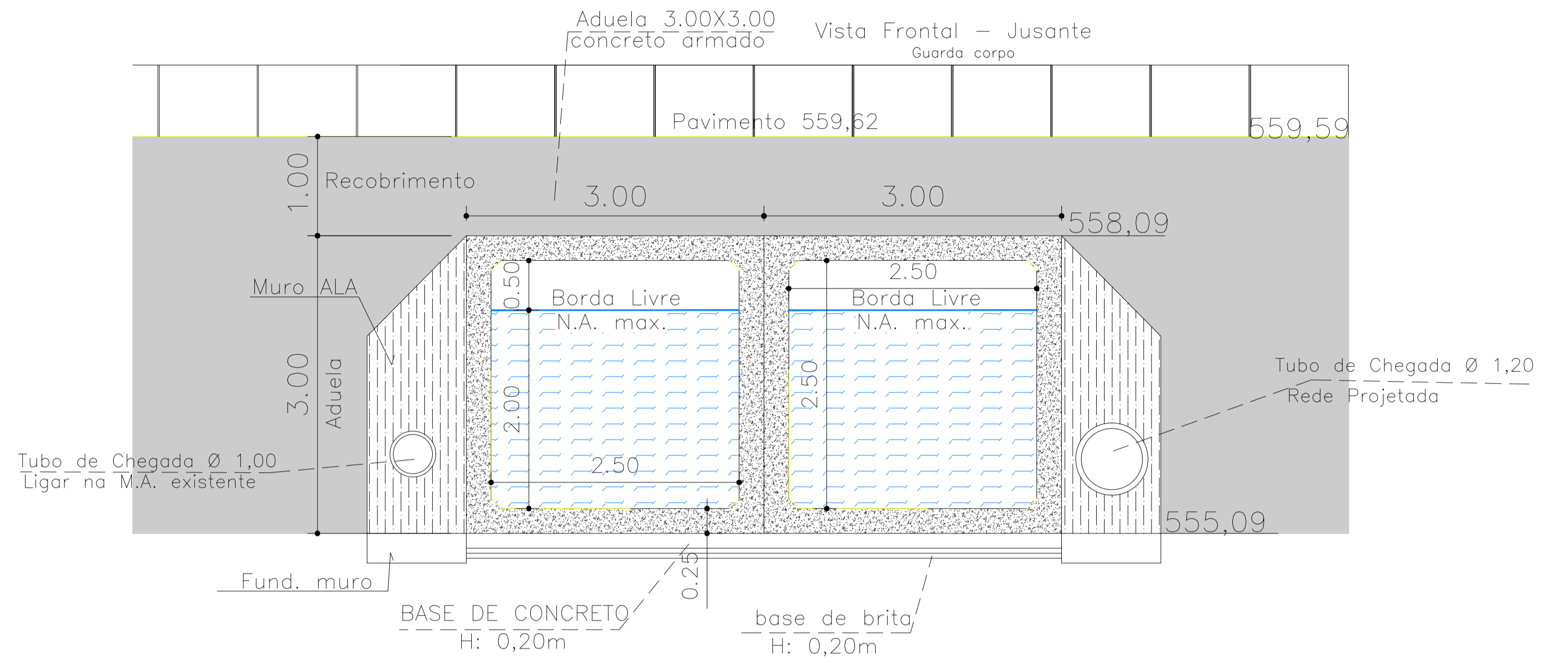
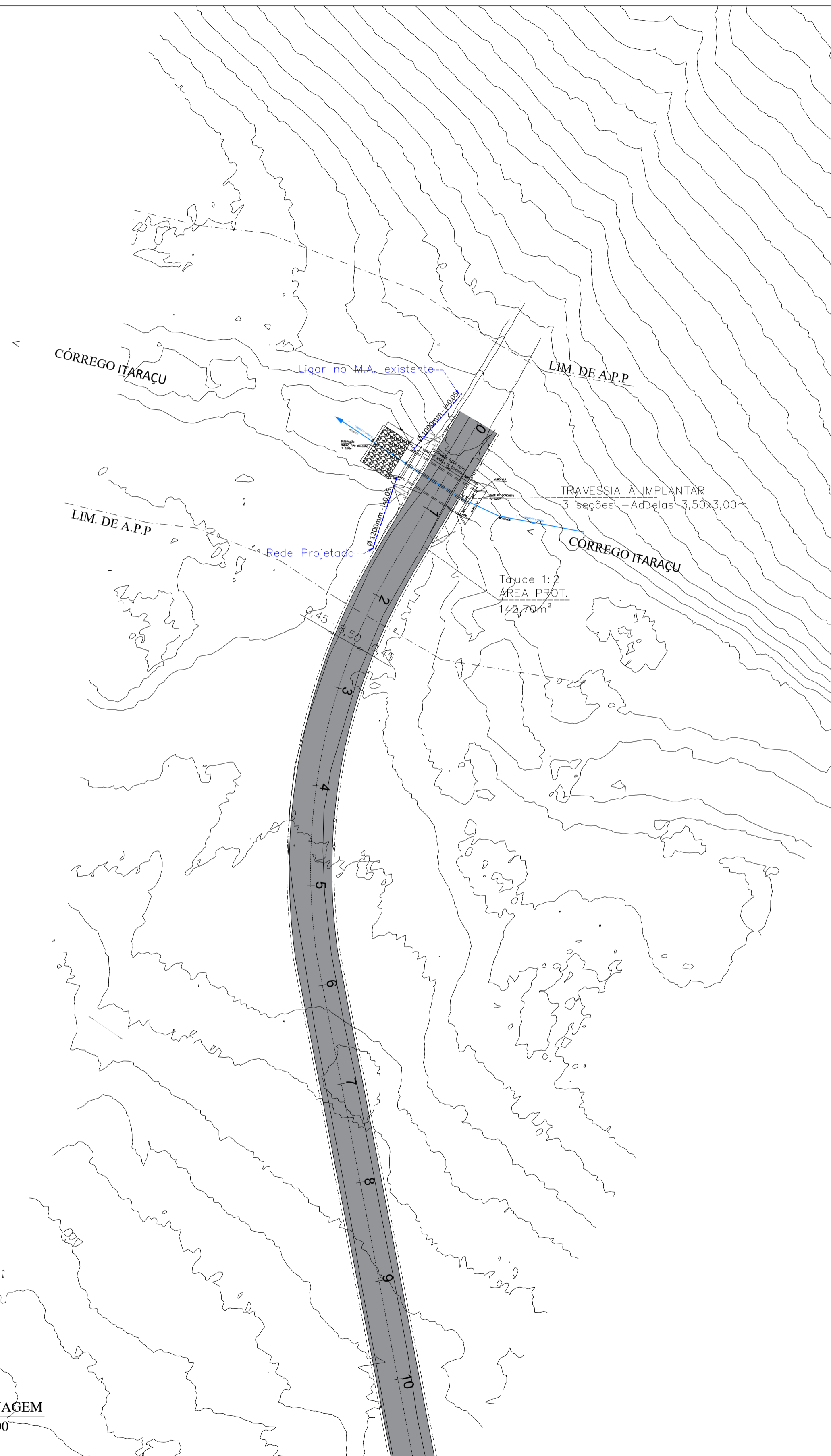
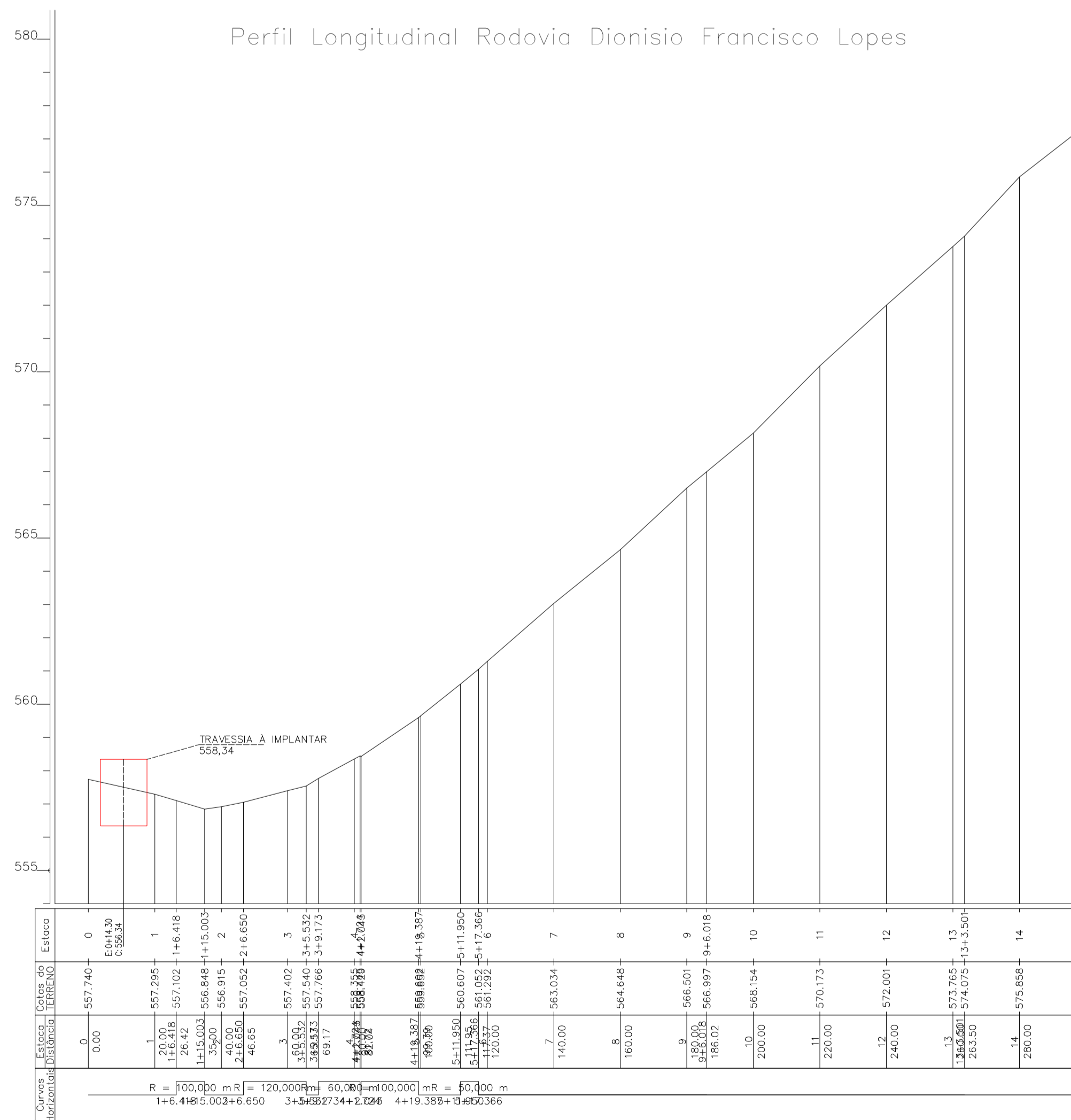


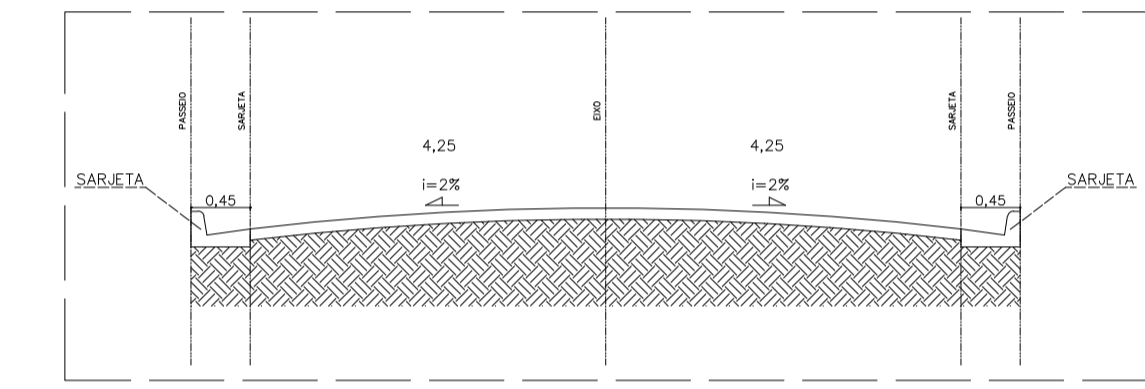
REDE DE DRENAGEM  
ESCALA: 1:1.000



Perfil Longitudinal Rodovia Dionisio Francisco Lopes

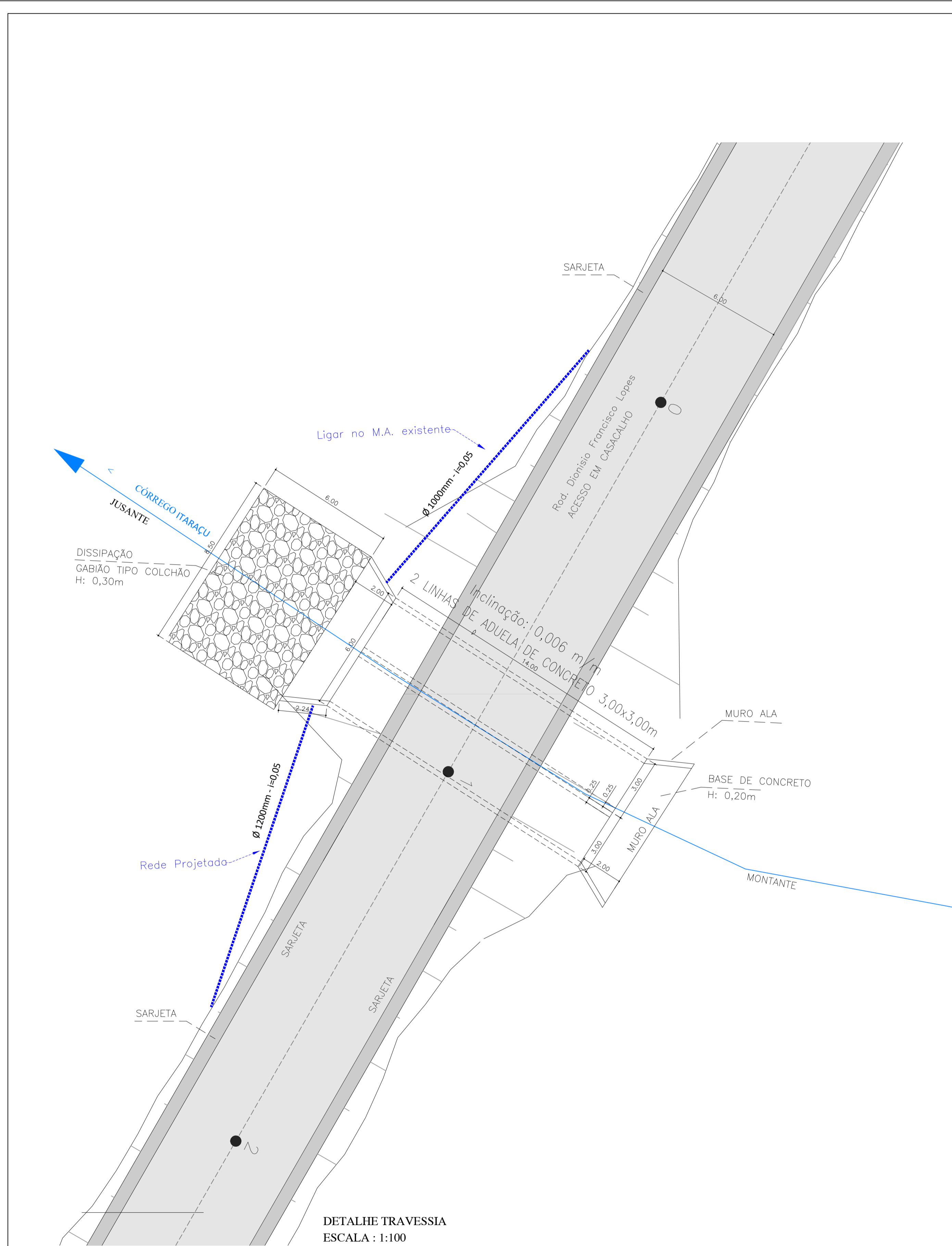


DETALHES DO PERFIL LONGITUDINAL DA VIA  
SEM ESCALA

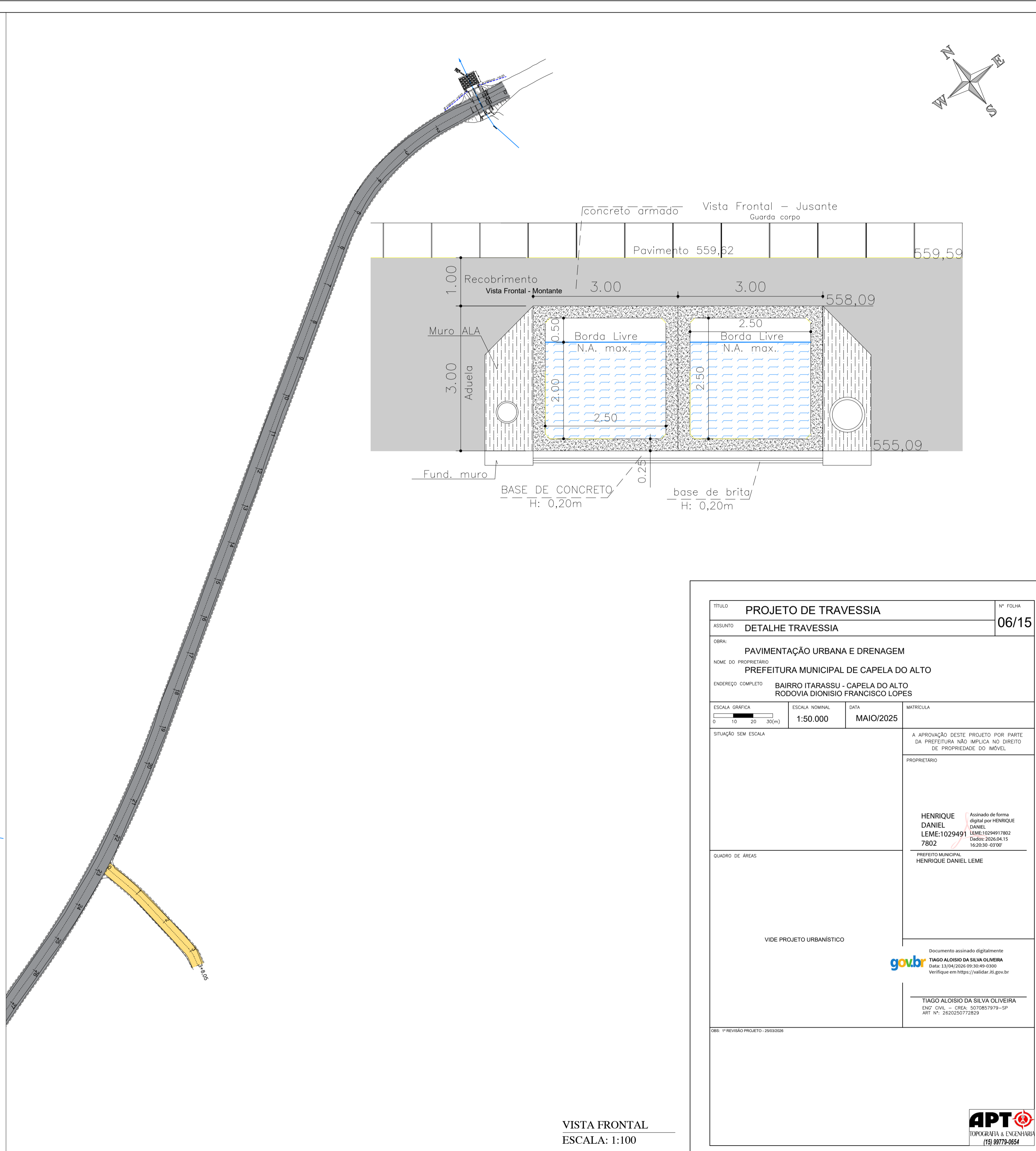


TÍTULO		PROJETO DE TRAVESSIA		Nº FOLHA
ASSUNTO		PLANTA - DETALHE PAVIMENTAÇÃO		05/15
OBRA:				
PAVIMENTAÇÃO URBANA E DRENAGEM				
NOME DO PROPRIETÁRIO:				
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO				
ENDEREÇO COMPLETO: RODOVIA DIONÍSIO FRANCISCO LOPES BAIRRO ITARAÇU - CAPELA DO ALTO				
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA	REVISÃO-1	
0 10 20 30(m)	1:50.000	MAIO/2025	MARÇO/2023	
SITUAÇÃO SEM ESCALA		A APROVAÇÃO DESTA PARTE DA PREFEITURA NÃO IMPLICA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO IMÓVEL		
QUADRO DE ÁREAS		PROPRIETÁRIO		
VIDE PROJETO URBANÍSTICO		PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO CNPJ Nº: 46.634.077/0001-14 HENRIQUE DANIEL LEME LIME DANIEL LEME CPF: 02041111 RUA: 2004 N° 11 BAIRRO: ITARAÇU		
		Documento assinado digitalmente TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA ENR CIVL - CREA: 5070857979-SP ART Nº: 2420250772829		
DES: 1º REVISÃO PROJETO - 2023/002				

APT  
TOPOGRAFIA & ENGENHARIA  
151 9973-9654



DETALHE TRAVESSIA  
ESCALA : 1:100



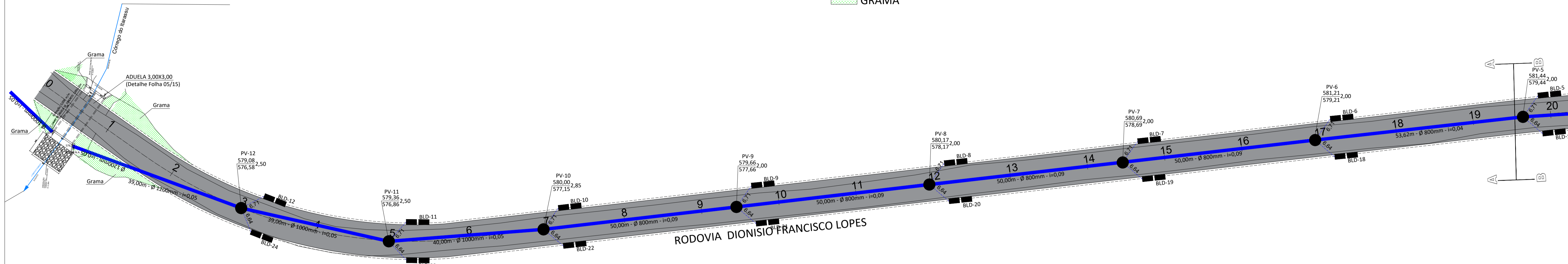
VISTA FRONTAL  
ESCALA: 1:100

TÍTULO		PROJETO DE TRAVESSIA		Nº FOLHA
ASSUNTO		DETALHE TRAVESSIA		06/15
OBRA:				
PAVIMENTAÇÃO URBANA E DRENAGEM				
NOME DO PROPRIETÁRIO:				
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO				
ENDEREÇO COMPLETO: BAIRRO ITARASSU - CAPELA DO ALTO RODOVIA DIONÍSIO FRANCISCO LOPES				
ESCALA GRÁFICA	ESCALA NOMINAL	DATA	MATRÍCULA	
0 10 20 30(m)	1:50.000	MAIO/2025		
SITUAÇÃO SEM ESCALA		A APROVAÇÃO DESTA PROJETO POR PARTE DA PREFEITURA NÃO IMPLICA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO IMÓVEL		
		PROPRIETÁRIO		
		<b>HENRIQUE DANIEL</b> Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL LEME:1029491 LEME:10294917802 Dado: 2025.04.15 16:30:30 -03'00'		
QUADRO DE ÁREAS		PREFEITO MUNICIPAL HENRIQUE DANIEL LEME		
VIDE PROJETO URBANÍSTICO		Documento assinado digitalmente TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA Data: 13/04/2025 09:30:49 -0300 Verifique em <a href="https://validar.jf.gov.br">https://validar.jf.gov.br</a>		
OB: 1º REVISÃO PROJETO: 25032025		TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA ENG. CIVIL - CREA: 5070857979 - SP ART. Nº: 262025072529		



RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES  
ESCALA 1:1.000

- RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES
- RUA VICENTE DIAS LEME
- GRAMA



NOTAS

- 1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO;
- 2 - TODOS OS TUBOS UTILIZADOS NO PROJETO DE DRENAGEM DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE BERÇO DE CONCRETO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
- 3 - OS TUBOS A SEREM UTILIZADOS NA IMPLANTAÇÃO DA DRENAGEM PROJETADA, DEVERÃO OBEDECER RIGOROSAMENTE A NORMA NBR 8890/2020
- 4 - OS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM FORAM QUANTIFICADOS DE ACORDO COM O PROJETO PADRÃO DER-SP. PARA DETALHES, VER SEGUINTE DESENHO:  
 PP-DE-H07-072 - BERÇOS E DETALHES DE ASSENTAMENTO PARA BUEIROS;  
 PP-DE-H07-043 - BOCA TIPO B1 PARA BUEIRO SIMPLES TUBULAR, EM CONCRETO CICLÓRICO;  
 PP-DE-H07-077 - BOCA DE LOBO DUPLA;  
 PP-DE-H07-086 - POÇO DE VISITA TIPO A EM BLOCO ESTRUTURAL, H ≤ 3,00 m, para ø0,60 a ø1,00m;
- 5 - REDE DE TUBO Ø 1.200 SERÁ IMPLANTADA NA ALA DA ADUELA

	RAMAIS ø0,40
	BSTC ø0,40 - PA2 = 170,05m
	BSTC ø0,60 - PA2 = 178,27m
	BSTC ø0,80 - PA2 = 299,72m
	BSTC ø1,00 - PA2 = 82,00m
	BSTC ø1,20 - PA2 = 45,00m
	GUIA/SARJETA = 1.480,41m.
	POÇO DE VISITA = 12un.
	BOCA DE LEÃO DUPLA = 26un.
	MURO ALA BSTC ø0,1,20 = 1un.
	DISSIPADOR DE ENERGIA = 1un.

PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA

FOLHA: 03/15

OBRA: PAVIMENTAÇÃO URBANA E DRENAGEM

PROJETO: DRENAGEM

LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL VICENTE DIAS LEME E RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES - BAIRRO ITARASSU - CAPELA DO ALTO- SP.

PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO.

SITUAÇÃO SEM ESCALA

DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA PREFEITURA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO

FOLHA DE LOCALIZAÇÃO

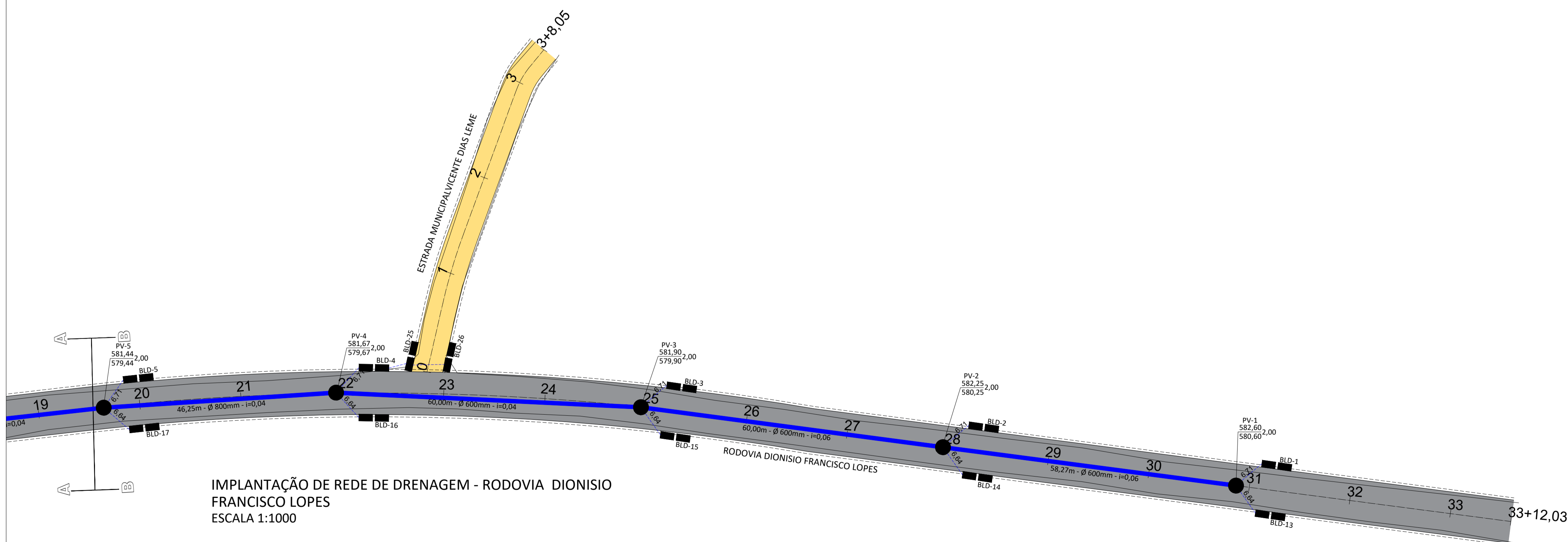
HENRIQUE DANIEL LEME:10294917/802

PREFEITO MUNICIPAL HENRIQUE DANIEL LEME

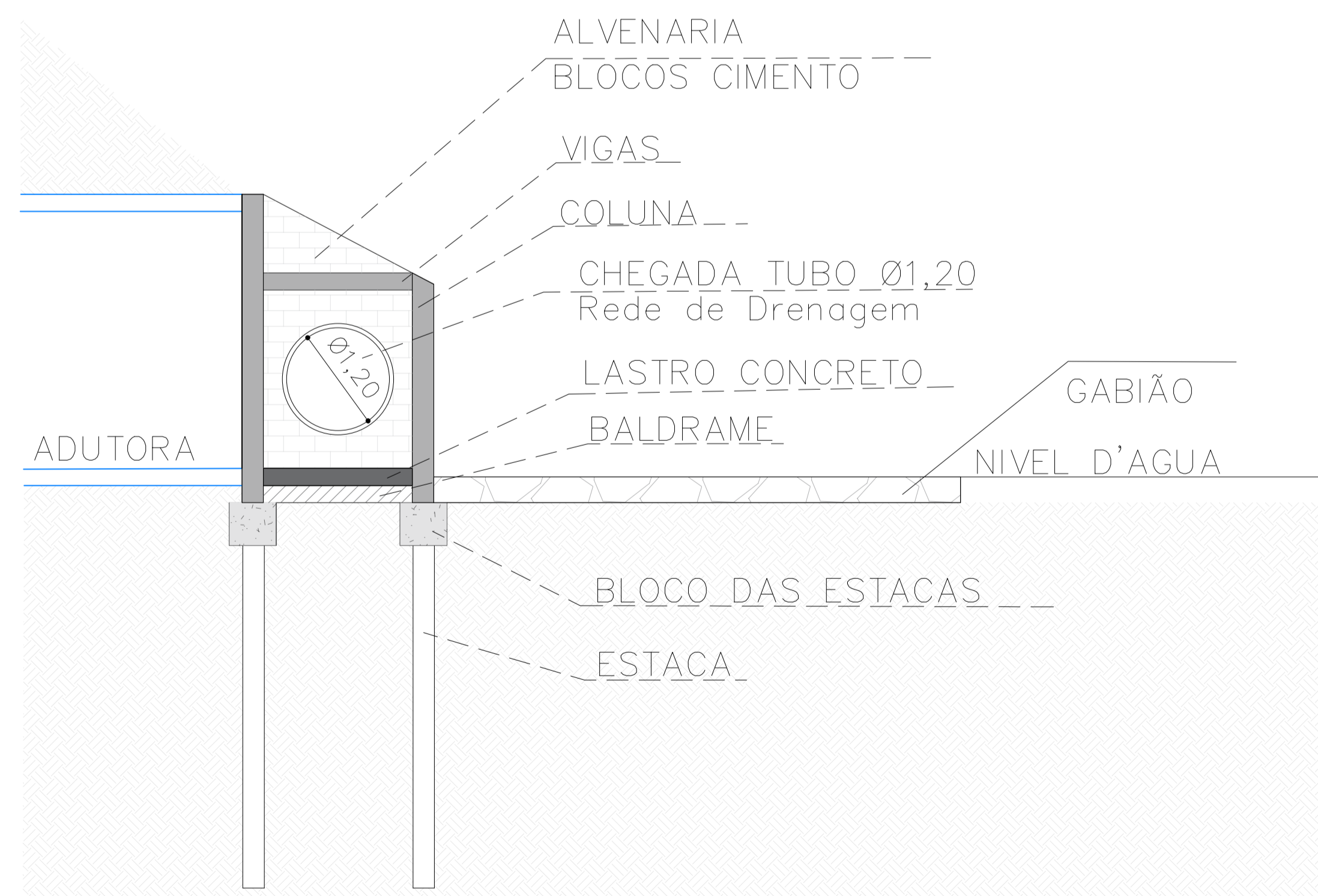
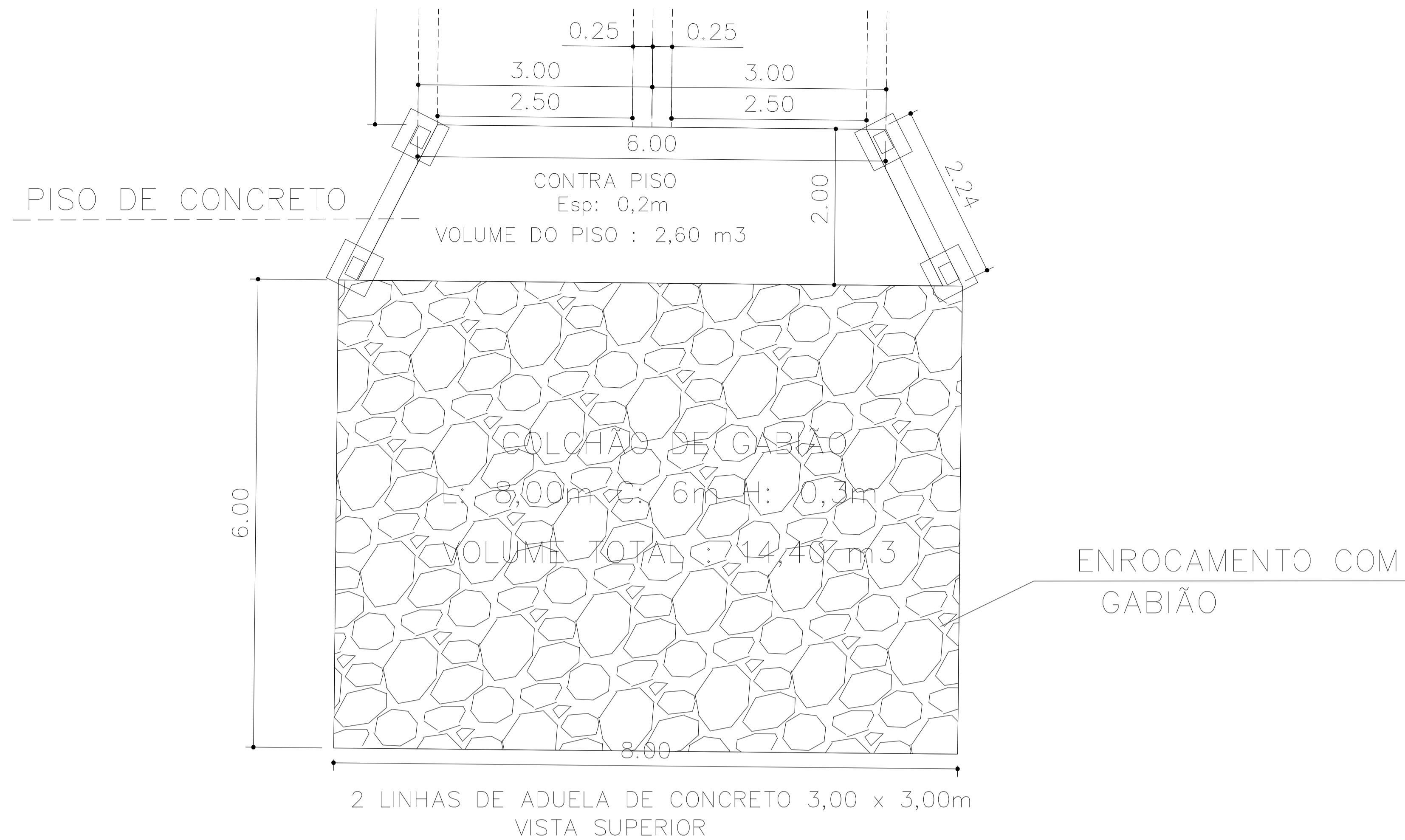
TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA

ENº CIVIL - CREA: 5070857979-SP ART. Nº: 2620250772829

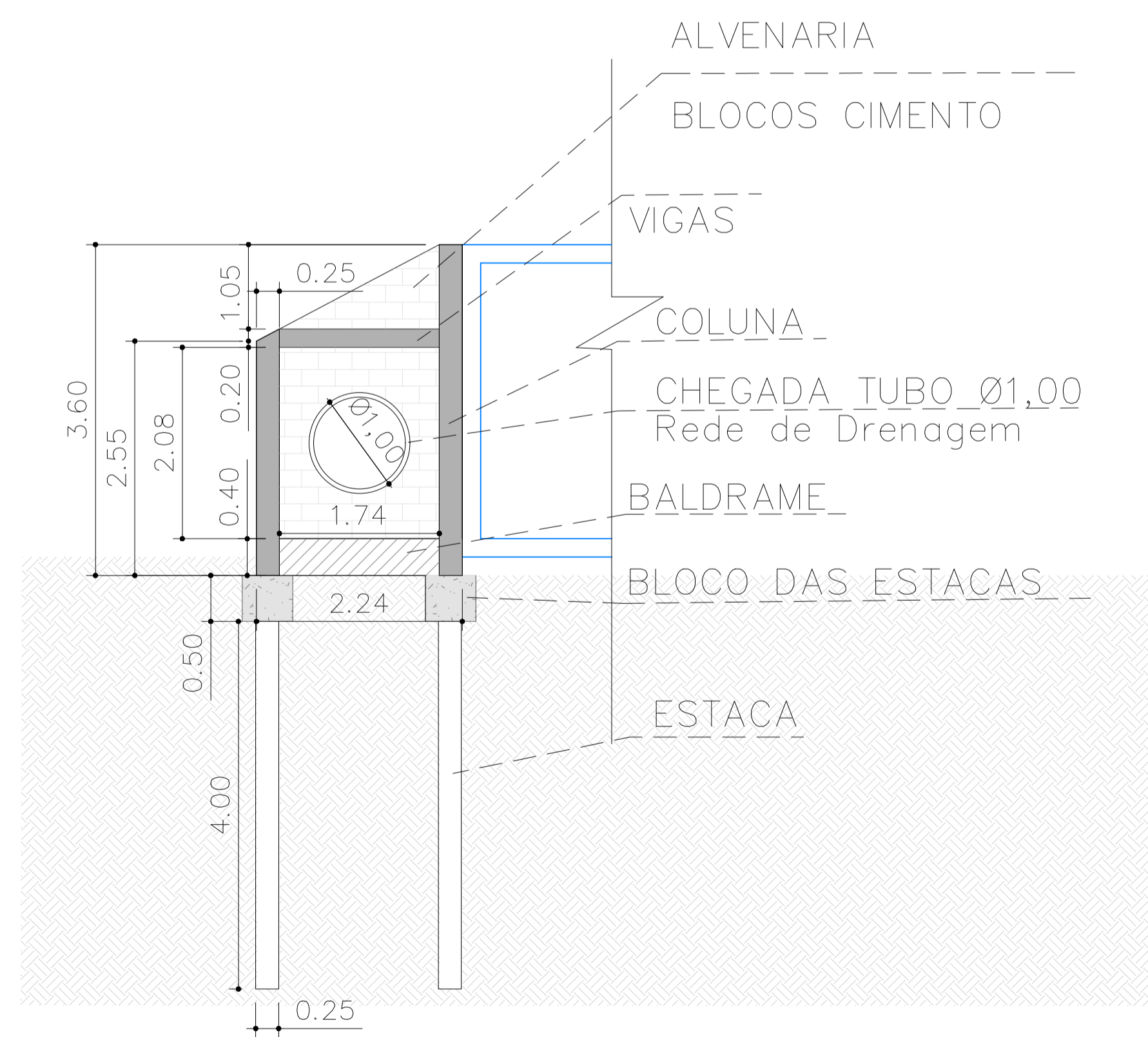
Obs: \*\*REVISÃO PROJETO- 25032028



IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DRENAGEM - RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES  
ESCALA 1:1000



VISTA LATERAL  
1: 50



VISTA FRONTAL  
1: 50

TÍTULO	PROJETO DE TRAVESSIA			Nº FOLHA	08/15
ASSUNTO	DETALHE - MURO ALA				
OBRA:	PAVIMENTAÇÃO URBANA E DRENAGEM				
NOME DO PROPRIETÁRIO	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO				
ENDEREÇO COMPLETO	RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES BAIRRO ITARASSU - CAPELA DO ALTO				
ESCALA GRAFICA	ESCALA NOMINAL	DATA	MATRICULA		
0 10 20 30(m)	1:50.000	MAIO/2025			
SITUAÇÃO SEM ESCALA	A APROVAÇÃO DESTE PROJETO POR PARTE DA PREFEITURA NÃO IMPLICA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO IMÓVEL.				
PROPRIETÁRIO	<p>HENRIQUE DANIEL</p> <p>Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL LEME:10294917802 Data: 2025.04.15 16:22:25 -03'00'</p>				
QUADRO DE ÁREAS	<p>PREFEITO MUNICIPAL HENRIQUE DANIEL LEME</p>				
VIDE PROJETO URBANÍSTICO	<p>Documento assinado digitalmente por TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA Data: 2025.04.08 15:22:15 -03'00' Verifique em https://validar.jf.gov.br</p> <p>TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA ENF. CIVIL - CREA: 5070857979-SP ART. Nº: 2620250772829</p>				
OBS: 1ª REVISÃO PROJETO - 25/03/2025					

RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES  
ESCALA 1:1.000



NOTAS

- 1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO;
  - 2 - TODOS OS TUBOS UTILIZADOS NO PROJETO DE DRENAGEM DEVERÃO SER ASSENTADOS SOBRE BERÇO DE CONCRETO, EXCETO INDICAÇÃO CONTRÁRIA;
  - 3 - OS TUBOS A SEREM UTILIZADOS NA IMPLANTAÇÃO DA DRENAGEM PROJETADA, DEVERÃO OBEDECER RIGOROSAMENTE A NORMA NBR 8890/2020;
  - 4 - PLANOS DE TUBOS DE RESERVA E TUBOS DE RESERVA DE ACORDO COM O PROJETO PADRÃO DER-SP.
- PO-DE-107-043 - BERÇO DE PLACAS DE ASSENTAMENTO PARA BUEIROS: EM CONCRETO;  
PO-DE-107-044 - BOCA DE LIXO DUPLA;  
PO-DE-107-046 - BOÇO DE VISTA "160" A EM BLOCO ESTRUTURAL, H x C 3,00 m, para Ø0,60 a Ø1,00m.

RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES  
RUA VICENTE DIAS LEME



IMPLANTAÇÃO DE REDE DE DRENAGEM - RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES  
ESCALA 1:1000


PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA		FOLHA: 15/15
OBRA: PAVIMENTAÇÃO URBANA E DRENAGEM		
PROJETO: DRENAGEM - BACIA		
LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL VICENTE DIAS LEME E RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES - BAIRRO ITARASSU - CAPELA DO ALTO- SP.		
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO.		
SITUAÇÃO SEM ESCALA	DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA PREFEITURA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO	
<p>HENRIQUE DANIEL LEME:102949 17802</p> <p>Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL LEME:10294917802 Data: 2025.10.08 18:51:58 -03'00'</p> <p>PREFEITO MUNICIPAL HENRIQUE DANIEL LEME</p> <p>FOLHA DE LOCALIZAÇÃO</p> <p>Documento assinado digitalmente TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA Data: 2025.10.08 18:50:03 Verifique em https://validar.dfe.gov.br</p> <p>TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA ENG. CIVIL - CREA: 5070857979-SP ART. N.º: 2620250772829</p>		
<p>REDE DE DRENAGEM E RAMAIS BSTC Ø0,40 - PA2 = 170,05m BSTC Ø0,60 - PA2 = 178,27m BSTC Ø0,80 - PA2 = 299,72m BSTC Ø1,00 - PA2 = 79,00m BSTC Ø1,20 - PA2 = 42,00m GUIA/SARJETA = 1.480,41m.</p> <p>POÇO DE VISTA = 12un. BOCA DE LIXO DUPLA = 26un. MURO ALA BSTC Ø0,1,20 = 1un. DISSIPADOR DE ENERGIA = 1un.</p>		



IMPLANTAÇÃO DE PAVIMENTO - RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES  
 ESCALA 1:1000




PROJETO DE INFRAESTRUTURA URBANA	FOLHA: 01/15
OBRA: PAVIMENTAÇÃO URBANA E DRENAGEM	
PLANTA: PLANTA DE LOCALIZAÇÃO	
LOCAL: ESTRADA MUNICIPAL VICENTE DIAS LEME E RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES - BAIRRO ITARASSU - CAPELA DO ALTO- SP.	
PROPRIETÁRIO: PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO.	
SITUAÇÃO SEM ESCALA	DECLARO QUE A APROVAÇÃO DO PROJETO NÃO IMPLICA NO RECONHECIMENTO POR PARTE DA PREFEITURA NO DIREITO DE PROPRIEDADE DO TERRENO
FOLHA DE LOCALIZAÇÃO	<p>Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL LEME:10294917802  <small>Data: 2023.08.23 10:49:39 -03'00'</small></p> <p>PREFEITO MUNICIPAL HENRIQUE DANIEL LEME</p> <p>Documento assinado digitalmente por TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA  <small>Data: 17/06/2025 14:17:54 -0300</small>  <small>Verifique em https://validar.jus.gov.br</small></p> <p>TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA  <small>ENGRº CIVIL - CREA: 5070857979-SP</small>  <small>ARTº Nº: 202202072829</small></p>


<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO</b>	
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	<b>TOMADOR:</b> PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO	
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO	<b>EMPREENDIMENTO:</b> OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP	

**A realizar em Mês(es)**


Descrição da Atividade	Ordem	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Total
<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>	1	R\$ 28.448,71	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 2.672,37	R\$ 57.844,79
<b>DRENAGEM</b>	2	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 244.830,84	R\$ 244.830,81	R\$ 244.830,81	R\$ 244.830,81	R\$ 244.830,81	R\$ 52.314,24	R\$ 52.314,24	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 1.328.782,56
<b>LIMPEZA</b>	3	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 44.954,14	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 44.954,14
<b>TRAVESSIA</b>	4	R\$ 170.440,90	R\$ 170.440,90	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 19.828,89	R\$ 360.710,69
<b>MURO ALA</b>	5	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 43.576,57	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 43.576,57
<b>ALTEAMENTO</b>	6	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 164.890,20	R\$ 164.890,20	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 329.780,40
<b>PAVIMENTAÇÃO</b>	7	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 624.635,70	R\$ 624.635,70	R\$ 624.635,70	R\$ 1.873.907,10
<b>ACOMPANHAMENTO DO EMPREENDIMENTO</b>	8	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,55	R\$ 9.430,52	R\$ 113.166,57
<b>Total por Período</b>		R\$ 208.320,17	R\$ 182.543,82	R\$ 300.510,33	R\$ 256.933,73	R\$ 256.933,73	R\$ 421.823,93	R\$ 421.823,93	R\$ 64.417,16	R\$ 109.371,30	R\$ 636.738,62	R\$ 636.738,62	R\$ 656.567,48	R\$ 4.152.722,82
<b>Valor de Contrapartida</b>		R\$ 1.345,54	R\$ 7.402,84	R\$ 1.060,16	R\$ 12.430,4	R\$ 12.430,39	R\$ 44.708,96	R\$ 44.708,97	R\$ 2.281,19	R\$ 1.087,7	R\$ 23.4520,25	R\$ 23.4520,23	R\$ 23.4520,23	R\$ 831.016,86
<b>Financiamento FEHIDRO</b>		R\$ 206.974,63	R\$ 175.140,98	R\$ 299.450,17	R\$ 244.503,33	R\$ 244.503,34	R\$ 377.114,97	R\$ 377.114,96	R\$ 62.135,97	R\$ 108.283,6	R\$ 402.218,37	R\$ 402.218,39	R\$ 422.047,25	R\$ 3.321.705,96

<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>	<b>CRONOGRAMA FÍSICO - FINANCEIRO</b>		
SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA	<b>TOMADOR:</b>	PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO	
FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO	<b>EMPREENDIMENTO:</b>	OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP	

<b>Responsável Legal 1:</b>
Assinatura:
<p><b>HENRIQUE DANIEL</b>  <b>LEME:10294917802</b>  <b>802</b></p> <p>Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL  LEME:10294917802  Dados: 2026.05.04 16:38:10 -03'00'</p>

<b>Responsável Técnico:</b>
Assinatura:
<p> Documento assinado digitalmente  <b>LUCAS GODOY DE FREITAS FERREIRA</b>  Data: 04/05/2026 11:06:13-0300  Verifique em <a href="https://validar.iti.gov.br">https://validar.iti.gov.br</a></p>

<b>Responsável Legal 2:</b>
Assinatura:


<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		<b>PLANILHA DE ORÇAMENTO</b>				
<b>SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA</b>		<b>TOMADOR:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>			
<b>FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP</b>			

Ordem	Descrição do Item	Referência de Preço	Código da Referência	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor FEHIDRO (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Valor Outras Fontes (R\$)	Valor Total (R\$)
<b>1</b>	<b>CANTEIRO DE OBRAS</b>					<b>3.481,68</b>	<b>56.687,88</b>	<b>1.156,91</b>	<b>0,00</b>	<b>57.844,79</b>
1.1	Placa de identificação para obra (dimensões 8,00 x 3,00 m) - CDHU 02.08.020	CDHU	02.08.020	Metro quadrado	24,00	1.074,01	25.260,81	515,53	0,00	25.776,34
1.2	Locação de container tipo deposito - Área mínima de 13.80m² ( 1 unidade durante 12 meses) - CDHU 02.02.150	CDHU	02.02.150	Mês	12,00	1.206,72	14.191,03	289,62	0,00	14.480,65
1.3	Banheiro químico modelo standard, com manutenção conforme exigências da CETESB (1 unidade durante 12 meses) - CDHU 02.01.180	CDHU	02.01.180	Mês	12,00	1.465,65	17.236,04	351,76	0,00	17.587,80
<b>2</b>	<b>DRENAGEM</b>						<b>1.302.206,41</b>	<b>26.576,15</b>	<b>0,00</b>	<b>1.328.782,56</b>
2.1	LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO. AF_03/2024	SINAPI	99063	Metros	769,04	14,37	10.827,73	220,97	0,00	11.048,70
2.2	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M (MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (0,8 M3), LARGURA ATÉ 1,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024	SINAPI	90084	Metro cúbico	2.521,66	12,80	31.625,28	645,41	0,00	32.270,69
2.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	SINAPI	97912	Unidade	13.883,61	5,77	78.518,44	1.602,42	0,00	80.120,86
2.4	ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAPACIDADE DA CAÇAMBA: 0,8 M³ / POTÊNCIA: 111 HP), LARGURA ATÉ 2,5 M, PROFUNDIDADE ATÉ 1,5 M, COM SOLO ARGILO-ARENOSO. AF_08/2023	SINAPI	94304	Metro cúbico	2.352,59	97,82	225.517,10	4.602,44	0,00	230.119,54
2.5	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 MECANIZADO. AF_08/2020	SINAPI	101624	Metro cúbico	307,62	269,08	81.118,25	1.655,99	0,00	82.774,24
2.6	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026	SINAPI	95877	Unidade	9.228,48	2,67	24.130,36	492,45	0,00	24.622,81
2.7	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	SINAPI	92210	Metros	170,05	223,42	37.233,21	759,86	0,00	37.993,07
2.8	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	SINAPI	92212	Metros	178,27	414,12	72.347,96	1.476,49	0,00	73.824,45
2.9	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	SINAPI	92214	Metros	299,72	666,20	195.680,06	3.993,47	0,00	199.673,53

<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		<b>PLANILHA DE ORÇAMENTO</b>			
<b>SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA</b>		<b>TOMADOR:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>		
<b>FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP</b>		



Ordem	Descrição do Item	Referência de Preço	Código da Referência	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor FEHIDRO (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Valor Outras Fontes (R\$)	Valor Total (R\$)
2.10	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	SINAPI	92216	Metros	79,00	793,53	61.435,41	1.253,79	0,00	62.689,20
2.11	TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM, JUNTA RÍGIDA, INSTALADO EM LOCAL COM BAIXO NÍVEL DE INTERFERÊNCIAS - FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_03/2024	SINAPI	92816	Metros	42,00	1.147,47	47.229,70	963,88	0,00	48.193,58
2.12	Escoramento de solo pontaleitado	CDHU	08.01.060	Metro quadrado	2.521,66	28,31	69.963,58	1.427,72	0,00	71.391,30
2.13	Boca de leão simples tipo PMSP com grelha	CDHU	49.12.058	Unidade	52,00	3.387,35	172.619,14	3.522,84	0,00	176.141,98
2.14	BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1,5X1,5 M, PROFUNDIDADE = 1,40 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020_PA	SINAPI	99290	Unidade	11,00	5.248,05	56.573,95	1.154,58	0,00	57.728,53
2.15	ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1,5X1,5 M. AF_12/2020	SINAPI	99241	Metros	5,50	2.484,86	13.393,41	273,35	0,00	13.666,76
2.16	BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1,5X2,5 M, PROFUNDIDADE = 1,40 M, EXCLUINDO TAMPÃO. AF_12/2020_PA	SINAPI	99256	Unidade	1,00	7.507,16	7.357,02	150,14	0,00	7.507,16
2.17	ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM, EM ALVENARIA COM BLOCOS DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS = 1,5X2,5 M. AF_12/2020	SINAPI	99263	Metros	0,50	3.185,18	1.560,73	31,86	0,00	1.592,59
2.18	TAMPÃO FOFO SIMPLES COM BASE, CLASSE D400 CARGA MAX 40 T, REDONDO, TAMPÃO 600 MM, REDE PLUVIAL/ESGOTO (COM INSCRIÇÃO EM RELEVO DO TIPO DE REDE) - SINAPI 6240	SINAPI	6240	Unidade	12,00	591,44	6.955,38	141,95	0,00	7.097,33
2.19	CHAMINÉ CIRCULAR PARA POÇO DE VISITA PARA DRENAGEM, EM CONCRETO PRÉ-MOLDADO, DIÂMETRO INTERNO = 0,6 M. AF_12/2020	SINAPI	99318	Metros	4,80	407,13	1.915,11	39,09	0,00	1.954,20
2.20	GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA, 45 CM BASE (15 CM BASE DA GUIA + 30 CM BASE DA SARJETA) X 22 CM ALTURA. AF_01/2024	SINAPI	94267	Metros	1.480,41	70,68	102.535,90	2.092,58	0,00	104.628,48
2.21	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026	SINAPI	95427	Unidade	3.691,39	1,01	3.668,69	74,87	0,00	3.743,56
<b>3</b>	<b>LIMPEZA</b>						<b>44.055,05</b>	<b>899,09</b>	<b>0,00</b>	<b>44.954,14</b>

<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		<b>PLANILHA DE ORÇAMENTO</b>			
<b>SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA</b>		<b>TOMADOR:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>		
<b>FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP</b>		

Ordem	Descrição do Item	Referência de Preço	Código da Referência	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor FEHIDRO (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Valor Outras Fontes (R\$)	Valor Total (R\$)
3.1	LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL, VEGETAÇÃO E PEQUENAS ÁRVORES (DIÂMETRO DE TRONCO MENOR QUE 0,20 M), COM TRATOR DE ESTEIRAS. AF_03/2024	SINAPI	98525	Metro quadrado	2.220,62	0,89	1.944,22	39,68	0,00	1.983,90
3.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	SINAPI	100977	Metro cúbico	444,12	10,19	4.434,93	90,51	0,00	4.525,44
3.3	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	SINAPI	97912	Unidade	6.661,85	5,77	37.675,90	768,90	0,00	38.444,80
<b>4</b>	<b>TRAVESSIA</b>						<b>353.496,46</b>	<b>7.214,23</b>	<b>0,00</b>	<b>360.710,69</b>
4.1	Demolição mecanizada de concreto armado, inclusive fragmentação, carregamento, transporte até 1 quilômetro e descarregamento	CDHU	03.01.200	Metro cúbico	14,68	636,39	9.155,38	186,85	0,00	9.342,23
4.2	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	SINAPI	97912	Metro cúbico	286,26	5,77	1.618,94	33,04	0,00	1.651,98
4.3	ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. DE 3,0 M ATÉ 4,5 M(MÉDIA MONTANTE E JUSANTE/UMA COMPOSIÇÃO POR TRECHO), ESCAVADEIRA (1,2 M3), LARG. DE 1,5 M A 2,5 M, EM SOLO DE 1A CATEGORIA, EM LOCAIS COM ALTO NÍVEL DE INTERFERÊNCIA. AF_09/2024	SINAPI	90087	Metro cúbico	192,00	11,75	2.210,32	45,11	0,00	2.255,43
4.4	LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO, ESPESSURA DE *5 CM*. AF_01/2024	SINAPI	96622	Metro cúbico	22,40	243,54	5.346,11	109,11	0,00	5.455,22
4.5	LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS. AF_01/2024	SINAPI	96620	Metro cúbico	39,20	910,17	34.965,14	713,58	0,00	35.678,72
4.6	ADUELA/ GALERIA FECHADA PRE-MOLDADA DE CONCRETO ARMADO, SECAO QUADRANGULAR INTERNA DE 2,50 X 2,50 M (L X A), MISULA DE 20 X 20 CM, C = 1,00 M, ESPESSURA MIN = 15 CM, TB-45 E FCK DO CONCRETO = 30 MPA FORNECIMENTO E ASSENTAMENTO. AF_01/2023	SINAPI	104494	Metros	28,00	9.384,99	257.524,26	5.255,60	0,00	262.779,86
4.7	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO ESPESSURA 15 CM - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	SINAPI	96385	Metro cúbico	135,00	16,36	2.164,28	44,17	0,00	2.208,45
4.8	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2024	SINAPI	99235	Metro cúbico	5,60	692,12	3.798,37	77,51	0,00	3.875,88

<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		<b>PLANILHA DE ORÇAMENTO</b>			
<b>SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA</b>		<b>TOMADOR:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>		
<b>FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP</b>		



Ordem	Descrição do Item	Referência de Preço	Código da Referência	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor FEHIDRO (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Valor Outras Fontes (R\$)	Valor Total (R\$)
4.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M <sup>3</sup> , EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	SINAPI	97912	Unidade	1.111,50	5,77	6.286,06	128,29	0,00	6.414,35
4.10	Defensa semimaleavel simples	CDHU	70.01.050	Metros	20,00	523,23	10.255,34	209,29	0,00	10.464,63
4.11	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M <sup>3</sup> - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M <sup>3</sup> / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	SINAPI	100977	Metro cúbico	74,10	10,19	739,95	15,10	0,00	755,05
4.12	PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO COLCHÃO, ALTURA DE 30 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO - FORNECIMENTO E EXECUÇÃO. AF_03/2024	SINAPI	92757	Metro quadrado	48,00	413,10	19.432,31	396,58	0,00	19.828,89
<b>5</b>	<b>MURO ALA TRAVESSIA</b>					<b>0,00</b>	<b>42.705,02</b>	<b>871,55</b>	<b>0,00</b>	<b>43.576,57</b>
5.1	ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA (SEM ESCAVAÇÃO PARA COLOCAÇÃO DE FÔRMAS). AF_01/2024	SINAPI	96526	Metro cúbico	21,48	341,75	7.193,98	146,82	0,00	7.340,80
5.2	CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA - LANÇAMENTO E ACABAMENTO. AF_09/2024	SINAPI	99235	Metro cúbico	22,88	692,12	15.519,01	316,72	0,00	15.835,73
5.3	ACO CA-50, 10,0 MM, OU 12,5 MM, OU 16,0 MM, OU 20,0 MM, DOBRADO E CORTADO	SINAPI	43058	Quilograma	215,56	7,41	1.565,95	31,96	0,00	1.597,91
5.4	ACO CA-60, 4,2 MM OU 5,0 MM, DOBRADO E CORTADO	SINAPI	43061	Quilograma	84,48	7,39	611,71	12,49	0,00	624,20
5.5	FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA, E = 18 MM. AF_09/2020	SINAPI	92264	Metro quadrado	48,72	248,93	11.885,46	242,56	0,00	12.128,02
5.6	BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 19 X 19 X 39 CM, FBK 10 MPA (NBR 6136)	SINAPI	34576	Unidade	263,00	8,03	2.069,28	42,23	0,00	2.111,51
5.7	CHAPISCO APLICADO SOMENTE NA ESTRUTURA DE CONCRETO DA FACHADA, COM DESEMPENADEIRA DENTADA. ARGAMASSA INDUSTRIALIZADA COM PREPARO EM MISTURADOR 300 KG. AF_10/2022	SINAPI	87911	Metro quadrado	55,10	30,09	1.624,69	33,16	0,00	1.657,85
5.8	MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M <sup>2</sup> E 10M <sup>2</sup> , E = 10MM, COM TALISCAS. AF_03/2024	SINAPI	87548	Metro quadrado	55,10	41,39	2.234,94	45,61	0,00	2.280,55
<b>6</b>	<b>ALTEAMENTO</b>					<b>0,00</b>	<b>240.739,69</b>	<b>89.040,71</b>	<b>0,00</b>	<b>329.780,40</b>

<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		<b>PLANILHA DE ORÇAMENTO</b>			
<b>SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA</b>		<b>TOMADOR:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>		
<b>FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP</b>		



Ordem	Descrição do Item	Referência de Preço	Código da Referência	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor FEHIDRO (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Valor Outras Fontes (R\$)	Valor Total (R\$)
6.1	EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO ESPESSURA 15 CM - EXCLUSIVE MATERIAL, ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	SINAPI	96385	Metro cúbico	2.717,26	16,36	32.449,57	12.001,90	0,00	44.451,47
6.2	CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M³ - CARGA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA (CAÇAMBA DE 1,20 M³ / 155 HP) E DESCARGA LIVRE (UNIDADE: M3). AF_07/2020	SINAPI	100977	Metro cúbico	2.717,26	10,19	20.212,13	7.475,72	0,00	27.687,85
6.3	ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS (125HP/LÂMINA: 2,70M3). AF_07/2020	SINAPI	101118	Metro cúbico	2.717,26	5,24	10.393,44	3.844,15	0,00	14.237,59
6.4	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M³, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL (UNIDADE: M3XKM). AF_07/2020	SINAPI	97912	Unidade	40.758,94	5,77	171.707,32	63.508,19	0,00	235.215,51
6.5	PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS. AF_07/2024	SINAPI	103946	Metro quadrado	292,33	28,01	5.977,23	2.210,75	0,00	8.187,98
<b>7</b>	<b>PAVIMENTAÇÃO</b>						<b>1.170.912,22</b>	<b>702.994,88</b>	<b>0,00</b>	<b>1.873.907,10</b>
7.1	Abertura e preparo de caixa até 40 cm, compactação do subleito mínimo de 95% do PN e transporte até o raio de 1 km	CDHU	54.01.030	Metro quadrado	6.121,48	35,59	135.079,81	82.790,86	0,00	217.870,67
7.2	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE SOLO (PREDOMINANTEMENTE ARENOSO) COM CIMENTO - 8%, MISTURA EM PISTA, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE ESCAVAÇÃO, CARGA E TRANSPORTE E SOLO. AF_09/2024	SINAPI	96392	Metro cúbico	856,94	161,26	85.677,63	52.512,11	0,00	138.189,74
7.3	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE MACADAME SECO, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	SINAPI	96400	Metro cúbico	856,94	158,98	84.465,31	51.769,06	0,00	136.234,37
7.4	CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES TRATADA COM CIMENTO, COM ESPESSURA DE 15 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024, COM ESPESSURA DE 20 CM - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_09/2024	SINAPI	96397	Metro cúbico	918,22	243,01	138.342,26	84.790,41	0,00	223.132,67
7.5	Imprimação betuminosa ligante - CDHU 54.03.230	CDHU	54.03.230	Metro quadrado	11.834,41	7,90	57.933,70	35.507,75	0,00	93.441,45
7.6	Imprimação betuminosa impermeabilizante - CDHU 54.03.240	CDHU	54.03.240	Metro quadrado	6.121,48	15,69	59.567,08	36.508,86	0,00	96.075,94
7.7	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019	SINAPI	95996	Metro cúbico	285,65	1.526,63	274.606,50	161.471,79	0,00	436.078,29

<b>GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO</b>		<b>PLANILHA DE ORÇAMENTO</b>	
<b>SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE, INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA</b>		<b>TOMADOR:</b>	<b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>
<b>FUNDO ESTADUAL DE RECURSOS HÍDRICOS - FEHIDRO</b>		<b>EMPREENDIMENTO:</b>	<b>OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÔRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP</b>



Ordem	Descrição do Item	Referência de Preço	Código da Referência	Unidade	Quantidade	Valor Unitário (R\$)	Valor FEHIDRO (R\$)	Valor Contrapartida (R\$)	Valor Outras Fontes (R\$)	Valor Total (R\$)
7.8	EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO - EXCLUSIVE CARGA E TRANSPORTE. AF_11/2019 - SINAPI 95995	SINAPI	95995	Metro cúbico	183,64	1.774,71	202.067,11	123.847,60	0,00	325.914,71
7.9	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, DMT ATÉ 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026	SINAPI	95877	Unidade	67.333,67	2,67	116.238,08	63.417,09	0,00	179.655,17
7.10	TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 18 M³, EM VIA URBANA PAVIMENTADA, ADICIONAL PARA DMT EXCEDENTE A 30 KM (UNIDADE: M3XKM). AF_02/2026	SINAPI	95427	Unidade	26.933,47	1,01	16.934,74	10.379,35	0,00	27.314,09
<b>8</b>	<b>ACOMPANHAMENTO DO EMPREENDIMENTO</b>						<b>110.903,23</b>	<b>2.263,34</b>	<b>0,00</b>	<b>113.166,57</b>
8.1	Coordenador - Fase 4 a 6 do Fluxo Operacional do FEHIDRO - MPO	COTAÇÃO	COTAÇÃO	Unidade	1,00	113.166,57	110.903,23	2.263,34	0,00	113.166,57
							<b>3.321.705,96</b>	<b>831.016,86</b>	<b>0,00</b>	<b>4.152.722,82</b>

<b>Responsável Legal 1:</b>	
Assinatura:	<p>HENRIQUE DANIEL            LEME:10294917802            7802</p> <p><small>Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL            LEME:10294917802            Dados: 2026.05.04 16:37:13 -03'00'</small></p>

<b>Responsável Legal 2:</b>
Assinatura:

<b>Responsável Técnico:</b>
Assinatura:
<p>Documento assinado digitalmente</p> <p><b>LUCAS GODOY DE FREITAS FERREIRA</b>            Data: 04/05/2026 11:06:13-0300            Verifique em <a href="https://validar.iti.gov.br">https://validar.iti.gov.br</a></p>



**RELATÓRIO TÉCNICO HIDROLÓGICO**  
**TRAVESSIA DO CÓRREGO ITARAÇU**  
**LOCALIZADO EM CAPELA DO ALTO/SP.**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ENDEREÇO: PRAÇA SÃO FRANCISCO, Nº 26, BAIRRO: CENTRO, CEP: 18.195-00,  
MUNICÍPIO: CAPELA DO ALTO – SP

CNPJ: 46.634.077/0001-14

**EMPREENDIMENTO:**

Rodovia Dionisio Francisco Lopes, Bairro Itaraçu  
Município: Capela do Alto – SP

Responsável Técnico:  
Engenheiro Civil  
Tiago Aloisio da Silva Oliveira  
Crea: 5070857979-SP

Micro Bacia Hidrográfica: Médio Tietê Superior Sorocaba Médio Tietê - UGRHI 10

Março / 2026

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO
2. REFERÊNCIAS
3. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES
4. RELATÓRIO FOTOGRAFICO
5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS
6. RELATÓRIO HIDRÁULICO
7. ÁREA DA BACIA HIDROGRAFICA

## 1. INTRODUÇÃO

Este relatório tem por objetivo apresentar os Cálculos Hidrológicos referente a seção da travessia com aduelas no córrego Itaraçu.

## 2. REFERÊNCIAS

Para elaboração destes estudos foram utilizadas as seguintes referências:

- a) Carta do Município de Capão Bonito –Esc. 1:50.000 – IBGE; (Tatuí/Boituva)
- b) Bibliografia:
- c) Guia Prático para projetos de pequenas obras hidráulicas - DAEE

## 3. CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES

No local existe uma travessia aérea, que consta assoreada devido ao tempo de construção e necessitando de reformas, o município de Capela do Alto pretende implantar aduelas de concreto armado.

Coordenadas UTM (SIRGAS – MC51º) do local:

<b>CÓRREGO, RIO....</b>	<b>LOCALIZAÇÃO</b>	<b>MUNICÍPIO</b>
Córrego Itaraçu	Bº Itaraçu	Capela do Alto
<b>COORDENADAS</b>		
UTM	E=218481,94	N= 7400215,16
GEOGRÁFICA	LAT= 23º29'1,92" S	LONG=47º45'22,38"W

## 4. RELATÓRIO FOTOGRÁFICO

Imagem de Localização:



Vista Geral/Atual:



Vista Jusante (Atual)





Passagem (jusante) obstruídas  
Vista Montante (Atual)



Passagem (montante) obstruídas

## 5. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

Para o cálculo da Bacia de Contribuição, foram utilizadas as Cartas IBGE 1:50.000 (Tatuí-SF-23-Y-C-I-3/Boituva-SF-23-Y-C-I-4), onde encontramos a área de 3,12 Km<sup>2</sup>.

Deste modo, conforme recomendações do Guia Prático para Projetos de Pequenas Obras Hidráulicas – Capítulo 1, a Vazão de Contribuição será calculada pelo Método I-PAI-WU.

O Método I-Pai-Wu é um dos métodos que se apresenta com as mesmas características do Método RACIONAL com a vantagem de fornecer bons resultados para bacias até 200 km<sup>2</sup>.

Os dados necessários para a aplicação deste método são mais específicos, minimizando a diversidade de resultados por indivíduos diferentes devido ao julgamento pessoal de cada um na fixação de valores empíricos.

Esse método também faz referência ao hidrograma unitário sintético de forma triangular para a avaliação do volume da enchente.

Os fatores adicionais a serem considerados na fórmula racional se referem ao armazenamento, distribuição da chuva e forma da bacia.

Os canais e cursos d'água possuem capacidade de armazenamento, isto é, podem acumular temporariamente as águas de chuva, redundando num aumento do tempo de concentração.

A redução da vazão máxima, considerando o fenômeno do armazenamento, é realizada através de redução da área de contribuição da bacia, através da seguinte expressão empírica:

$$AR=A^{0,9}$$

A distribuição espacial das intensidades de chuva crítica não é uniforme em toda a extensão da bacia pois diminui a medida que se afasta do centro da chuva. Quanto maior a área da bacia, menor será a chuva crítica média. Esse fato é considerado na fórmula através de um fator de distribuição "k" que relaciona a intensidade no centro da chuva, ou seja, transforma a chuva-ponto em chuva-área.

A forma da bacia traz algumas variações no deflúvio superficial. No método RACIONAL admite-se que a chuva crítica tenha duração igual ao tempo de concentração. Entretanto, em bacias de forma alongada, no sentido do talvegue, o tempo de concentração poderá ser superior ao tempo de pico. Isto corresponde a dizer que a chuva que cai na parte mais remota da bacia chegará tarde demais à seção considerada para contribuir para a vazão máxima. Assim, o efeito da forma da bacia pode ser considerado através do coeficiente de forma  $C_1$ .

$$C_1 = t_c / t_p$$

Onde:

- $t_c$  = tempo de concentração (min);
- $t_p$  = tempo de pico (min).

O coeficiente de forma também é dado por:

$$C_1 = 4 / (2 + F)$$

“F” é o fator de forma da bacia que relaciona a forma da bacia com um círculo de mesma área, ou seja, ele mede a taxa de alongamento da bacia. Assim, se uma bacia fosse exatamente circular  $F = 1$ .

O grau de impermeabilidade no solo é classificado a partir do conhecimento do uso do solo, do grau de urbanização, da cobertura vegetal e do tipo do solo, conforme tabela a seguir.

<b>Grau de Impermeabilidade do Solo</b>	<b>Cobertura ou Tipo de Solo</b>	<b>Uso do Solo ou Grau de Impermeabilização</b>
<b>Muito Baixo</b>	- terreno seco e muito arenoso - terreno com vegetação densa - terrenos planos	- zonas verdes não urbanizadas - zonas de proteção de mananciais com vegetação densa - Parque e áreas vazias
<b>Baixo</b>	- com vegetação rala e/ou esparsa - solo arenoso seco - terrenos cultivados	- zonas verdes não urbanizadas
<b>Alto</b>	- terrenos pavimentados - solos argilosos - terrenos rochosos estéreis ondulados - vegetação quase inexistente	- zona residencial com lotes pequenos (100 a 1.000 m <sup>2</sup> )
<b>Muito Alto</b>	- terreno pavimento com declividade forte - terreno de rocha viva não porosa - terreno estéril montanhoso - vegetação inexistente	- zona de concentração de prédios comerciais e/ou residenciais

O coeficiente C2 deverá ser obtido pela ponderação dos coeficientes das áreas parciais ou sub-bacias, coeficientes estes que são classificados pelo grau de impermeabilidade e que estão especificados abaixo.

<b>Grau de Impermeabilidade da Superfície</b>	<b>Coeficiente Volumétrico de Escoamento</b>
<b>Muito Baixo</b>	0,10
<b>Baixo</b>	0,30
<b>Médio</b>	0,50
<b>Alto</b>	0,80
<b>Muito Alto</b>	0,90

Conhecendo os valores de C1, C2 e F, calculamos o coeficiente C, dado por:

$$C = (2 \times C_2) / (1 + F) \times C_1$$

Com esses parâmetros obtém-se o hidrograma relativo à chuva de projeto. Este hidrograma foi admitido triangular, determinando-se então o volume total de escoamento superficial e a vazão de cheia. O volume total é dado por:

$$Q = (0,278 \times C_2 \times i \times t_c \times 3600 \times A^{0,9} \times K) \times 1,5$$

A vazão de cheia é calculada, conforme segue:

$$Q_c = 0,278 \times C \times i \times A^{0,9} \times K$$

Com a determinação da vazão de cheia, devemos adicionar uma vazão de base, sendo esta admitida em 10% da vazão de cheia, obtendo-se a vazão máxima de projeto.

Abaixo está exposta a Memória de Cálculos, e o resultado final encontrado para a vazão máxima de cheia (100 anos).

**- Dados:**

**Área da Bacia:** 3,12 Km<sup>2</sup>

**(L) -> Comprimento Talvegue:** 2,57 km

**(H) -> Desnível:** 67,00 m.

**Cota Maior:** 642,00

**Cota Menor:** 575,00

### **A) Tempo de concentração**

$$t_c = 57 (L^3 / H)^{0,385}$$

Onde:

t<sub>c</sub> = tempo de concentração (min)

L = comprimento do talvegue (Km)

H = desnível (m)

t<sub>c</sub> = 33,60 min ou 0,56 hora

**B) Intensidade da chuva crítica, através das equações de chuva, que podem ser encontradas nas diretrizes**

I = Intensidade de Chuva Crítica

I = ?

Tr = 100 anos e t = **10**

I = 2,295 mm/min ou 137,70 min.

- Lembrando que foi utilizado o tempo de retorno de 100 anos.

**C) Determinação do coeficiente de distribuição espacial da chuva (K)**

K = 1

**D) Fator de Forma (F) da bacia hidrográfica através da fórmula:**

$$F = L / 2 (A / \pi)^{1/2}$$

Onde:

L = comprimento do talvegue (Km)

A=área da bacia de contribuição, (Km<sup>2</sup>)

$$F = 1,2806$$

**E) Vazão de Cheia (Q):**

$$Q = 0,278 \cdot C \cdot i \cdot A^{0,9} \cdot K$$

$$Q = 47,97 \text{ m}^3/\text{s}$$

**F) Vazão Máxima de Projeto:**

$$Q_p = Q + 10 \%$$

$$Q_p = (0,10 \cdot Q) + Q.$$

$$Q_p \text{ encontrado} = 52,76 \text{ m}^3/\text{s}$$

### TABELA, RESUMO DOS CÁLCULOS:

Área da Bacia (Km <sup>2</sup> )	3,12
Comprimento do Talvegue L = (Km)	2,57
Tempo de Retorno do Evento Climático (anos)	100

Intensidade de Precipitação (Equação Tatuí)	137,70
---	--------

Cálculo da Vazão de Cheia (m <sup>3</sup> /s)	47,97
---	-------

Calculo da Vazão Máxima de Projeto (m <sup>3</sup> /s)	52,76
--	-------

## 6. RELATÓRIO HIDRÁULICO

### 6.1 INTRODUÇÃO

Tem o presente o objetivo da apresentação dos cálculos hidráulicos para a implantação de aduelas de concreto armado, no Córrego Itaraçu, Mun. Capela do Alto.

### 6.2 REFERÊNCIAS

Para elaboração deste estudo foi utilizada a seguintes referências:

- Levantamento Topográfico;
- Relatório - Estudos Hidrológicos – Bacia de Contribuição do Córrego Itarassu.

### 6.3 DIMENSIONAMENTO HIDRÁULICOS

Para o dimensionamento Hidráulico foram utilizadas as recomendações do Manual de Hidrologia e Hidráulica – Capítulo 2 – Hidráulica de Canais, Travessia e Barramento.

Considerado o escoamento em regime uniforme e permanente, em condutos livres, o cálculo da vazão será realizado pela Equação de Manning, conforme segue:

$$Q = 1/n \times R_H^{2/3} \times J^{1/2} \times A_m$$

onde:

n=coeficiente de rugosidade de Manning

Q= vazão ( em m<sup>3</sup>/s)

R<sub>H</sub>= Raio Hidráulico (em m)

i = declividade média (em m/m)

A<sub>m</sub>= Área molhada

Considerando a implantação de **aduelas de concreto seção externa 3,00 x 3,00m;**

Considerando espessura das paredes 0,25 m – dimensão seção interna 2,50 x 2,50m;

A seção a ser considerada para cálculo - b=2,50 m h=2,50m

$$A_m = b \cdot h$$

$$A_m = 6,25 \text{ m}^2$$

$$P_m = b + 2h$$

$$P_m = 7,50 \text{ m}$$

$$R_H = \frac{A_m}{P_m} = 0,8333 \text{ m}$$

onde:

$A_m$  =Área molhada

$P_m$  =Perímetro molhado

$R_H$  = Raio Hidráulico

Assim, considerando:

Declividade = 0,005 m/m

Coefficiente de rugosidade n (concreto) = 0,013

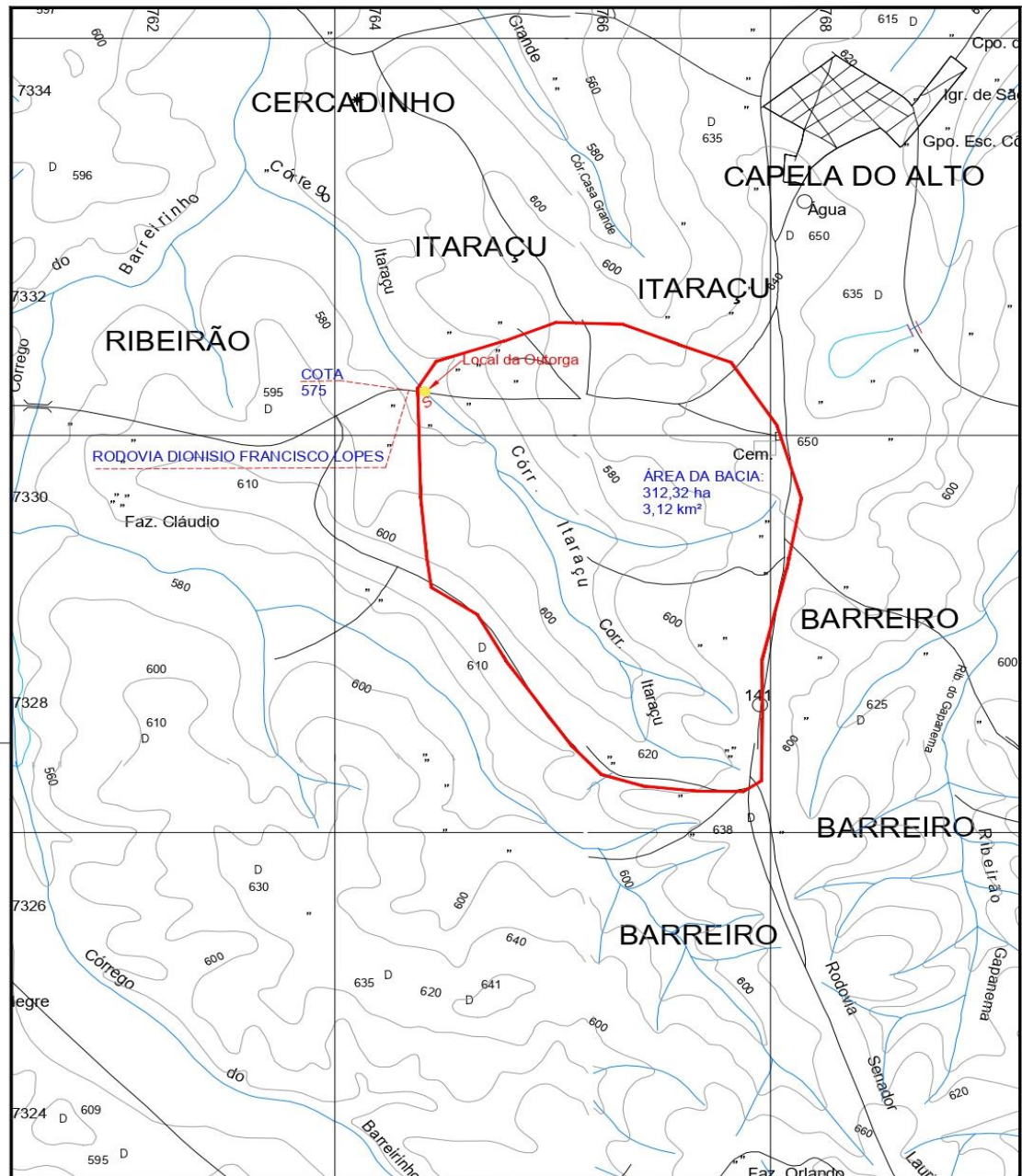
Área molhada ( $A_m$ ) = 6,25m<sup>2</sup>

Raio Hidráulico ( $R_H$ )=0,8857 m

**Q permitida = 30,11 m<sup>3</sup>/s**

Deste modo conclui-se que, **vazão máxima de projeto = 30,11 m<sup>3</sup>/s**, considerando **Duas (2) linhas de aduela, vazão permitida na travessia = 60,22 m<sup>3</sup>/s**.

**7. ÁREA DA BACIA HIDROGRAFICA**



INTERESSADO: <b>PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO</b>		OBRA: <b>PROJETO PARA IMPLANTAÇÃO DE ADUELA ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO CÓRREGO DO ITARAÇU</b>	
END. LOCAL: <b>RODOVIA DIONISIO FRANCISCO LOPES - Bº ITARAÇU</b>		ESCALA <b>1/50.000</b>	
ÁREA DA BACIA DE CONTRIBUIÇÃO: <b>Corrego Itaraçu = 3,12 Km²</b>	COORDENADAS: <b>218481,94 E - 7400215,16 N</b>	DATA <b>20/02/2025</b>	
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO HENRIQUE DANIEL LEME		TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA Engº Civil - CREA: 5070857979-SP	
		ART Nº: -	
		FOLHA <b>1/1</b>	

Capela do Alto, 25 de Março de 2026.

HENRIQUE DANIEL LEME:102  
94917802

Assinado de forma digital por HENRIQUE DANIEL LEME:1029491780  
Dados: 2026.04.15 16:25:25 -03'00'

---

Prefeito Municipal  
HENRIQUE DANIEL LEME



Documento assinado digitalmente  
TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA  
Data: 01/04/2026 18:20:59-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Resp. Técnico  
TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA  
Engº Civil - CREA: 5070857979-SP  
ART. 2620250772829

# **MEMORIA DE CÁLCULO PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

## **TOMADOR:**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ENDEREÇO: PRAÇA SÃO FRANCISCO, Nº 26, BAIRRO: CENTRO, CEP:  
18.195-00, MUNICÍPIO: CAPELA DO ALTO – SP

CNPJ: 46.634.077/0001-14

## **EMPREENDIMENTO:**

Rodovia Dionisio Francisco Lopes, Bairro Itarassu  
Município: Capela do Alto – SP

Responsável Técnico:  
Engenheiro Civil  
Tiago Aloisio da Silva Oliveira  
Crea: 5070857979-SP

Micro Bacia Hidrográfica: Médio Tietê Superior Sorocaba Médio Tietê -  
UGRHI 10

Fevereiro / 2025

## Memória de cálculo Planilha Orçamentária

Para elaboração da planilha orçamentária, foram utilizadas as bases de dados CDHU sem desoneração de janeiro de 2025, e SINAPI sem desoneração de dezembro de 2024, considerado o valor do BDI: 20,73%

### ITEM 1 – CANTEIRO DE OBRAS

**1.1 - Placa de identificação para obra:** Altura 3,00 m largura 8,00 m.

3,00m x 8,00m: **TOTAL = 24,00 m<sup>2</sup>**

**1.2 - Locação de container tipo deposito - área mínima de 13.80m<sup>2</sup>:**  
Duração da obra 12 Meses (1 Unidade x Mês).

**TOTAL = 12 Unidades**

**1.3 - Banheiro químico modelo standard, com manutenção conforme exigências da CETESB:** Duração da obra 12 Meses (1 Unidade Mês).

**TOTAL = 12 Unidades**

### ITEM 2 – DRENAGEM

**2.1 - LOCAÇÃO DE REDE DE ÁGUA OU ESGOTO:** item definido pela soma das extensões das linhas de drenagem.

Item	Und	Extensão
Tubo de 400 MM	M	170,05
Tubo de 600 MM	M	178,27
Tubo de 800 MM	M	299,72
Tubo de 1000 MM	M	79,00
Tubo de 1200 MM	M	42,00
<b>Soma</b>		<b>769,04</b>

**2.2 - ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. MAIOR QUE 1,5 M ATÉ 3,0 M:** item definido pela multiplicação do extensão das tubulações, largura da vala, profundidade média das valas.

Item	Und	Extensão	Prof.	Largura	Escavação
Tubo de 400 MM	M	170,05	1,5	2	510,15
Tubo de 600 MM	M	178,27	1,5	2	534,81
Tubo de 800 MM	M	299,72	1,6	2	959,10
Tubo de 1000 MM	M	79,00	2,0	2	316,00
Tubo de 1200 MM	M	42,00	2,4	2	201,60
Soma					<b>2521,66</b>

**2.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>:** Após a escavação e reaterro das valas é gerado um material excedente, pois são inseridos os itens de drenagem e lastro de brita. Item definido pelo volume de escavação (Item 2.2) multiplicado pelo empolamento, menos aterro (Item 2.4), multiplicado pela distância a ser transportada.

$$((2521,66 \text{ m}^3 \times 1,3) - 2352,59 \text{ m}^3) * 15 \text{ km: Total} = \mathbf{13.883,61 \text{ m}^3\text{xkm}}$$

**2.4 ATERRO MECANIZADO DE VALA COM ESCAVADEIRA HIDRÁULICA:** Item definido pelo volume escavado (Item 2.2), menos o volume ocupado pela tubulação dentro da vala (Tabela abaixo), menos o lastro de brita (Item 2.5), multiplica pelo empolamento 1,25.

Item	Und	Extensão	Área Ocupada Pelo Tubo
Tubo de 400 MM	M	170,05	21,3691
Tubo de 600 MM	M	178,27	50,4047
Tubo de 800 MM	M	299,72	150,6557
Tubo de 1000 MM	M	79,00	62,0465
Tubo de 1200 MM	M	42,00	47,5009
Soma			<b>331,98</b>

$$(2521,66 \text{ m}^3 - 331,98 \text{ m}^3 - 307,62 \text{ m}^3) \times 1,25 : \text{Total} = \mathbf{2.352,59 \text{ m}^3}$$

**2.5 PREPARO DE FUNDO DE VALA COM LARGURA MAIOR OU IGUAL A 1,5 M E MENOR QUE 2,5 M, COM CAMADA DE BRITA:** Item definido pela extensão das tubulações (1.210,93 m), multiplicados pela camada de lastro de pedra britada (0,20m), multiplicado pela largura da vala considerado 2,00 m.

$$769,04 \text{ m} \times 0,20 \times 2,00 \text{ m: TOTAL} = \mathbf{307,62 \text{ m}^3}.$$

**2.6 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M<sup>3</sup>:** Item definido pelo volume de brita (Item 2.5), multiplicado pela distância da pedra 46,5 km.

$$307,62 \text{ m}^3 \times 46,50 \text{ km: Total} = \mathbf{14.304,14 \text{ m}^3\text{xkm}}$$

**2.7 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 400 MM:** Para esse item considera a soma da extensão da rede citada em projeto.

**TOTAL = 170,05 m**

**2.8 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 600 MM:** Para esse item considera a soma da extensão da rede citada em projeto.

**TOTAL = 178,27 m**

**2.9 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 800 MM:** Para esse item considera a soma da extensão da rede citada em projeto.

**TOTAL = 299,72 m**

**2.10 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1000 MM:** Para esse item considera a soma da extensão da rede citada em projeto.

**TOTAL = 79,00 m**

**2.11 TUBO DE CONCRETO PARA REDES COLETORAS DE ÁGUAS PLUVIAIS, DIÂMETRO DE 1200 MM:** Para esse item considera a soma da extensão da rede citada em projeto.

**TOTAL = 42,00 m**

**2.12 Escoramento de solo pontaleado:** Considera o escoramento da vala em ambos lados pela distância dos comprimentos dos tubos e pela altura das valas:

400mm, 600mm –  $348,32 \text{ m} \times 2 \text{ L} \times 1,5 \text{ m} = 1.044,96 \text{ m}^2$

800mm –  $299,72 \text{ m} \times 2 \text{ L} \times 1,6 \text{ m} = 959,10 \text{ m}^2$

1000mm –  $79,00 \text{ m} \times 2 \text{ L} \times 2,0 \text{ m} = 316,00 \text{ m}^2$

1200mm –  $42,00 \text{ m} \times 2 \text{ L} \times 2,4 \text{ m} = 201,60 \text{ m}^2$

**TOTAL = 2.521,66 m<sup>2</sup>.**

**2.13 Boca de leão simples tipo PMSP com grelha:** – Para construção é feita apenas a somatória das quantidades de BLs citadas em projeto considerando a BL dupla como 2 simples.

**TOTAL = 52,00 Unidades.**

**2.14 BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM 1,5 x 1,5:**

Nesse item é feita a somatória das quantidades de PVs com dimensões de 1,50m x 1,50 m contidos em projeto.

**TOTAL = 11 Unidades**

**2.15 ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM**

**1,5 x 1,5 m:** Nesse item é feita a somatória das quantidades de PVs com dimensões de 1,50m x 1,50m e multiplica por 0,50 metro.

**TOTAL = 5,50 Metros**

**2.16 BASE PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM 1,5 x 2,5:**

Nesse item é feita a somatória das quantidades de PVs com dimensões de 1,50m x 2,50m contidos em projeto.

**TOTAL = 1 Unidade**

**2.17 ACRÉSCIMO PARA POÇO DE VISITA RETANGULAR PARA DRENAGEM**

**1,5 x 1,5 m:** Nesse item é feita a somatória das quantidades de PVs com dimensões de 1,50m x 2,50m e multiplica por 0,5 metro.

**TOTAL = 0,50 Metros**

**2.18 TAMPAO FOFO SIMPLES COM BASE, CLASSE D400 CARGA MAX 40 T,**

**REDONDO, TAMPA 600 MM:** Nesse item soma a quantidade de PVs presentes em projeto.

**TOTAL = 12 Unidades**

**2.19 CHAMINÉ CIRCULAR PARA POÇO DE VISITA PARA DRENAGEM:**

Considerando que a profundidade das valas são 3 metros, a altura da base para PV é 1,40m a altura da extensão do PV é 1,00m, a altura do tampão é 0,10m se faz necessário a execução de uma chaminé de 0,50m multiplicando pela quantidade de PVs existentes em projeto.

12,00 Unds x 0,40: **TOTAL = 4,80 m**

**2.20 GUIA (MEIO-FIO) E SARJETA CONJUGADOS DE CONCRETO, MOLDADA IN LOCO EM TRECHO RETO COM EXTRUSORA:** Para esse item se considera a soma da extensão linear das guias e sarjetas presentes em projeto.

**TOTAL = 1.480,41 m**

### **ITEM 3 – LIMPEZA**

**3.1 LIMPEZA MECANIZADA DE CAMADA VEGETAL:** Se considera a extensão total dos trechos A e B multiplicando pela altura do talude 1,50m e multiplicando pelos dois lados:

$(1.480,41 \text{ m}) \times 1,50\text{m} \times 2 \text{ L: TOTAL} = 2.220,62 \text{ m}^2$

**3.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES:** Se considera a área de limpeza (Item 3.1) e multiplica por 0,20m a camada de solo orgânico.

$2220,62 \text{ m}^2 \times 0,20 \text{ m: TOTAL} = 444,12 \text{ m}^3$

**3.3 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>:** Se considera o volume de carga (Item 3.2) e multiplica pela distância a ser transportada 15 km.

$581,40 \text{ m}^3 \times 15 \text{ km: TOTAL} = 6.661,85 \text{ m}^3\text{xkm}$

### **ITEM 4 – TRAVESSIA**

**4.1 Demolição mecanizada de concreto armado:** Se considera a área da laje de concreto armado da ponte 4,00 metros de largura, multiplica pela extensão de 5,00 metros e multiplica pela espessura da laje 0,50 metros, mais a área das paredes de sustentação, estimasse que a altura das paredes é de 1,50 metros devido a distância entre a lâmina d'água e o fundo da laje, multiplica pela largura 4,00 metros, a espessura das paredes 0,30 metros e multiplica pelos dois lados, considerar o valor de empolamento de 1,3.

$(5,00\text{m} \times 4,00\text{m}) \times 0,50\text{m} = 10 \text{ m}^3$   
 $(1,50\text{m} \times 4,00\text{m} \times 0,30) \times 2 = 3,60 \text{ m}^3$   
 $(10 \text{ m}^3 + 3,60 \text{ m}^3) \times 1,3: \text{TOTAL} = 14,68 \text{ m}^3$

**4.2 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>:** Se considera o volume da demolição 13,60 m<sup>3</sup> e multiplica pela distância 15 Km onde o material será descartado.

$$13,60 \text{ m}^3 \times 15 \text{ km: TOTAL} = 286,26 \text{ m}^3 \times \text{km}$$

**4.3 ESCAVAÇÃO MECANIZADA DE VALA COM PROF. DE 3,0 M ATÉ 4,5:** Se considera a metragem cúbica da escavação: largura total da travessia: 6,00m, considerar uma área de escavação de 1m de cada lado: 1+1, comprimento da travessia:  $14+2+2+6 = 24$

$$24 \times (6,00\text{m} + 2,00\text{m}) = \text{TOTAL} = 192,00 \text{ m}^3$$

**4.4 LASTRO COM MATERIAL GRANULAR, APLICADO EM PISOS OU LAJES SOBRE SOLO:** Se considera a metragem cúbica de brita, espessura do lastro de brita 0,20m, área total da travessia, área do quadrado:  $6,00\text{m} \times 14\text{m}$ , área dos 2 trapézios:  $((8+6)*2)/2 * 2$  Lados

$$(6*14)+((8+6)*2): \text{TOTAL} = 22,40 \text{ m}^3$$

**4.5 LASTRO DE CONCRETO MAGRO, APLICADO EM PISOS, LAJES SOBRE SOLO OU RADIERS:** Se considera a metragem cúbica de concreto, espessura do lastro de concreto 0,20m, área do quadrado:  $(6,00\text{m} \times 14\text{m}) \times 2$ , área dos 2 trapézios:  $((8+6)*2)/2 * 2$  Lados

$$(6*14*2)+((8+6)*2): \text{TOTAL} = 39,20 \text{ m}^3$$

**4.6 ADUELA/ GALERIA FECHADA PRE-MOLDADA DE CONCRETO ARMADO, SECAO QUADRANGULAR INTERNA DE 1,50 X 1,50 M (L X A), MISULA DE 20 X 20 CM, C = 1,00 M, ESPESSURA MIN = 15 CM, TB-45 E FCK DO CONCRETO = 30 MPA:** Se considera o comprimento linear da travessia para onde será implantado as aduelas, comprimento da travessia 14,00 m, quantidade de aduelas para atender a largura 3 Unidades (uma do lado da outra).

$$14,00 \text{ m} \times 3 \text{ u: TOTAL: } 42,00 \text{ m}$$

**4.7 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO:** Se considera o volume de escavação (Item 4.3), subtrai pela área ocupada das 6 x 14 aduelas e multiplica pelo fator de empolamento 1,25.

$$192,00\text{m}^3 - (6 \times 14 \times 1,25): \text{TOTAL} = 135,00 \text{ m}^3$$

**4.8 CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA:** Se considera a metragem cúbica apenas dos 2 trapézios para enchimento de concreto, área dos 2 trapézios:  $2*((8+6)*2)/2$  espessura da camada 0,20m:

$$(2*((8+6)*2)/2)*0,20: \text{TOTAL} = 5,60 \text{ m}^3$$

**4.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>:** Se considera a metragem cúbica por km do material excedente referente a escavação realizada e após a utilização do aterro, volume da escavação é de 192,00m<sup>3</sup>, volume de aterro é de 135,00m<sup>3</sup>, coeficiente de empolamento de 1,3, distância para descarte do material de 15 Km.

$$((192 \text{ m}^3 - 135,00 \text{ m}^3)*1,3)*15: \text{TOTAL} = 1.111,50 \text{ m}^3 \times \text{Km}$$

**4.10 Defesa semimaleavel simples:** Se considera a metragem linear do guarda corpo 10,00 e multiplica pelos dois lados.

$$10,00 \text{ m} \times 2 \text{ L}: \text{TOTAL} = 20,00 \text{ m}$$

**4.11 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>:** Se considera a metragem cúbica do material excedente referente a escavação realizada e após a utilização do aterro, volume da escavação é de 192,00m<sup>3</sup>, volume de aterro é de 135,00m<sup>3</sup>, coeficiente de empolamento de 1,3.

$$((192 \text{ m}^3 - 135,00 \text{ m}^3)*1,3): \text{TOTAL} = 74,10 \text{ m}^3$$

**4.12 PROTEÇÃO SUPERFICIAL DE CANAL EM GABIÃO TIPO COLCHÃO, ALTURA DE 30 CENTÍMETROS, ENCHIMENTO COM PEDRA DE MÃO TIPO RACHÃO:** Se considera a metragem cúbica do gabião, largura total da travessia: 8,00m multiplica pelo comprimento do gabião 6,00m.

$$8,00\text{m} \times 6,00 : \text{TOTAL}: 48,00 \text{ m}^2$$

## ITEM 5 – MURO ALA TRAVESSIA

### 5.1 ESCAVAÇÃO MANUAL PARA VIGA BALDRAME OU SAPATA CORRIDA:

As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala

	QUANT	ESCAVAÇÃO (M <sup>3</sup> )	
		UNIT. (M <sup>3</sup> )	TOTAL (M <sup>3</sup> )
BLOCO DA ESTACA	8	0,16	1,28
BALDRAME	4	0,27	1,08
ESTACAS	8	2,39	19,12
<b>TOTAL</b>			<b>21,48</b>

### 5.2 CONCRETAGEM DE EDIFICAÇÕES (PAREDES E LAJES) FEITAS COM

SISTEMA DE FÔRMAS MANUSEÁVEIS, COM CONCRETO USINADO AUTOADENSÁVEL FCK 25 MPA: As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala.

	QUANT	CONCRETO (M <sup>3</sup> )	
		UNIT. (M <sup>3</sup> )	TOTAL (M <sup>3</sup> )
BLOCO DA ESTACA	8	0,16	1,28
BALDRAME	4	0,27	1,08
VIGAS	4	0,08	0,32
COLUNA	4	0,27	1,08
ESTACAS	8	2,39	19,12
<b>TOTAL</b>			<b>22,88</b>

### 5.3 ACO CA-50, 10,0 MM, OU 12,5 MM, OU 16,0 MM, OU 20,0 MM,

DOBRADO E CORTADO: As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala

	QUANT	CA-50	
		UNIT. (KG)	TOTAL (KG)
BLOCO DA ESTACA	8		
BALDRAME	4	12,05	48,2
VIGAS	4	6,87	27,48
COLUNA	4	16,43	65,72
ESTACAS	8	9,27	74,16
<b>TOTAL</b>			<b>215,56</b>

**5.4 ACO CA-60, 4,2 MM OU 5,0 MM, DOBRADO E CORTADO:** As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala.

	CA-60		
	QUANT	UNIT. (KG)	TOTAL (KG)
BLOCO DA ESTACA	8	2,17	17,36
BALDRAME	4	3,23	12,92
VIGAS	4	1,55	6,2
COLUNA	4	6,14	24,56
ESTACAS	8	2,93	23,44
<b>TOTAL</b>			<b>84,48</b>

**5.5 FABRICAÇÃO DE FÔRMA PARA PILARES E ESTRUTURAS SIMILARES, EM CHAPA DE MADEIRA COMPENSADA PLASTIFICADA:** As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala.

	FORMA (M <sup>2</sup> )		
	QUANT	UNIT. (M <sup>2</sup> )	TOTAL (M <sup>2</sup> )
BLOCO DA ESTACA	8	1,1	8,8
BALDRAME	4	3,14	12,56
VIGAS	4	1,66	6,64
COLUNA	4	5,18	20,72
ESTACAS	8		0
<b>TOTAL</b>			<b>48,72</b>

**5.6 BLOCO DE CONCRETO ESTRUTURAL 19 X 19 X 39 CM:** As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala, área da parte de baixo (quadrado) 1,74 x 2,08, área da parte de cima (triângulo): (1,74 x 0,92)/2, área de 1 bloco: 0,19m x 0,39m, considerar 10% de fator de perda, multiplica pela quantidade de muros a serem executados, 4.

$$1,74 \text{ m} \times 2,08 \text{ m} = 3,62 \text{ m}^2$$

$$(1,74 \text{ m} \times 0,92 \text{ m}) / 2 = 0,80 \text{ m}^2$$

$$((3,62 \text{ m}^2 + 0,80 \text{ m}^2) \times 4) + 10\% = 19,449 \text{ m}^2$$

$$0,19 \times 0,39 = 0,0741$$

$$19,449 \text{ m}^2 / 0,0741 = 262,479: \text{TOTAL} = 263 \text{ Unidades}$$

**5.7 CHAPISCO APLICADO SOMENTE NA ESTRUTURA DE CONCRETO DA FACHADA, COM DESEMPENADEIRA DENTADA, ARGAMASSA INDUSTRIAL:** As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala, área da parte de baixo (quadrado):  $2,24*2,55$ , área da parte de cima (triângulo):  $(2,24*1,05)/2$ , quantidade de lados 2, quantidade de muros a executar 4

$$2,24*2,55 = 5,712 \text{ m}^2$$

$$(2,24*1,05)/2 = 1,176 \text{ m}^2$$

$$(1,176 \text{ m}^2 + 5,712 \text{ m}^2) \times 2 \times 4: \text{TOTAL: } 55,10 \text{ m}^2$$

**5.8 MASSA ÚNICA, EM ARGAMASSA TRAÇO 1:2:8, PREPARO MANUAL, APLICADA MANUALMENTE EM PAREDES INTERNAS DE AMBIENTES COM ÁREA ENTRE 5M<sup>2</sup> E 10M<sup>2</sup>, E = 10MM, COM TALISCAS:** As quantidades foram calculadas, seguindo a planta detalhada do muro ala, área da parte de baixo (quadrado):  $2,24*2,55$ , área da parte de cima (triângulo):  $(2,24*1,05)/2$ , quantidade de lados 2, quantidade de muros a executar 4

$$2,24*2,55 = 5,712 \text{ m}^2$$

$$(2,24*1,05)/2 = 1,176 \text{ m}^2$$

$$(1,176 \text{ m}^2 + 5,712 \text{ m}^2) \times 2 \times 4: \text{TOTAL: } 55,10 \text{ m}^2$$

## **ITEM 6 – ALTEAMENTO**

**6.1 EXECUÇÃO E COMPACTAÇÃO DE CORPO DE ATERRO DE ATERRO (95% DE ENERGIA DO PROCTOR NORMAL) COM SOLO PREDOMINANTEMENTE ARGILOSO:** O item considera o volume do alteamento conforme levantamento topográfico  $1.150,80 \text{ m}^3$ , considerando o fator de compactação 1,25.

$$1.150,80 \times 1,25 = \text{TOTAL } 1.438,50 \text{ m}^3$$

**6.2 CARGA, MANOBRA E DESCARGA DE SOLOS E MATERIAIS GRANULARES EM CAMINHÃO BASCULANTE 6 M<sup>3</sup>:** O item considera o volume do alteamento conforme levantamento topográfico  $1.150,80 \text{ m}^3$ , considerando o fator de compactação 1,25.

$$1.150,80 \times 1,25 = \text{TOTAL } 1.438,50 \text{ m}^3$$

**6.3 ESCAVAÇÃO HORIZONTAL EM SOLO DE 1A CATEGORIA COM TRATOR DE ESTEIRAS:** O item considera o volume do alteamento conforme levantamento topográfico 1.150,80 m<sup>3</sup>, considerando o fator de compactação 1,25.

$$1.150,80 \times 1,25 = \text{TOTAL } 1.438,50 \text{ m}^3$$

**6.4 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 6 M<sup>3</sup>:** O item considera o volume do alteamento conforme levantamento topográfico 2.100 m<sup>3</sup>, considerando o fator de compactação 1,25 e multiplica pela distância onde será transportado o material 15 km.

$$1.438,50 \times 15 = \text{TOTAL } 21.577,50 \text{ m}^3 \times \text{km}$$

**6.5 PLANTIO DE GRAMA ESMERALDA OU SÃO CARLOS OU CURITIBANA, EM PLACAS:** Seconsidera a metragem quadrada da área de proteção vegetal medida em projeto.

$$\text{TOTAL} = 292,33 \text{ m}^2.$$

## **ITEM 7 – PAVIMENTAÇÃO**

**7.1 Abertura e preparo de caixa até 40 cm, compactação do subleito mínimo de 95% do PN e transporte até o raio de 1 km:** Item considera a soma total das áreas a serem pavimentadas em metro quadrado.

Extensão do trecho A = 672,11 metros

Largura do trecho A = 8,50 metros

Extensão do trecho B = 68,09 metros

Largura do trecho B = 6,00 metros

$$(672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) + (68,09 \text{ m} \times 6,00 \text{ m}): \text{TOTAL} = 6.121,43 \text{ m}^2$$

**7.2 CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE SOLO (PREDOMINANTEMENTE ARENOSO) COM CIMENTO - 8%, MISTURA EM PISTA, COM ESPESSURA DE 15 CM:** Item considera apenas a área do Trecho A a ser pavimentadas em metro quadrado e multiplica pela espessura do tratamento.

Extensão do trecho A = 672,11 metros

Largura do trecho A = 8,50 metros

Espessura do tratamento = 0,15 metros

$$(672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) \times 0,15 \text{ m} : \text{TOTAL} = 856,94 \text{ m}^3$$

**7.3 CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE MACADAME SECO, COM ESPESSURA DE 15 CM:** Item considera apenas a área do Trecho A a ser pavimentadas em metro quadrado e multiplica pela espessura do tratamento.

Extensão do trecho A = 672,11 metros  
Largura do trecho A = 8,50 metros  
Espessura do tratamento = 0,15 metros

$$(672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) \times 0,15 \text{ m} : \text{TOTAL} = 856,94 \text{ m}^3$$

**7.4 CONSTRUÇÃO DE BASE E SUB-BASE PARA PAVIMENTAÇÃO DE BRITA GRADUADA SIMPLES TRATADA COM CIMENTO, COM ESPESSURA DE 15 CM:** Item considera a soma da área em metro quadrado dos Trechos A e B e multiplica pela espessura do tratamento.

Extensão do trecho A = 672,11 metros  
Largura do trecho A = 8,50 metros  
Extensão do trecho B = 68,09 metros  
Largura do trecho B = 6,00 metros  
Espessura do tratamento = 0,15 metros

$$((672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) + (68,09 \text{ m} \times 6,00 \text{ m})) \times 0,15 \text{ m} : \text{TOTAL} = 918,21 \text{ m}^3$$

**7.5 Imprimação betuminosa ligante:** Item considera a área em metros quadrados do Trecho A multiplicado por 2 visto que a aplicação do Binder será realizada apenas no Trecho A conforme o projeto de pavimentação, e a área em metros quadrados do Trecho B.

Extensão do trecho A = 672,11 metros  
Largura do trecho A = 8,50 metros  
Extensão do trecho B = 68,09 metros  
Largura do trecho B = 6,00 metros

$$((672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) \times 2) + (68,09 \text{ m} \times 6,00 \text{ m}) : \text{TOTAL} = 11.832,81 \text{ m}^2$$

**7.6 Imprimação betuminosa impermeabilizante:** Item considera a área em metros quadrados do Trecho A multiplicado por 2 visto que a aplicação do Binder será realizada apenas no Trecho A conforme o projeto de pavimentação, e a área em metros quadrados do Trecho B.

Extensão do trecho A = 672,11 metros  
Largura do trecho A = 8,50 metros  
Extensão do trecho B = 68,09 metros  
Largura do trecho B = 6,00 metros

$$((672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) \times 2) + (68,09 \text{ m} \times 6,00 \text{ m}): \text{TOTAL} = \mathbf{11.832,81 \text{ m}^2}$$

**7.7 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE BINDER:** Item considera apenas a área do Trecho A a ser pavimentadas em metro quadrado e multiplica pela espessura do tratamento.

Extensão do trecho A = 672,11 metros  
Largura do trecho A = 8,50 metros  
Espessura do tratamento = 0,05 metros

$$(672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) \times 0,05 \text{ m} : \text{TOTAL} = \mathbf{285,65 \text{ m}^3}$$

**7.8 EXECUÇÃO DE PAVIMENTO COM APLICAÇÃO DE CONCRETO ASFÁLTICO, CAMADA DE ROLAMENTO:** Item considera a soma da área em metro quadrado dos Trechos A e B e multiplica pela espessura da camada.

Extensão do trecho A = 672,11 metros  
Largura do trecho A = 8,50 metros  
Extensão do trecho B = 68,09 metros  
Largura do trecho B = 6,00 metros  
Espessura do tratamento = 0,03 metros

$$((672,11 \text{ m} \times 8,50 \text{ m}) + (68,09 \text{ m} \times 6,00 \text{ m})) \times 0,03 \text{ m} : \text{TOTAL} = \mathbf{183,64 \text{ m}^3}$$

**7.9 TRANSPORTE COM CAMINHÃO BASCULANTE DE 10 M<sup>3</sup>, EM VIA URBANA EM LEITO NATURAL:** Item considera a soma dos itens 8.3, 8.4, 8.7 e 8.8 e multiplica pela distância a ser percorrida 46,5 km.

Item 8.3 = 856,94 m<sup>3</sup>  
Item 8.4 = 918,21 m<sup>3</sup>  
Item 8.7 = 285,65 m<sup>3</sup>  
Item 8.8 = 183,64 m<sup>3</sup>

$$(856,94 \text{ m}^3 + 918,21 \text{ m}^3 + 285,65 \text{ m}^3 + 183,64 \text{ m}^3) \times 46,5 \text{ km} : \text{TOTAL} = \mathbf{104.366,80 \text{ m}^3 \times \text{km}}$$


## ITEM 8 – ASSINATURAS

HENRIQUE DANIEL  
LEME:1029491780  
2

Assinado de forma digital  
por HENRIQUE DANIEL  
LEME:10294917802  
Dados: 2025.06.23  
13:25:18 -03'00'

---

Tomador:  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**  
CNPJ: 46.634.077/0001-14

Documento assinado digitalmente  
 TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA  
Data: 23/06/2025 10:05:55-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Responsável Técnico:  
**TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA**  
Engenheiro Civil  
CREA: 5070857979-SP

## MEMORIAL DE CÁLCULO (REDE DE DRENAGEM)

Requerente:  
PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO  
CNPJ: 46.634.077/0001-14

Localização: “Rod. Dionisio Francisco Lopes e  
Rua Vicente Dias Leme – Bº Itarassu”  
Município: Capela do Alto – SP

Micro Bacia Hidrográfica: Médio Tietê Superior  
Sorocaba Médio Tietê - UGRHI 10

Responsável Técnico:  
Eng. Tiago Aloisio da Silva Oliveira  
Crea: 5070857979

Fevereiro / 2025  
CAPELA DO ALTO - SP

## 1. Introdução

Objetivo:

O presente projeto refere-se às instalações de um sistema de drenagem no centro de Capela do alto, vide área de drenagem em planta. E compreende o escoamento superficial, captação, encaminhamento e lançamento das águas superficiais.

Localização:

O referido empreendimento está localizado no Município de Capela do Alto, Estado de São Paulo.

Topografia:

O projeto de Drenagem foi desenvolvido sobre levantamento topográfico.

Classificação:

O referido foi projetado para captação da água escoada pelas microbacias locais. A área total de escoamento tem 2,08 ha.

Área a ser atendida:

O projeto da rede de drenagem abrange as áreas citadas em planta. Devido às características topográficas do terreno, será previsto o escoamento superficial as águas pluviais coletadas e serão encaminhadas por uma rede de galerias até 1 ponto de lançamento. Citado no projeto de Rede de Drenagem.

Área de drenagem de 2,08 ha.

Critério do projeto:

A coleta, afastamento e lançamento das águas pluviais da área em estudo serão feitos levando-se em conta: a topografia; o tipo de urbanização das ruas a implantar; a proteção aos pavimentos; a redução do alagamento; a eliminação de ponto baixo de acumulação de água; a diminuição de inundações.

A filosofia do sistema pluvial é exatamente oposta à filosofia da rede de esgoto. Assim, a rede pluvial só deverá existir em locais indispensáveis, devendo ser a menor possível. Deverá captar águas de chuva e a dispor o mais próximo possível, sempre considerando preocupações de ordem sanitária e hidráulicas.

## **2. Dispositivos**

O sistema de drenagem, ou de micro drenagem de águas pluviais será composto dos seguintes dispositivos:

**Sarjetas:** Canais longitudinais, triangulares, situados entre a guia e a pista de rolamento, destinado a coletar e conduzir as águas de escoamento superficial até os pontos de coleta.

**Pavimentação:** como o local referido já está pavimentado, a pavimentação será feita com uma sub-base de brita granulada e superficialmente uma camada de concreto betuminoso usinado quente.

**Bocas de Lobo (BL):** Também denominadas de bocas coletoras, são estruturas destinadas à captação das águas superficiais transportadas pelas sarjetas.

**Ligações Boca de lobo:** Tubo de ligação ou tubo conector que conduz a água captada em bocas de lobo até poços de visitas (PV).

**Galerias Coletoras:** São condutos destinados ao transporte das águas captadas nas bocas coletoras até os pontos de lançamento; tecnicamente denominada de galerias.

**Muro de ala:** Estrutura cuja função é o lançamento das águas, no final dessa estrutura há um trecho enrocamento com gabião, onde ocorre a dissipação da energia da água coletada para o lançamento.

### **3. Cálculo da Vazão de Cheia**

#### **3.1. Metodologia de Cálculo**

As águas de drenagem superficial são fundamentalmente originárias de precipitações pluviométricas, cujos possíveis transtornos que seriam provocados pelos escoamentos, devem ser neutralizados pelos sistemas de drenagem pluviais.

Na drenagem urbana, os dados históricos de vazões a serem utilizados no projeto de um determinado dispositivo, em geral, não são disponíveis e, ainda que disponíveis, são de pouca utilidade, visto que a ocupação de uma bacia hidrográfica é dinâmica, o que modifica significativamente o escoamento superficial ao longo do tempo.

As chuvas, por outro lado, são mais facilmente obtidas e o efeito da urbanização nas suas características são secundários; consistem, portanto, até certo ponto, em séries estacionárias, sendo, mais apropriadas para a utilização na drenagem urbana. Emprega-se deste modo, metodologias de transformação de chuva em vazão.

#### **3.2. Método de Cálculo das Vazões**

Utilizaremos o Método Racional para cálculo das vazões de chuva que correrão pelas ruas.

O Método Racional traz resultados bastante aceitáveis para o estudo de pequenas bacias (áreas com até 100 hectares), de conformação comum, tendo em vista a sua simplicidade de operação bem como da inexistência de um método de melhor confiabilidade para situações desta natureza.

Menores erros funcionais advirão da maior acuidade na determinação dos coeficientes de escoamento superficial e dos demais parâmetros necessários para determinação das vazões que influirão diretamente nas dimensões das obras do sistema a ser implantado.

O **Método Racional** relaciona evidentemente a precipitação com o deflúvio, considerando as principais características da bacia, tais como área, permeabilidade, forma, declividade média, etc., sendo a vazão de dimensionamento calculada pela seguinte expressão:

$$(EQ. 1) \quad Q = C \cdot I \cdot Ad$$

Onde:

- $Q = \text{Vazão de cheia } [m^3]; \frac{m^3}{s}$
- $C = \text{Coeficiente de escoamento superficial};$
- $I = \text{Intensidade da precipitação } [mm \rightarrow m]; \frac{m}{h} \quad \frac{m}{s}$
- $Ad = \text{Área de drenagem da bacia } [ha \rightarrow m^2].$

**Fonte: AZEVEDO, N e MIGUEL, F. MANUAL DE HIDRÁULICA. 9º Edição, pag. 472.**

COEFICIENTE DE RUNOFF (DEFLÚVIO):

O coeficiente C é função da permeabilidade do solo, da declividade do terreno, do uso da terra, revestimento vegetal e urbanização da bacia. Dessa forma, será adotado o coeficiente  $C = 0,70$

O valor do coeficiente foi definido seguindo a seguinte fonte: **AZEVEDO, N e MIGUEL, F. MANUAL DE HIDRÁULICA. 9º Edição, Pg. 470, tabela b-I.3.3-a.**

### 3.3. Tempo de Retorno

O tempo de recorrência (T), é o tempo, em anos, que uma chuva de determinada intensidade tem probabilidade de ocorrer pelo menos uma vez.

Refere-se ao intervalo de tempo onde determinada chuva de projeto é igualada ou suplantada estatisticamente; também conhecido como período de recorrência ou de retorno. Para obras de micro drenagem varia de 2 a 10 anos. Adotaremos o retorno de 25 anos para sarjetas e 25 anos para as galerias.

**Fonte: Diretrizes de projeto de hidráulica e drenagem:**

### 3.4. Tempo de Concentração

O tempo de concentração (TC), é o tempo em min, é definido como o tempo necessário para que toda a área da bacia contribua para o escoamento superficial num determinado ponto de controle.

Refere-se ao menor tempo necessário para que toda a bacia de drenagem possa contribuir para a seção em estudo, durante uma precipitação torrencial. Adotamos  $T_c = 10$  minutos.

**Fonte: Diretrizes de projeto de hidráulica e drenagem**

### 3.5. Intensidade da Chuva de Projeto

De acordo com o manual de equações de chuvas intensas do Estado de São Paulo, utilizou-se a equação de chuva intensa do município mais próximo de Capela do alto, ou seja, o município de Tatuí, com período de retorno de 25 anos. **Estação Campo do Paiol – E5-062R**

Segue abaixo a equação:

$$(EQ.2) \quad I = \{19,25 \cdot (T_c + 20)^{-0,7872} + 5,511 \cdot (T_c + 20)^{-0,7609} \cdot [-0,4766 - 0,8977 \cdot \ln \cdot \ln \cdot (\frac{T}{T-1})]\} \cdot 60 \text{ [mm/h]}$$

Sendo:

- $T_c =$  Tempo de concentração [10 min];
- $T =$  Período de retorno [25 anos].

Uso	I [mm/h]
I	141,00

**Fonte.: Equações de chuvas intensas do Estado de São Paulo.**

### 3.6. Boca de Lobo

Por segurança consideraremos para cálculo da capacidade de vazão da boca-de-lobo, seu funcionamento como vertedor. Onde a lâmina d'água  $Y$  é mais baixa que a altura  $h$  da abertura sob a guia. Dessa forma a capacidade de engolimento pode ser calculada como um vertedor de parede espessa.

Conforme pode ser constatado no desenho anexo, a abertura sob a guia tem 0,30 m de largura e altura de 0,15m. Para cálculo como vertedor, que vem a ser a situação mais desfavorável quanto à capacidade de vazão consideramos a altura da lâmina d'água  $h = 0,13$  m.

Assim, utilizando-se a equação de vazão para vertedores de parede espessa:

$$(EQ.3) Q = 1,71 \cdot L \cdot H^{\frac{3}{2}}$$

Onde:

- $Q =$  Vazão de engolia [ $\frac{m^3}{s}$ ];
- $L =$  comprimento abertura [m];
- $H =$  altura da água [m].

**Fonte: AZEVEDO, N e MIGUEL, F. MANUAL DE HIDRÁULICA. 9ª Edição, pag. 479.**

Uso	Q [ $m^3/s$ ]
Boca de Lobo	<b>0,18</b>
Boca de Lobo Dupla	<b>0,36</b>

### 3.7. Dimensionamento das Tubulações dos Ramais e Galerias

Para prevenir entupimentos com detritos, serão utilizados tubos de concreto simples com declividade mínima de 1 % em galerias e de diâmetro mínimo de 0,60 m. Em ramais, diâmetro mínimo de 400 mm e declividade mínima de 1,0%. A fixação desse diâmetro cria uma capacidade de esgotamento bem superior à capacidade de engolimento da boca de lobo, mas facilita sua limpeza e manutenção.

Utilizaremos a fórmula de Manning para a determinação da vazão máxima (Q):

$$(EQ.4) \quad Q = \frac{Am \times Rh^{2/3} \times I^{05}}{n}$$

Onde:

- $Q = \text{Vazão de cheia} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$  (para  $T = 25$  anos);
- $n = \text{Coeficiente de rugosidade} [0,015 \text{ Adimensional}]$ ;
- $Am = \text{Área molhada} [m^2]$ ;
- $Rh = \text{Raio Hidraulico} [m]$ ;
- $I = \text{Inclinação} \left[ \frac{\text{m}}{\text{m}} \right]$ .

O cálculo da velocidade foi realizado através da equação da continuidade:

$$(EQ.5) \quad V = \frac{Q_p}{Am}$$

- $Q = \text{Vazão de cheia} \left[ \frac{\text{m}^3}{\text{s}} \right]$ ;
- $V = \text{Velocidade} \left[ \frac{\text{m}}{\text{s}} \right]$ ;
- $Am = \text{Área molhada} [m^2]$ ;

**Fonte: AZEVEDO, N e MIGUEL, F. MANUAL DE HIDRÁULICA. 9ª Edição, CAP. B-I.3 “galerias”.**

O diâmetro mínimo será Ø 0,60m, executado em tubulação de concreto armado, com os mesmos procedimentos construtivos do condutor principal.

A capacidade de vazão das tubulações será calculada pela equação de Manning.

Para o dimensionamento das galerias serão adotados os mesmos parâmetros utilizados para cálculo das Sarjetas.

O cálculo da Galeria levará em conta os seguintes parâmetros: Para a canalização principal, os critérios de dimensionamento são: para seções circulares, admitiremos que eles possam trabalhar até a seção plena;

- O diâmetro mínimo da canalização principal será de 0,60 m;
- Os tubos serão de concreto simples PA-4;
- As velocidades ideais de escoamento serão: mínima 0,60 m/s e máxima de 6,50 m/s; **EVITANDO EROSÃO NA GALERIA.**
- Os tubos terão enchimento máximo de 75% da seção;

o cálculo hidráulico de galerias se fará no **regime uniforme**, ou seja, admite-se que de cada trecho de galeria não haverá variação de velocidades de escoamento e de lâmina de água no tempo, enquanto este trecho funcionar com a vazão de projeto.

Como todas as bacias que contribuem para as sarjetas têm características de impermeabilização semelhantes será utilizado o mesmo coeficiente de infiltração C.

### 3.8. Dimensionamento das Sarjetas

São calhas formadas por faixas da via pública e o meio fio (guia), e comportam-se como canis de seção triangular. Será considerado para o seu dimensionamento a sua capacidade máxima de transporte para comparação com a vazão originada pela chuva de projeto. Adotando um coeficiente de manning de 0,015 para concreto rústico, altura máxima de 12cm.

Utilizaremos a fórmula de Manning para a determinação da vazão máxima (Q), eq.4 já apresentada anteriormente.

**Fonte: AZEVEDO, N e MIGUEL, F. MANUAL DE HIDRÁULICA. 9º Edição, CAP. B-I.3 “galerias”.**

Dimensionamento Hidráulico															
Trecho	Comp.	Cota do Terreno	Cota do Coletor	Prof. do Col	Área	Decliv	Coef Maning	Vazão	Diam.	H. Lam.	A.M.	P.M.	R.H.	VAZÃO	Vel.
		Mont	Mont	Mont											
		Jus	Jus	Jus											
-	( m )	( m )	( m )	( m )	(ha)	( m / m )	-	(m3/s)	( m )	(m)	(m <sup>2</sup> )	(m)	(m)	(m <sup>3</sup> /s)	(m/s)
1-2	58,27	582,60	580,60	2,00	0,35	0,060	0,015	0,110	0,60	0,20	0,08	0,74	0,11	0,311	3,78
		582,25	580,25	2,00											
2-3	60,00	582,25	580,25	2,00	0,20	0,060	0,015	0,035	0,60	0,12	0,04	0,55	0,07	0,034	0,87
		581,90	579,90	2,00											
3-4	60,00	581,90	579,90	2,00	0,29	0,040	0,015	0,051	0,60	0,14	0,05	0,60	0,08	0,039	0,78
		581,67	579,67	2,00											
4-5	46,25	581,67	579,67	2,00	0,12	0,040	0,015	0,021	0,80	0,20	0,10	0,83	0,12	0,106	1,11
		581,44	579,44	2,00											
5-6	53,62	581,44	579,44	2,00	0,15	0,040	0,015	0,026	0,80	0,16	0,07	0,75	0,10	0,069	0,93
		581,21	579,21	2,00											
6-7	50,00	581,21	579,21	2,00	0,15	0,090	0,015	0,026	0,80	0,17	0,08	0,77	0,10	0,116	1,48
		580,69	578,69	2,00											
7-8	50,00	580,69	578,69	2,00	0,15	0,090	0,015	0,026	0,80	0,21	0,10	0,85	0,12	0,171	1,66
		580,17	578,17	2,00											
8-9	50,00	580,17	578,17	2,00	0,15	0,090	0,015	0,026	0,80	0,23	0,12	0,90	0,13	0,203	1,73
		579,66	577,66	2,00											
9-10	50,00	579,66	577,66	2,00	0,15	0,090	0,015	0,026	0,80	0,37	0,23	1,19	0,19	0,503	2,22
		580,00	577,15	2,85											
10-11	40,00	580,00	577,15	2,85	0,11	0,050	0,015	0,019	0,80	0,45	0,29	1,36	0,21	0,595	2,04
		579,36	576,86	2,50											
11-12	39,00	579,36	576,86	2,50	0,11	0,050	0,015	0,019	1,00	0,46	0,35	1,49	0,24	0,764	2,16
		579,08	576,58	2,50											
12-ALA	42,00	579,08	576,58	2,50	0,12	0,050	0,015	0,021	1,20	0,09	0,04	0,66	0,06	0,030	0,81
		576,30	576,30	0,00											

**Obs.: ALA – Sera utilizada e adptada na ALA a ser implantada na aduela, condorme indicado no projeto.**

Tabela de Verificação do Escoamento Superficial						
Trecho	Comp.	Decl.	Área	Vazão Pluvial	H Lam. Sarjeta	CapacidaLe da Sarjeta
-	( m )	( m / m )	( Ha )	( m <sup>3</sup> /s)	( m )	( m <sup>3</sup> /s)
BL 1	56,38	0,03	0,12	0,0376	0,12	0,4163
BL 2	57,78	0,06	0,12	0,0376	0,12	0,5888
BL 3	57,40	0,06	0,10	0,0235	0,12	0,5888
BL 4	60,53	0,04	0,18	0,0423	0,12	0,4807
BL 5	46,67	0,04	0,06	0,0141	0,12	0,4807
BL 6	53,87	0,04	0,08	0,0188	0,12	0,4807
BL 7	49,73	0,09	0,07	0,0164	0,12	0,7211
BL 8	50,04	0,09	0,08	0,0176	0,12	0,7211
BL 9	50,07	0,09	0,07	0,0164	0,12	0,7211
BL 10	50,00	0,09	0,07	0,0164	0,12	0,7211
BL 11	39,63	0,05	0,05	0,0117	0,12	0,5375
BL 12	37,02	0,05	0,05	0,0117	0,12	0,5375
BL 13	48,65	0,04	0,04	0,0094	0,12	0,4807
BL 14	58,17	0,06	0,18	0,0411	0,12	0,5888
BL 15	60,22	0,06	0,10	0,0235	0,12	0,5888
BL 16	58,90	0,04	0,18	0,0423	0,12	0,4807
BL 17	45,30	0,04	0,06	0,0141	0,12	0,4807
BL 18	53,73	0,04	0,08	0,0188	0,12	0,4807
BL 19	49,84	0,09	0,07	0,0164	0,12	0,7211
BL 20	49,84	0,09	0,08	0,0188	0,12	0,7211
BL 21	50,21	0,09	0,07	0,0164	0,12	0,7211
BL 22	50,00	0,09	0,07	0,0164	0,12	0,7211
BL 23	37,53	0,05	0,05	0,0117	0,12	0,5375
BL 24	38,06	0,05	0,05	0,0117	0,12	0,5375
Aduela	48,20	0,05	0,06	0,0141	0,12	0,5375

#### **4. Comprovação da insuficiência da rede existente:**

Conforme indicado no Desenho nº8, pode ser comprovado que as bocas de lobo não comportam a vazão de contribuição. Para o cálculo foi utilizado o mesmo padrão adotado no memorial de cálculo da rede projetada.

Pode-se observar a engolia da captação nesse trecho foi subdimensionada, sendo a vazão escoada muito superior à vazão de engolia. Isso faz com que as bocas a jusante recebam uma vazão muito superior à esperada, causando um colapso no sistema.

Para a comprovação da capacidade da galeria foi estimado que a inclinação das galerias são iguais à inclinação das ruas, visto a impossibilidade de levantar com precisão a cota de fundo dos itens da galeria, a maior parte dos trechos está interligada às bocas de lobo conforme indicado no "as-built", e não por poços de visita conforme é usual. A rede é muito precária, as captações foram executadas fora de padrão. Para acessar seu interior seria preciso demolir a estrutura que tampa o dispositivo.

Conforme os cálculos apresentados no desenho número Desenho nº8, considerando que a vazão presente nas galerias é a vazão de capacidade de engolia dos dispositivos de captação, a capacidade de vazão das galerias não comporta a engolia dos dispositivos existentes. Além disso, conforme indicado na tabela de escoamento superficial as captações existentes não são capazes de captar o escoamento superficial existente.

Foi elaborada uma planta com o cadastro da rede (Vide Desenho nº8). Com base nos dados coletados, foi feito o cálculo da captação superficial (eq.3), e a capacidade das galerias existentes (item 3,7 desse memorial, eq.4). Tanto a Capacidade de escoamento superficial quanto a capacidade das galerias foram comparadas com a vazão de chuva (eq.1).


## 5. Estrutura de Lançamento:

A jusante do muro de ala será adaptada no lançamento da aduela a ser projetada, conforme plantas de projeto.

## 6. Assinaturas

HENRIQUE  
DANIEL  
LEME:1029491  
7802

Assinado de forma  
digital por HENRIQUE  
DANIEL  
LEME:10294917802  
Dados: 2025.10.08  
18:53:06 -03'00'

Documento assinado digitalmente  
 TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA  
Data: 08/10/2025 16:38:29-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Proprietário**  
**Prefeitura Municipal de Capela do**  
**Alto – CNPJ Nº: 46.634.077/0001-14**

---

**Responsável Técnico**  
**Tiago Aloisio da Silva Oliveira**  
Engº Civil CREA Nº: 5070857979  
ART. 2620250772829

## 7. Referencia

ASCE. **Design and construction of sanitary and storm sewers**. Manuals and Reports of Engineering Practice n. 37. New York: 1969.

AZEVEDO, N e MIGUEL, F. **Manual de hidráulica**. 9º Edição.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. **Drenagem urbana**: manual de projeto. 3 ed. São Paulo: CETESB/ASCETESB, 1986.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Equações de chuvas intensas do Estado de São Paulo**. Edição revisada. São Paulo: DAEE, 1999.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Guia prático para projetos de pequenas obras hidráulicas**. 3 ed. São Paulo: DAEE, 2008.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Manual de cálculo das vazões máximas, médias e mínimas nas bacias hidrográficas do Estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE, 1994.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Precipitações intensas na bacia do Alto Tietê**. São Paulo: DAEE, 2015.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA - DAEE. **Precipitações intensas no Estado de São Paulo**. São Paulo: DAEE, 2018.

NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;

NBR 8890/2007: Fornecimento de Tubos de Concreto Armado, para Águas Pluviais;

NBR 9794/1987: Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais;

NBR 11171/1990: Serviço de Pavimentação Asfáltica;

NBR 12266/1992: Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;

NBR 15645/2020: Execução de Obras utilizando Tubos e Aduelas Pré-Moldados em Concreto; Requisitos e Métodos de ensaios em solo:

NBR 5681/2015: Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações;

NBR 6459/2019: Solo – Prova de Carga Estática em Fundação Direta;

NBR 7180/2016: Solo – Determinação do Limite de Plasticidade;

NBR 7181/2018: Solo – Análise Granulométrica;

NBR 7182/2020: Solo – Ensaio de Compactação; Execução do muro de ala:

NBR 6118/2014: Projeto de Estruturas de Concreto;

NBR 8681/2004: Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;

NBR 6122/2010: Projeto e Execução de Fundações;

NBR 16920-1/2021: Muros e Taludes em Solos Reforçados;

NBR 11682/2009: Estabilidade de Encostas.

SÃO PAULO, Prefeitura do Município de. Secretaria de Vias Públicas. Superintendências de Projetos e de Obras. **DP-H06 - Diretrizes de projeto de hidráulica e drenagem**: diretrizes de projeto para estudos hidrológicos - método de I-Pai-Wu. São Paulo: Prefeitura do Município de São Paulo, 1999.

TUCCI, Carlos E. M.; SILVEIRA, André L. L. da. **Hidrologia**: ciência e aplicação. 4 ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS/ABRH, 2007.

VILLELA, S.M.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada**. 2 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil Ltda, 1980.

WILKEN, P.S. **Engenharia de drenagem superficial**. 1 ed. São Paulo: CETESB, 1978.



# **MEMORIA DE CÁLCULO ESTRUTURAL ALAS**

## **TOMADOR:**

PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ENDEREÇO: PRAÇA SÃO FRANCISCO, Nº 26, BAIRRO: CENTRO, CEP: 18.195-00,  
MUNICÍPIO: CAPELA DO ALTO – SP

CNPJ: 46.634.077/0001-14

## **EMPREENDIMENTO:**

Rodovia Dionisio Francisco Lopes, Bairro Itarassu  
Município: Capela do Alto – SP

Responsável Técnico:  
Engenheiro Civil  
Tiago Aloisio da Silva Oliveira  
Crea: 5070857979-SP

Micro Bacia Hidrográfica: Médio Tietê Superior Sorocaba Médio Tietê - UGRHI 10

Fevereiro / 2025

## 1. Projeto estrutural do Muro Ala

1.1. Detalhamento vide no projeto estrutural.

## 2. Muro Ala

### 2.1 Resumo de resultados

#### Cargas verticais:

Peso próprio = 4.64 tf

Adicional = 3.00 tf

Total = 7.64 tf

#### Deslocamento horizontal:

X+ = 0.01 cm (limite 0.16)

X- = 0.01 cm (limite 0.16)

Y+ = 0.01 cm (limite 0.16)

Y- = 0.01 cm (limite 0.16)

#### Aceleração horizontal:

X+ = 2.569 m/s<sup>2</sup> (limite 0.147)

X- = 2.569 m/s<sup>2</sup> (limite 0.147)

Y+ = 8.584 m/s<sup>2</sup> (limite 0.147)

Y- = 8.584 m/s<sup>2</sup> (limite 0.147)

#### Verificação de estabilidade (Gama-Z):

X+ = 1.00 (limite 1.10)

X- = 1.00 (limite 1.10)

Y+ = 1.00 (limite 1.10)

Y- = 1.00 (limite 1.10)

#### Análise de 2ª ordem:

Processo P-Delta

Deslocamentos no topo da edificação:

Vento X+: 0.03 »» 0.03 (+0.23%)

Vento X-: 0.03 »» 0.03 (+0.23%)

Vento Y+: 0.05 »» 0.05 (+0.19%)

Vento Y-: 0.05 »» 0.05 (+0.19%)

### Análise dinâmica:

Frequência natural: 12.36 Hz

## 2.2 Relatório de Esforços nas Fundações por Elementos

Fundação B1						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	1.08	-15.56	25.78	0.17	0.12	3.19
Adicional (G2)	0.79	-19.92	34.64	0.22	0.16	4.39
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	-12.87	25.48	0.09	0.02	-1.34
Vento X- (V2)	0.00	12.87	-25.48	-0.09	-0.02	1.34
Vento Y+ (V3)	0.20	-34.63	-5.91	0.00	0.01	-12.55
Vento Y- (V4)	-0.20	34.63	5.91	0.00	-0.01	12.55
Desaprumo X+ (D1)	0.00	-0.82	2.06	0.01	0.00	-0.03
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.82	-2.06	-0.01	0.00	0.03
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-1.59	-0.27	0.00	0.00	-0.28
Desaprumo Y- (D4)	0.00	1.59	0.27	0.00	0.00	0.28
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+D1	1.88	-44.03	77.76	0.45	0.30	6.75



Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+D1	1.21	2.90	2.49	-0.02	-0.01	-2.70
G1+G2+0.6V2+D2	1.24	22.80	-29.67	-0.10	0.00	-1.01
G1+G2+0.6V3+D3	1.20	-48.55	-17.18	-0.13	0.05	-8.42
G1+G2+0.6V4+D4	1.24	74.25	-10.00	0.01	-0.06	4.70
G1+G2+D1	1.22	12.26	-11.82	-0.05	0.00	-1.88
G1+G2+D2	1.22	13.43	-15.36	-0.06	0.00	-1.84
G1+G2+D3	1.22	10.11	-13.91	-0.06	0.00	-2.00
G1+G2+D4	1.22	15.58	-13.27	-0.06	-0.01	-1.72
G1+G2+V1+0.6D1	1.20	-3.12	11.33	0.00	-0.01	-3.25
G1+G2+V2+0.6D2	1.24	28.81	-38.51	-0.12	0.01	-0.47
G1+G2+V3+0.6D3	1.19	-86.56	-19.23	-0.17	0.09	-12.64
G1+G2+V4+0.6D4	1.25	112.26	-7.95	0.06	-0.09	8.92

<b>Fundação B3</b>						
<b>Combinação</b>	<b>N (tf)</b>	<b>Mx (kgf.m)</b>	<b>My (kgf.m)</b>	<b>Vx (tf)</b>	<b>Vy (tf)</b>	<b>Mt (kgf/m)</b>
Peso próprio (G1)	1.08	11.70	-27.73	-0.20	-0.07	-3.19
Adicional (G2)	0.79	16.30	-36.47	-0.26	-0.09	-4.39
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	-0.09	2.80	25.14	0.04	0.03	-6.01
Vento X- (V2)	0.09	-2.80	-25.14	-0.04	-0.03	6.01
Vento Y+ (V3)	0.12	-35.29	25.50	0.10	0.09	5.26



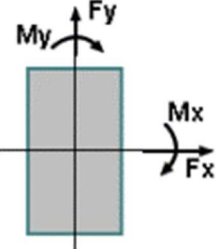
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.08	-21.56	21.06	0.03	0.01	-0.48
Vento X- (V2)	-0.08	21.56	-21.06	-0.03	-0.01	0.48
Vento Y+ (V3)	-0.11	-134.17	18.70	-0.03	0.11	-6.98
Vento Y- (V4)	0.11	134.17	-18.70	0.03	-0.11	6.98
Desaprumo X+ (D1)	0.00	-0.62	1.46	0.00	0.00	0.01
Desaprumo X- (D2)	0.00	0.62	-1.46	0.00	0.00	-0.01
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-2.78	0.04	0.00	0.00	-0.04
Desaprumo Y- (D4)	0.00	2.78	-0.04	0.00	0.00	0.04
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+D1	0.78	-2.04	30.53	0.15	-0.04	-1.52
G1+G2+0.6V2+D2	0.67	25.06	2.34	0.11	-0.05	-0.96
G1+G2+0.6V3+D3	0.66	-71.77	27.70	0.11	0.02	-5.48
G1+G2+0.6V4+D4	0.79	94.80	5.18	0.15	-0.11	2.99
G1+G2+D1	0.73	10.90	17.90	0.13	-0.04	-1.23
G1+G2+D2	0.72	12.13	14.98	0.13	-0.04	-1.25
G1+G2+D3	0.72	8.73	16.48	0.13	-0.04	-1.29
G1+G2+D4	0.72	14.29	16.40	0.13	-0.05	-1.20
G1+G2+V1+0.6D1	0.81	-10.42	38.37	0.16	-0.04	-1.72
G1+G2+V2+0.6D2	0.64	33.44	-5.49	0.09	-0.05	-0.77
G1+G2+V3+0.6D3	0.61	-124.33	35.16	0.10	0.07	-8.25
G1+G2+V4+0.6D4	0.83	147.35	-2.29	0.16	-0.15	5.77

<b>Fundação B5</b>						
<b>Combinação</b>	<b>N (tf)</b>	<b>Mx (kgf.m)</b>	<b>My (kgf.m)</b>	<b>Vx (tf)</b>	<b>Vy (tf)</b>	<b>Mt (kgf/m)</b>
Peso próprio (G1)	0.75	-1.64	7.87	0.01	0.02	0.68

Adicional (G2)	0.48	-1.81	10.50	0.02	0.03	1.19
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.03	19.80	47.29	0.02	-0.03	-5.27
Vento X- (V2)	-0.03	-19.80	-47.29	-0.02	0.03	5.27
Vento Y+ (V3)	0.02	-52.28	-2.71	0.04	0.17	4.12
Vento Y- (V4)	-0.02	52.28	2.71	-0.04	-0.17	-4.12
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.87	2.53	0.00	0.00	-0.12
Desaprumo X- (D2)	0.00	-0.87	-2.53	0.00	0.00	0.12
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-1.98	0.03	0.00	0.01	0.07
Desaprumo Y- (D4)	0.00	1.98	-0.03	0.00	-0.01	-0.07
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+D1	1.24	9.30	49.27	0.05	0.03	-1.42
G1+G2+0.6V2+D2	1.20	-16.21	-12.53	0.02	0.06	5.15
G1+G2+0.6V3+D3	1.23	-36.80	16.78	0.06	0.15	4.40
G1+G2+0.6V4+D4	1.21	29.89	19.96	0.01	-0.06	-0.67
G1+G2+D1	1.22	-2.58	20.90	0.04	0.04	1.74
G1+G2+D2	1.22	-4.33	15.84	0.03	0.05	1.99
G1+G2+D3	1.22	-5.44	18.40	0.04	0.05	1.93
G1+G2+D4	1.22	-1.48	18.34	0.03	0.04	1.80
G1+G2+V1+0.6D1	1.25	16.87	67.18	0.05	0.02	-3.48
G1+G2+V2+0.6D2	1.19	-23.78	-30.44	0.02	0.07	7.20
G1+G2+V3+0.6D3	1.24	-56.92	15.68	0.08	0.22	6.02
G1+G2+V4+0.6D4	1.21	50.01	21.06	-0.01	-0.12	-2.29

Fundação B6						
Combinação	N (tf)	Mx (kgf.m)	My (kgf.m)	Vx (tf)	Vy (tf)	Mt (kgf/m)
Peso próprio (G1)	0.49	8.55	0.32	-0.02	-0.06	0.51
Adicional (G2)	0.23	11.53	-0.69	-0.02	-0.08	0.73
Solo (S)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Acidental (Q)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Água (A)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vento X+ (V1)	0.00	23.96	67.33	0.04	-0.02	-3.19
Vento X- (V2)	0.00	-23.96	-67.33	-0.04	0.02	3.19
Vento Y+ (V3)	-0.20	-44.31	-23.39	0.00	0.09	3.34
Vento Y- (V4)	0.20	44.31	23.39	0.00	-0.09	-3.34
Desaprumo X+ (D1)	0.00	0.81	2.64	0.00	0.00	-0.03
Desaprumo X- (D2)	0.00	-0.81	-2.64	0.00	0.00	0.03
Desaprumo Y+ (D3)	0.00	-1.60	-0.24	0.00	0.00	0.03
Desaprumo Y- (D4)	0.00	1.60	0.24	0.00	0.00	-0.03
Subpressão (AS)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 1 (T1)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Temperatura 2 (T2)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Retração (R)	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
G1+G2+0.6V1+D1	0.72	35.27	42.66	-0.01	-0.14	-0.70
G1+G2+0.6V2+D2	0.73	4.89	-43.41	-0.07	-0.12	3.18
G1+G2+0.6V3+D3	0.60	-8.11	-14.65	-0.04	-0.07	3.28
G1+G2+0.6V4+D4	0.84	48.28	13.90	-0.04	-0.19	-0.80
G1+G2+D1	0.72	20.89	2.26	-0.04	-0.13	1.21
G1+G2+D2	0.72	19.27	-3.02	-0.04	-0.13	1.27
G1+G2+D3	0.72	18.48	-0.62	-0.04	-0.13	1.27
G1+G2+D4	0.73	21.69	-0.14	-0.04	-0.14	1.21
G1+G2+V1+0.6D1	0.72	44.53	68.54	0.00	-0.15	-1.97

G1+G2+V2+0.6D2	0.73	-4.37	-69.29	-0.09	-0.11	4.45
G1+G2+V3+0.6D3	0.52	-25.19	-23.91	-0.04	-0.04	4.60
G1+G2+V4+0.6D4	0.92	65.36	23.16	-0.04	-0.22	-2.12

Legenda	
	- Caso: indica o caso de carregamento no qual serão apresentados os esforços atuantes;
	- Elemento: nome da fundação;
	- N: esforço axial na fundação;
	- Mx: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo X global;
	- My: momento fletor na fundação, atuante em torno do eixo Y global;
	- Fx: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção X global;
	- Fy: esforço cortante na fundação, atuante no plano paralelo à direção Y global;
- Mt: momento de torção atuante.	

## 2.1 Quadro de Cargas dos Pilares

Pilares	Fundação		Topo	
	NPos (tf)	NNeg	NPos (tf)	NNeg
P1	2.08	0.00	0.44	0.00
P2	1.25	0.00	0.30	0.00
P3	1.99	0.00	0.43	0.00
P4	0.83	0.00	0.29	0.00
P5	1.25	0.00	0.30	0.00
P6	0.92	0.00	0.32	-0.02

## 2.3 Análise dinâmica

Modo	Período (s)	Frequência (Hz)
1	0.081	12.364
2	0.069	14.580
3	0.043	23.124
4	0.039	25.846
5	0.033	30.507
6	0.023	43.633

7	0.019	51.504
8	0.016	62.053
9	0.014	69.960
10	0.012	80.502
11	0.011	92.447
12	0.010	104.570

Modo	Fator de participação modal			Taxa de participação modal			Taxa acumulada de participação modal		
	FPx	FPy	FPz	TPMx	TPMy	TPMz	TaPMx	TaPMy	TaPMz
1	-0.80827	-0.39090	-0.00007	0.08728	0.02041	0.00000	0.08728	0.02041	0.00000
2	0.38086	-0.80884	0.00223	0.01938	0.08741	0.00000	0.10666	0.10782	0.00000
3	-0.25170	-0.10080	-0.00030	0.00846	0.00136	0.00000	0.11513	0.10918	0.00000
4	-0.41307	0.83577	-0.01196	0.02280	0.09333	0.00002	0.13793	0.20251	0.00002
5	-0.77179	-0.37795	-0.00027	0.07958	0.01909	0.00000	0.21751	0.22159	0.00002
6	0.02097	-0.07823	0.00486	0.00006	0.00082	0.00000	0.21757	0.22241	0.00002
7	0.05723	0.02977	-0.00038	0.00044	0.00012	0.00000	0.21801	0.22253	0.00002
8	-1.42559	-0.58570	-0.00305	0.27153	0.04583	0.00000	0.48953	0.26836	0.00002
9	0.63201	-1.57137	0.00617	0.05337	0.32990	0.00001	0.54290	0.59826	0.00003
10	-0.35701	-0.12828	0.00095	0.01703	0.00220	0.00000	0.55993	0.60046	0.00003
11	-0.46602	1.06419	-0.02919	0.02902	0.15131	0.00011	0.58894	0.75177	0.00014
12	0.35903	-0.68058	0.02340	0.01722	0.06188	0.00007	0.60616	0.81365	0.00022

## 2.2 Verificação do conforto perante a ação do vento

Pavimento	Aceleração (m/s <sup>2</sup> )				Percepção humana
	X+	Y+	X-	Y-	
Topo	2.569	8.584	2.569	8.584	Intolerável
Fundação	0.146	0.406	0.146	0.406	Incômodo

## 2.4 Pavimento Fundação

### 1.5.2 Resultado dos Blocos

<b>Fundação</b>	$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E = 268384 \text{ kgf/cm}^2$	Peso Espec = $2500.00 \text{ kgf/m}^3$
<b>Lance 1</b>		$cobr = 4.50 \text{ cm}$	

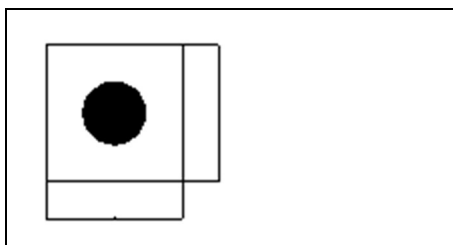
Blocos	ne Estaca	LB LH (cm)	hb (cm)	Principal (cm <sup>2</sup> )		Estribo (cm <sup>2</sup> )		Superior (cm <sup>2</sup> )		As dist. (cm <sup>2</sup> )
				X	Y	Hor.	Vert.	X	Y	
B1	1 C25	55.00 55.00		-	-	0.98 (5 $\phi$ 5.0)	0.79 (4 $\phi$ 5.0)	-	-	-
B2	1 C25	55.00 55.00		-	-	0.98 (5 $\phi$ 5.0)	0.79 (4 $\phi$ 5.0)	-	-	-
B3	1 C25	55.00 55.00		-	-	0.98 (5 $\phi$ 5.0)	0.79 (4 $\phi$ 5.0)	-	-	-
B4	1 C25	55.00 55.00		-	-	0.98 (5 $\phi$ 5.0)	0.79 (4 $\phi$ 5.0)	-	-	-
B5	1 C25	55.00 55.00		-	-	0.98 (5 $\phi$ 5.0)	0.79 (4 $\phi$ 5.0)	-	-	-
B6	1 C25	55.00 55.00		-	-	0.98 (5 $\phi$ 5.0)	0.79 (4 $\phi$ 5.0)	-	-	-

### 1.5.2 Cálculo do Bloco B1

Pavimento Fundação - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 1 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = $2500 \text{ kgf/m}^3$

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	35.00	LB	55.00

<b>Seção</b>	25.00	<b>Total</b>	50.00	<b>LH</b>	55.00
<b>Espaçamento entre estacas (e)</b>	0.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	15.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	15.00

<b>Área de forma</b>	1.10 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	0.14 m <sup>3</sup>

#### Estimativa da carga solicitante

<b>Peso próprio (tf)</b>	<b>Nmax (tf)</b>	<b>Carga momento (tf)</b>	<b>Carga total (tf)</b>
0.36	2.08	0.00	2.44

#### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	55x55	50	0.36	2.44	2.03	258	0.57
Limites					10.00	-0.50	20000	4.00

#### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E1-1	2.44	2.03	258	0.57

#### Dimensionamento da armadura

##### Método de cálculo: biela-tirante

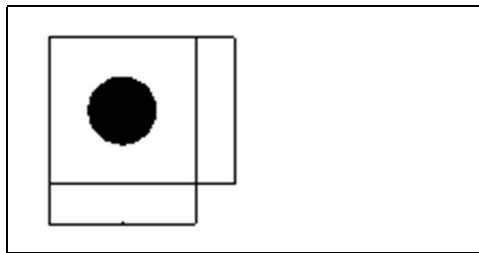
	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Estribo horizontal</b>	0.10	0.26	5 ø 5.0
<b>Estribo vertical</b>	0.10	0.15	4 ø 5.0

#### 1.5.3 Cálculo do Bloco B2

Pavimento Fundação -  
Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 1 Cobrimento= 4.50 cm	fck = 300 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500 kgf/m <sup>3</sup>

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	circular	<b>Útil</b>	35.00	<b>LB</b>	55.00
<b>Seção</b>	25.00	<b>Total</b>	50.00	<b>LH</b>	55.00
<b>Espaçamento entre estacas (e)</b>	0.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	15.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	15.00

<b>Área de forma</b>	1.10 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	0.14 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
0.36	1.25	0.00	1.61

### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	55x55	50	0.36	1.61	1.55	137	0.19
Limites					10.00	-0.50	20000	4.00

### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E2-1	1.61	1.55	137	0.19

### Dimensionamento da armadura

#### Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Estribo horizontal</b>	0.07	0.17	5 ø 5.0

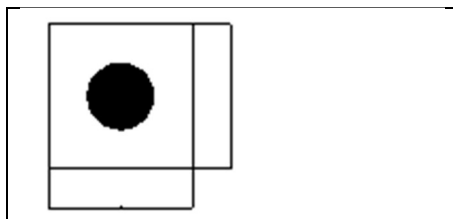
<b>Estribo vertical</b>	0.07	0.10	4 $\phi$ 5.0
-------------------------	------	------	--------------

#### 1.5.4 Cálculo do Bloco B3

##### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 1 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = $2500 \text{ kgf/m}^3$

#### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	circular	<b>Útil</b>	35.00	<b>LB</b>	55.00
<b>Seção</b>	25.00	<b>Total</b>	50.00	<b>LH</b>	55.00
<b>Espaçamento entre estacas (e)</b>	0.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	15.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	15.00

<b>Área de forma</b>	1.10 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	0.14 m <sup>3</sup>

#### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
0.36	1.99	0.00	2.35

#### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	55x55	50	0.36	2.35	2.12	279	0.62
Limites					10.00	-0.50	20000	4.00

### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E3-1	2.35	2.12	279	0.62

### Dimensionamento da armadura

Método de cálculo: biela-tirante

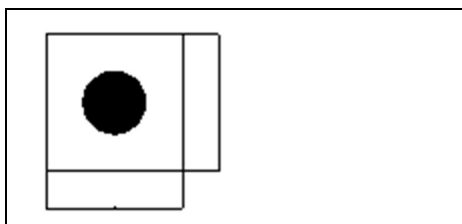
	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Estribo horizontal	0.10	0.25	5 $\phi$ 5.0
Estribo vertical	0.10	0.14	4 $\phi$ 5.0

### 1.5.5 Cálculo do Bloco B4

Pavimento Fundação -  
Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 1 Cobrimento= 4.50 cm	$f_{ck} = 300 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = $2500 \text{ kgf/m}^3$

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	35.00	LB	55.00
Seção	25.00	Total	50.00	LH	55.00
Espaçamento entre estacas (e)	0.00	Cobrimento do bloco na estaca	15.00	Cobrimento do bloco (CB)	15.00

Área de forma	1.10 m <sup>2</sup>
Volume concreto	0.14 m <sup>3</sup>

### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
0.36	0.83	0.00	1.19

### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	55x55	50	0.36	1.19	0.97	194	0.22
Limites					10.00	-0.50	20000	4.00

### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E4-1	1.19	0.97	194	0.22

### Dimensionamento da armadura

#### Método de cálculo: biela-tirante

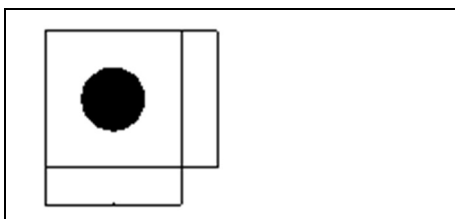
	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
Estribo horizontal	0.05	0.12	5 ø 5.0
Estribo vertical	0.05	0.07	4 ø 5.0

### 1.5.6 Cálculo do Bloco B5

Pavimento Fundação - Lance 1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 1 Cobrimento= 4.50 cm	fck = 300 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500 kgf/m <sup>3</sup>

### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
Tipo	circular	Útil	35.00	LB	55.00
Seção	25.00	Total	50.00	LH	55.00
Espaçamento entre estacas (e)	0.00	Cobrimento do bloco na estaca	15.00	Cobrimento do bloco (CB)	15.00

<b>Área de forma</b>	1.10 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	0.14 m <sup>3</sup>

#### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
0.36	1.25	0.00	1.61

#### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	55x55	50	0.36	1.61	1.55	122	0.23
Limites					10.00	-0.50	20000	4.00

#### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E5-1	1.61	1.55	122	0.23

#### Dimensionamento da armadura

##### Método de cálculo: biela-tirante

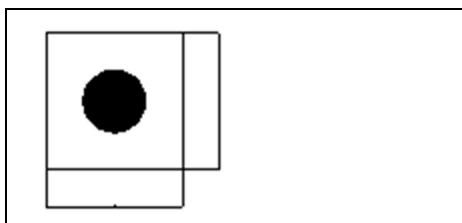
	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Estribo horizontal</b>	0.07	0.17	5 ø 5.0
<b>Estribo vertical</b>	0.07	0.10	4 ø 5.0

#### 1.5.8 Cálculo do Bloco B6

Pavimento Fundação - Lance  
1

Dados gerais	Dados do concreto
Tipo do bloco: 1 Cobrimento= 4.50 cm	fck = 300 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500 kgf/m <sup>3</sup>

#### Cálculo das dimensões do bloco



Estaca (cm)		Altura do bloco (cm)		Seção do bloco (cm)	
<b>Tipo</b>	circular	<b>Útil</b>	35.00	<b>LB</b>	55.00
<b>Seção</b>	25.00	<b>Total</b>	50.00	<b>LH</b>	55.00
<b>Espaçamento entre estacas (e)</b>	0.00	<b>Cobrimento do bloco na estaca</b>	15.00	<b>Cobrimento do bloco (CB)</b>	15.00

<b>Área de forma</b>	1.10 m <sup>2</sup>
<b>Volume concreto</b>	0.14 m <sup>3</sup>

#### Estimativa da carga solicitante

Peso próprio (tf)	Nmax (tf)	Carga momento (tf)	Carga total (tf)
0.36	0.92	0.00	1.28

#### Determinação do número de estacas

Modelo	NE	Dimensões (cm)	Altura (cm)	Peso próprio (tf)	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
1	1	55x55	50	0.36	1.28	0.88	126	0.22
Limites					10.00	-0.50	20000	4.00

#### Estimativa dos esforços nas estacas

Estaca	Carga máx. (tf)	Carga mín. (tf)	Momento (kgf.m)	Força horiz. (tf)
E6-1	1.28	0.88	126	0.22

#### Dimensionamento da armadura

##### Método de cálculo: biela-tirante

	Tensão (tf)	As (cm <sup>2</sup> )	Armaduras
<b>Estribo horizontal</b>	0.05	0.13	5 $\phi$ 5.0
<b>Estribo vertical</b>	0.05	0.08	4 $\phi$ 5.0

#### 1.4.8 Resultados dos Pilares

<b>Fundação</b>	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 1</b>		cobr = 3.00 cm	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vínc lih vínc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	17.00 X 25.00	0.00 75.00	47.50 RR 47.50 RR	2.80 1.53	216 116	145 93	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	9.67 6.57
P2 1:20	17.00 X 25.00	0.00 75.00	401.00 EL 47.50 RR	1.68 1.12	108 152	63 63	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	81.62 6.57
P3 1:20	17.00 X 25.00	0.00 75.00	47.50 RR 47.50 RR	2.68 1.66	208 107	145 123	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	9.67 6.57
P4 1:20	17.00 X 25.00	0.00 75.00	325.00 EL 47.50 RR	1.11 0.52	132 197	69 60	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	66.15 6.57
P5 1:20	17.00 X 25.00	0.00 75.00	401.00 EL 47.50 RR	1.68 1.13	66 96	70 82	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	81.62 6.57
P6 1:20	17.00 X 25.00	0.00 75.00	325.00 EL 47.50 RR	1.24 0.39	76 110	67 76	1.57 2 ø 10.0 1.57 2 ø 10.0 0.7 4 ø 10.0	ø 5.0 c/12	66.15 6.57

### 1.5.9 Cálculo do Pilar P1

#### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

#### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 47.50 cm Esbeltez = 9.67	Msdtopo = 216 kgf.m Msdbase = 116 kgf.m	Ndmax = 3.09 tf Ndmin = 1.69 tf ni = 0.03
H	Vínculo = RR li = 47.50 cm Esbeltez = 6.57	Msdtopo = 145 kgf.m Msdbase = 93 kgf.m	

#### Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 216 Msdcentro = 119 Msdbase = 26	Madtopo = 5 Madcentro = 3 Madbase = 18 M2d = 1 Mcd = 0	Td = 28 kgf.m  Asl = 0.11 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 243 kgf.m Msd(y) = 112 kgf.m Mrd(x) = 970 kgf.m Mrd(y) = 447 kgf.m Mrd/Msd=3.98
H	Msdtopo = 102 Msdcentro = 41 Msdbase = 87	Madtopo = 5 Madcentro = 9 Madbase = 5 M2d = 0 Mcd = 0		4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

#### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I	VBd topo = 0.60 tf VBd base = 0.60 tf	Td = 28 kgf.m

45	VHd topo = 0.50 tf VHd base = 0.50 tf
----	--

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.60 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 28 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.07
H	Vd = 0.50 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 28 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.37 Vc = 4.15 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.83 Vc = 6.10 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.21 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.42 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

### 1.5.10 Cálculo do Pilar P2

#### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL li = 401.00 cm Esbeltez = 81.62	Msdtopo = 108 kgf.m Msdbase = 152 kgf.m	Ndmax = 1.85 tf Ndmin = 1.24 tf ni = 0.02
H	Vínculo = RR li = 47.50 cm Esbeltez = 6.57	Msdtopo = 63 kgf.m Msdbase = 63 kgf.m	

### Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 108 Msdcentro = 152 Msdbase = 152	Madtopo = 4 Madcentro = 2 Madbase = 4 M2d = 80 Mcd = 3	Td = 18 kgf.m	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 260 kgf.m Msd(y) = 18 kgf.m Mrd(x) = 989 kgf.m Mrd(y) = 69 kgf.m Mrd/Msd=3.80
H	Msdtopo = 16 Msdcentro = 16 Msdbase = 38	Madtopo = 21 Madcentro = 21 Madbase = 4 M2d = 0 Mcd = 0	Asl = 0.07 cm <sup>2</sup>	4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.09 tf VBd base = 0.09 tf VHd topo = 0.26 tf VHd base = 0.26 tf	Td = 18 kgf.m

### Verificação de esforços limites

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.09 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.26 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 18 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.80 Vc = 5.46 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 2.00 Vc = 6.68 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.13 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.27 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

## 2.2. Cálculo do Pilar P3

### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 47.50 cm Esbeltez = 9.67	Msdtopo = 208 kgf.m Msdbase = 107 kgf.m	Ndmax = 2.95 tf Ndmin = 1.82 tf ni = 0.03
H	Vínculo = RR li = 47.50 cm Esbeltez = 6.57	Msdtopo = 145 kgf.m Msdbase = 123 kgf.m	

### Seção crítica do pilar: TOPO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	

B	Msdtopo = 208 Msdcentro = 89 Msdbase = 90	Madtopo = 6 Madcentro = 3 Madbase = 6 M2d = 1 Mcd = 0	Td = 19 kgf.m	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4 Msdx) = 235 kgf.m Msdy) = 160 kgf.m Mrd(x) = 950 kgf.m Mrd(y) = 644 kgf.m Mrd/Msd=4.03
H	Msdtopo = 145 Msdcentro = 58 Msdbase = 123	Madtopo = 6 Madcentro = 3 Madbase = 6 M2d = 0 Mcd = 0	Asl = 0.07 cm <sup>2</sup>	4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	VBd topo = 0.63 tf VBd base = 0.63 tf VHd topo = 0.56 tf VHd base = 0.56 tf	Td = 19 kgf.m

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.63 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 19 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
H	Vd = 0.56 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 19 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.05
Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.38 Vc = 4.18 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.81 Vc = 6.04 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.06 cm	A90 = 0.14 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf	Asw = 0.28 cm <sup>2</sup> /m

$A_e = 153.00 \text{ cm}^2$		$Z_s = 0.00 \text{ tf}$	$Z_s = 0.00 \text{ tf}$	$\phi 5.0 \text{ c}/12$
-----------------------------	--	-------------------------	-------------------------	-------------------------

### 2.3. Cálculo do Pilar P4

#### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular $b = 17.00 \text{ cm}$ $h = 25.00 \text{ cm}$ Cobrimento = 3.00 cm	$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> $F_i = 2.63$

#### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL $l_i = 325.00 \text{ cm}$ Esbeltez = 66.15	$M_{sd\text{topo}} = 132 \text{ kgf.m}$ $M_{sd\text{base}} = 197 \text{ kgf.m}$	$N_{d\text{max}} = 1.23 \text{ tf}$ $N_{d\text{min}} = 0.57 \text{ tf}$ $n_i = 0.01$
H	Vínculo = RR $l_i = 47.50 \text{ cm}$ Esbeltez = 6.57	$M_{sd\text{topo}} = 69 \text{ kgf.m}$ $M_{sd\text{base}} = 60 \text{ kgf.m}$	

#### Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	$M_{sd\text{topo}} = 132$ $M_{sd\text{centro}} = 197$ $M_{sd\text{base}} = 197$	$M_{ad\text{topo}} = 3$ $M_{ad\text{centro}} = 1$ $M_{ad\text{base}} = 3$ $M_{2d} = 37$ $M_{cd} = 1$	$T_d = 12 \text{ kgf.m}$	$2 \phi 10.0$ $2 \phi 10.0$	$1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4$ $M_{sd}(x) = 261 \text{ kgf.m}$ $M_{sd}(y) = 31 \text{ kgf.m}$ $M_{rd}(x) = 948 \text{ kgf.m}$ $M_{rd}(y) = 111 \text{ kgf.m}$ $M_{rd}/M_{sd}=3.64$
H	$M_{sd\text{topo}} = 69$ $M_{sd\text{centro}} = 28$ $M_{sd\text{base}} = 60$	$M_{ad\text{topo}} = 3$ $M_{ad\text{centro}} = 1$ $M_{ad\text{base}} = 3$ $M_{2d} = 0$ $M_{cd} = 0$	$A_{sl} = 0.04 \text{ cm}^2$	$4\phi 10.0$ $3.14 \text{ cm}^2$ $0.7 \%$	

#### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	$V_{Bd} \text{ topo} = 0.14 \text{ tf}$ $V_{Bd} \text{ base} = 0.14 \text{ tf}$ $V_{Hd} \text{ topo} = 0.27 \text{ tf}$ $V_{Hd} \text{ base} = 0.27 \text{ tf}$	$T_d = 12 \text{ kgf.m}$

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.14 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 12 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.27 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 12 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.47 Vc = 4.46 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.64 Vc = 5.47 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.09 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.17 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

## 2.4. Cálculo do Pilar P5

### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL li = 401.00 cm Esbeltez = 81.62	Msdtopo = 66 kgf.m Msdbase = 96 kgf.m	Ndmax = 1.84 tf Ndmin = 1.25 tf ni = 0.02
H	Vínculo = RR li = 47.50 cm	Msdtopo = 70 kgf.m Msdbase = 82 kgf.m	

	Esbeltez = 6.57		
--	-----------------	--	--

**Seção crítica do pilar: CENTRO**

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 66 Msdcentro = 96 Msdbase = 96	Madtopo = 4 Madcentro = 2 Madbase = 4 M2d = 74 Mcd = 2	Td = 10 kgf.m  Asl = 0.04 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V1+0.84D1 Msd(x) = 192 kgf.m Msd(y) = 7 kgf.m Mrd(x) = 993 kgf.m Mrd(y) = 38 kgf.m Mrd/Msd=5.18
H	Msdtopo = 15 Msdcentro = 7 Msdbase = 6	Madtopo = 22 Madcentro = 31 Madbase = 31 M2d = 0 Mcd = 0		4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

**Dimensionamento da armadura transversal**

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I  45	VBd topo = 0.06 tf VBd base = 0.06 tf VHd topo = 0.32 tf VHd base = 0.32 tf	Td = 10 kgf.m

**Verificação de esforços limites**

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.06 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 10 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
H	Vd = 0.32 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 10 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

**Armadura de cisalhamento**

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

	$k = 2.00$ $V_c = 6.08 \text{ tf}$		
H	$d = 21.00 \text{ cm}$ $V_{c0} = 3.34 \text{ tf}$ $k = 2.00$ $V_c = 6.68 \text{ tf}$	$V_{\min} = 0.00 \text{ tf}$ $A_{s\min} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$	$V_{sw} = 0.00 \text{ tf}$ $A_{sw} = 0.00 \text{ cm}^2/\text{m}$

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
$h_e = 5.06 \text{ cm}$ $A_e = 153.00 \text{ cm}^2$	$A_{90} = 0.08 \text{ cm}^2$	$Z_r = 0.00 \text{ tf}$ $Z_s = 0.00 \text{ tf}$	$Z_r = 0.00 \text{ tf}$ $Z_s = 0.00 \text{ tf}$	$A_{sw} = 0.15 \text{ cm}^2/\text{m}$ $\phi 5.0 \text{ c}/12$

## 2.5. Cálculo do Pilar P6

### Pavimento Fundação - Lance 1

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular $b = 17.00 \text{ cm}$ $h = 25.00 \text{ cm}$ Cobrimento = $3.00 \text{ cm}$	$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = $2500.00 \text{ kgf/m}^3$ $F_i = 2.63$

### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL $l_i = 325.00 \text{ cm}$ Esbeltez = 66.15	$M_{sd\text{topo}} = 76 \text{ kgf.m}$ $M_{sd\text{base}} = 110 \text{ kgf.m}$	$N_{d\max} = 1.37 \text{ tf}$ $N_{d\min} = 0.43 \text{ tf}$ $n_i = 0.01$
H	Vínculo = RR $l_i = 47.50 \text{ cm}$ Esbeltez = 6.57	$M_{sd\text{topo}} = 67 \text{ kgf.m}$ $M_{sd\text{base}} = 76 \text{ kgf.m}$	

**Seção crítica do pilar: CENTRO**

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 76 Msdcentro = 110 Msdbase = 110	Madtopo = 2 Madcentro = 1 Madbase = 2 M2d = 30 Mcd = 1	Td = 6 kgf.m  Asl = 0.02 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V1+0.84D1  Msd(x) = 156 kgf.m Msd(y) = 30 kgf.m Mrd(x) = 929 kgf.m Mrd(y) = 179 kgf.m Mrd/Msd=5.95
H	Msdtopo = 65 Msdcentro = 27 Msdbase = 29	Madtopo = 2 Madcentro = 1 Madbase = 2 M2d = 0 Mcd = 0		4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

**Dimensionamento da armadura transversal**

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I  45	VBd topo = 0.07 tf VBd base = 0.07 tf VHd topo = 0.30 tf VHd base = 0.30 tf	Td = 6 kgf.m

**Verificação de esforços limites**

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.07 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 6 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.01
H	Vd = 0.30 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 6 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm	Vmin = 0.00 tf	Vsw = 0.00 tf

	Vc0 = 3.04 tf k = 1.75 Vc = 5.32 tf	Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.62 Vc = 5.41 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final
Dados	Armadura torção	Topo	Base	
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.05 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.10 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

## 2.6. Cálculo dos Pilares

Fundação	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
Lance 1		cobr = 3.00 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (kgf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (kgf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm <sup>2</sup> )
P1	17.00 X 25.00	RR 9.67 RR 6.57	3.09 1.69	243 112	970 447	3.98	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P2	17.00 X 25.00	EL 81.62 RR 6.57	1.85 1.24	260 18	989 69	3.80	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P3	17.00 X 25.00	RR 9.67 RR 6.57	2.95 1.82	235 160	950 644	4.03	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P4	17.00 X 25.00	EL 66.15 RR 6.57	1.23 0.57	261 31	948 111	3.64	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P5	17.00 X 25.00	EL 81.62 RR 6.57	1.84 1.25	192 7	993 38	5.18	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)

P6	17.00	EL	1.37	156	929	5.95	1.57
	X	66.15					(2 ø 10.0)
	25.00	RR	0.43	30	179		1.57
		6.57					(2 ø 10.0)

### 1.6.5 Vigas do pavimento Fundação

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
V101	47.93 119.28	2 ø 12.5 2 ø 12.5		-370.93 -201.91 -158.79	2 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5		Aviso 38
V102	444.17	2 ø 12.5		-547.86 -564.21	2 ø 12.5 2 ø 12.5		Aviso 38
V103	140.78 55.92	2 ø 12.5 2 ø 12.5		-216.51 -253.20 -373.28	2 ø 12.5 2 ø 12.5 2 ø 12.5		Aviso 38

### 1.6.1 Esforços da Viga V101

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Envoltória											
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1		25.00						0.56			
1	138.10 114.09	114.09	660.53	0.00	0.20	- 0.04	0.86		47.93		- 370.93 - 189.84
P2		25.00						0.88			
2	138.11 114.11	114.11	660.53	0.00	0.18	0.00	0.76		119.28	16.73	- 201.91

										-
										158.79
P4		25.00						0.44		

### 1.6.8 Esforços da Viga V102

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Envoltória											
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)					
P3		11.60						0.93			
1	278.28 266.69	266.69	660.52	0.00	0.72	0.00	1.31		444.17		- 547.86 - 564.21
P1		11.58						0.93			

### 1.3 Esforços da Viga V103

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Envoltória											
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)					
P6		25.00						0.46			
1	138.22 114.21	114.21	660.53	0.00	0.18	0.00	0.84		140.78	74.22 1.94	- 216.51 - 253.20
P5		25.00						0.88			
2	138.22 114.21	114.21	660.53	0.00	0.15	0.00	0.88		55.92	16.03	- 217.84

										-
										373.28
P3		25.00						0.56		

#### 1.4 Resultados da Viga V101

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P1	25.00			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00
1	114.09	30.00 x 40.00	2 $\phi$ 12.5 1.80			$\phi$ 5.0 c/ 11			0.00
P2	25.00			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00
2	114.11	30.00 x 40.00	2 $\phi$ 12.5 1.80			$\phi$ 5.0 c/ 11			0.00
P4	25.00			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00

#### 1.2 Resultados da Viga V102

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P3	11.60			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00
1	266.69	30.00 x 40.00	2 $\phi$ 12.5 1.80			$\phi$ 5.0 c/ 11			0.00
P1	11.58			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00

### 1.5.6 Resultados da Viga V103

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P6	25.00			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00
1	114.21	30.00 x 40.00	2 $\phi$ 12.5 1.80			$\phi$ 5.0 c/ 11			0.00
P5	25.00			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00
2	114.21	30.00 x 40.00	2 $\phi$ 12.5 1.80			$\phi$ 5.0 c/ 11			0.00
P3	25.00			2 $\phi$ 12.5 1.80					0.00

### 1.8.3 Cálculo da viga V101

#### Pavimento Fundação - Lance 1

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 30.00 cm h = 40.00 cm	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.20 tf situação: GE Meq = 32 kgf.m As = 0.00 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.04 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2 $\phi$ 12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 25 kgf.m fiss = 0.00 mm

2 2-2	retangular bw = 30.00 cm h = 40.00 cm	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.18 tf situação: GE Meq = 29 kgf.m As = 0.05 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.07 cm	As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2Ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 76 kgf.m fiss = 0.00 mm
----------	---	---	--	--

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.20 tf situação: GE Meq = 32 kgf.m As = 0.21 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.19 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2Ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 213 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.20 tf situação: GE Meq = 32 kgf.m As = 0.10 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.11 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2Ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 119 kgf.m fiss = 0.00 mm
3	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.18 tf situação: GE Meq = 29 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2Ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 77 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
-------------	--------------	--------	-----------------------

1 1-1	Vd = 0.86 tf VRd2 = 59.01 tf	Td = 57 kgf.m TRd2 = 5861 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02
2 2-2	Vd = 0.76 tf VRd2 = 59.01 tf	Td = 26 kgf.m TRd2 = 5861 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armاد. à esquerda	Armاد. mínima	Armاد. à direita	Dados torção	Armاد. de torção
1 1-1	d = 35.88 cm Vc0 = 10.07 tf k = 1.14		Vmin = 5.28 tf Aswmin = 3.48 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 11			
2 2-2	d = 35.88 cm Vc0 = 10.07 tf k = 1.10		Vmin = 5.28 tf Aswmin = 3.48 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 11			

### 2.3 Cálculo da viga V102

#### Pavimento Fundação - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 30.00 cm h = 40.00 cm	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.72 tf situação: GE Meq = 114 kgf.m As = 0.19 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.27 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 311 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup>	Fd = 0.72 tf situação: GE Meq = 114 kgf.m		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm

	yLN = 1.16 cm	As = 0.26 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.31 cm		% armad. = 0.20  M = 352 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.72 tf situação: GE Meq = 114 kgf.m As = 0.27 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.32 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 356 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção		
1 1-1	Vd = 1.31 tf VRd2 = 59.01 tf	Td = 7 kgf.m TRd2 = 5861 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02		
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO			ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção
1 1-1	d = 35.88 cm Vc0 = 10.07 tf k = 1.10		Vmin = 5.28 tf Aswmin = 3.48 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 11		

#### 2.4 Cálculo da viga V103

##### Pavimento Fundação - Lance 1

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	retangular	Md = 2410 kgf.m		Fd = 0.18 tf situação: GE		As = 1.80 cm <sup>2</sup>

1-1	bw = 30.00 cm h = 40.00 cm	As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm		Meq = 29 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.08 cm		(2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 77 kgf.m fiss = 0.00 mm
2 2-2	retangular  bw = 30.00 cm h = 40.00 cm	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm		Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m As = 0.02 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.04 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 26 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.18 tf situação: GE Meq = 29 kgf.m As = 0.12 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.12 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 89 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.18 tf situação: GE Meq = 29 kgf.m As = 0.14 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.13 cm		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20  M = 130 kgf.m fiss = 0.00 mm
3	Md = 2410 kgf.m As = 1.57 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 1.16 cm	Fd = 0.15 tf situação: GE Meq = 24 kgf.m As = 0.22 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup>		As = 1.80 cm <sup>2</sup> (2ø12.5 - 2.45 cm <sup>2</sup> ) d = 35.88 cm % armad. = 0.20

		$y_{LN} = 0.19 \text{ cm}$		$M = 214 \text{ kgf.m}$ $fiss = 0.00 \text{ mm}$
--	--	----------------------------	--	---

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	$V_d = 0.84 \text{ tf}$ $VR_{d2} = 59.01 \text{ tf}$	$T_d = 15 \text{ kgf.m}$ $TR_{d2} = 5861 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_{d2} + T_d/TR_{d2} = 0.02$
2 2-2	$V_d = 0.88 \text{ tf}$ $VR_{d2} = 59.01 \text{ tf}$	$T_d = 40 \text{ kgf.m}$ $TR_{d2} = 5861 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_{d2} + T_d/TR_{d2} = 0.02$

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armاد. à esquerda	Armاد. mínima	Armاد. à direita	Dados torção	Armاد. de torção
1 1-1	$d = 35.88 \text{ cm}$ $V_{c0} = 10.07 \text{ tf}$ $k = 1.10$		$V_{min} = 5.28 \text{ tf}$ $As_{wmin} = 3.48 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\phi 5.0 \text{ c/ } 11$			
2 2-2	$d = 35.88 \text{ cm}$ $V_{c0} = 10.07 \text{ tf}$ $k = 1.16$		$V_{min} = 5.28 \text{ tf}$ $As_{wmin} = 3.48 \text{ cm}^2$ (2 ramos) $\phi 5.0 \text{ c/ } 11$			

#### 2.5 Pavimento Topo

##### 1.5.1 Resultados dos Pilares

Topo	$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E = 268384 \text{ kgf/cm}^2$	Peso Espec = $2500.00 \text{ kgf/m}^3$
Lance 2		$cobr = 3.00 \text{ cm}$	

Dados				Resultados					
Pilar	Seção (cm)	Nível Altura (cm)	lib vinc lih vinc (cm)	Nd máx Nd mín (tf)	MBd topo MBd base (kgf.m)	MHd topo MHd base (kgf.m)	As b Armaduras As h % armad total	Estribo Topo Base cota	Esb b Esb h
P1 1:20	17.00 X 25.00	185.00	185.00	0.57	65	87	1.57 2 $\phi$ 10.0	$\phi 5.0$ c/12	37.65
		185.00	185.00	0.09	144	111	1.57 2 $\phi$ 10.0	$\phi 5.0$ c/12	25.60

								0.7 4 $\phi$ 10.0	52	
P2 1:20	17.00 X 25.00	153.00 153.00	401.00 EL 153.00 RR	0.40 0.10	3 119	78 99	1.57 2 $\phi$ 10.0 1.57 2 $\phi$ 10.0 0.7 4 $\phi$ 10.0	$\phi$ 5.0 c/12 $\phi$ 5.0 c/12	81.62 21.18	
P3 1:20	17.00 X 25.00	185.00 185.00	185.00 RR 185.00 RR	0.56 0.10	66 126	128 182	1.57 2 $\phi$ 10.0 1.57 2 $\phi$ 10.0 0.7 4 $\phi$ 10.0	$\phi$ 5.0 c/12 $\phi$ 5.0 c/12	37.65 25.60	
P4 1:20	17.00 X 25.00	115.00 115.00	325.00 EL 115.00 RR	0.38 0.00	5 150	59 93	1.57 2 $\phi$ 10.0 1.57 2 $\phi$ 10.0 0.7 4 $\phi$ 10.0	$\phi$ 5.0 c/12 $\phi$ 5.0 c/12	66.15 15.92	
P5 1:20	17.00 X 25.00	153.00 153.00	401.00 EL 153.00 RR	0.40 0.10	2 72	134 172	1.57 2 $\phi$ 10.0 1.57 2 $\phi$ 10.0 0.7 4 $\phi$ 10.0	$\phi$ 5.0 c/12 $\phi$ 5.0 c/12	81.62 21.18	
P6 1:20	17.00 X 25.00	115.00 115.00	325.00 EL 115.00 RR	0.43 -0.05	3 82	94 153	1.57 2 $\phi$ 10.0 1.57 2 $\phi$ 10.0 0.7 4 $\phi$ 10.0	$\phi$ 5.0 c/12 $\phi$ 5.0 c/12	66.15 15.92	

## 2.5.2 Cálculo do Pilar P1

### Pavimento Topo - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 185.00 cm	Msdtopo = 65 kgf.m Msdbase = 144 kgf.m	Ndmax = 0.63 tf Ndmin = 0.10 tf

	Esbeltez = 37.65		ni = 0.01
H	Vínculo = RR li = 185.00 cm Esbeltez = 25.60	Msdtopo = 87 kgf.m Msdbase = 111 kgf.m	

### Seção crítica do pilar: BASE

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 61 Msdcentro = 62 Msdbase = 144	Madtopo = 5 Madcentro = 3 Madbase = 5 M2d = 6 Mcd = 0	Td = 45 kgf.m  Asl = 0.18 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 165 kgf.m Msd(y) = 15 kgf.m Mrd(x) = 918 kgf.m Mrd(y) = 81 kgf.m Mrd/Msd=5.58
H	Msdtopo = 15 Msdcentro = 15 Msdbase = 13	Madtopo = 5 Madcentro = 3 Madbase = 5 M2d = 2 Mcd = 0		4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I  45	VBd topo = 0.11 tf VBd base = 0.11 tf VHd topo = 0.11 tf VHd base = 0.11 tf	Td = 45 kgf.m

### Verificação de esforços limites

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.11 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 45 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
H	Vd = 0.11 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 45 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

	k = 1.17 Vc = 3.57 tf		
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.34 Vc = 4.49 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armatura de torção		Armatura de fretagem		Armatura final	
Dados	Armatura torção	Topo	Base	Topo	Centro/Base
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.34 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.67 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12	Asw = 0.67 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

### 1.6.3 Cálculo do Pilar P2

#### Pavimento Topo - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

#### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL li = 401.00 cm Esbeltez = 81.62	Msdtopo = 3 kgf.m Msdbase = 119 kgf.m	Ndmax = 0.44 tf Ndmin = 0.11 tf ni = 0.00
H	Vínculo = RR li = 153.00 cm Esbeltez = 21.18	Msdtopo = 78 kgf.m Msdbase = 99 kgf.m	

#### Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armatura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 3 Msdcentro = 119 Msdbase = 119	Madtopo = 4 Madcentro = 1 Madbase = 3 M2d = 21 Mcd = 1	Td = 43 kgf.m  Asl = 0.17 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0  4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup>	1.3G1+1.4G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 156 kgf.m Msd(y) = 44 kgf.m Mrd(x) = 884 kgf.m Mrd(y) = 247 kgf.m

H	Msdtopo = 78 Msdcentro = 40 Msdbase = 99	Madtopo = 3 Madcentro = 1 Madbase = 3 M2d = 2 Mcd = 0		0.7 %	Mrd/Msd=5.68
---	--	---	--	-------	--------------

#### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I  45	VBd topo = 0.07 tf VBd base = 0.07 tf VHd topo = 0.10 tf VHd base = 0.10 tf	Td = 43 kgf.m

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.07 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 43 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06
H	Vd = 0.10 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 43 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.06

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.30 Vc = 3.95 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.51 Vc = 5.06 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final	
Dados	Armadura torção	Topo	Base	Topo	Centro/Base
he = 5.06 cm	A90 = 0.32 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.64 cm <sup>2</sup> /m	Asw = 0.64 cm <sup>2</sup> /m

Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>				ø 5.0 c/12	ø 5.0 c/12
--------------------------------	--	--	--	------------	------------

#### 1.6.4 Cálculo do Pilar P3

##### Pavimento Topo - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

##### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = RR li = 185.00 cm Esbeltez = 37.65	Msdtopo = 66 kgf.m Msdbase = 126 kgf.m	Ndmax = 0.61 tf Ndmin = 0.12 tf ni = 0.01
H	Vínculo = RR li = 185.00 cm Esbeltez = 25.60	Msdtopo = 128 kgf.m Msdbase = 182 kgf.m	

##### Seção crítica do pilar: BASE

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 63 Msdcentro = 50 Msdbase = 126	Madtopo = 5 Madcentro = 2 Madbase = 5 M2d = 5 Mcd = 0	Td = 24 kgf.m	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V2+0.84D2 Msd(x) = 144 kgf.m Msd(y) = 65 kgf.m Mrd(x) = 874 kgf.m Mrd(y) = 398 kgf.m Mrd/Msd=6.07
H	Msdtopo = 57 Msdcentro = 24 Msdbase = 60	Madtopo = 5 Madcentro = 2 Madbase = 5 M2d = 2 Mcd = 0	Asl = 0.09 cm <sup>2</sup>	4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

##### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção

I 45	VBd topo = 0.10 tf VBd base = 0.10 tf VHd topo = 0.17 tf VHd base = 0.17 tf	Td = 24 kgf.m
---------	--	---------------

Verificação de esforços limites			
Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.10 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 24 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04
H	Vd = 0.17 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 24 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.18 Vc = 3.59 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.25 Vc = 4.17 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final	
Dados	Armadura torção	Topo	Base	Topo	Centro/Base
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.18 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.36 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12	Asw = 0.36 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

### 2.5.5 Cálculo do Pilar P4

#### Pavimento Topo - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

#### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbelteza	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL li = 325.00 cm Esbelteza = 66.15	Msdtopo = 5 kgf.m Msdbase = 150 kgf.m	Ndmax = 0.42 tf Ndmin = 0.00 tf ni = 0.00
H	Vínculo = RR li = 115.00 cm Esbelteza = 15.92	Msdtopo = 59 kgf.m Msdbase = 93 kgf.m	

### Seção crítica do pilar: CENTRO

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 5 Msdcentro = 150 Msdbase = 150	Madtopo = 3 Madcentro = 1 Madbase = 2 M2d = 14 Mcd = 0	Td = 22 kgf.m  Asl = 0.09 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4 Msd(x) = 181 kgf.m Msd(y) = 41 kgf.m Mrd(x) = 890 kgf.m Mrd(y) = 200 kgf.m Mrd/Msd=4.90
H	Msdtopo = 59 Msdcentro = 37 Msdbase = 93	Madtopo = 2 Madcentro = 1 Madbase = 2 M2d = 1 Mcd = 0		4ø10.0 3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I  45	VBd topo = 0.08 tf VBd base = 0.08 tf VHd topo = 0.08 tf VHd base = 0.08 tf	Td = 22 kgf.m

### Verificação de esforços limites

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.08 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 22 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.08 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 22 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.00	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

	Vc = 3.04 tf		
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.00 Vc = 3.34 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final	
Dados	Armadura torção	Topo	Base	Topo	Centro/Base
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.17 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.33 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12	Asw = 0.33 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

### 2.5.6 Cálculo do Pilar P5

#### Pavimento Topo - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
Seção retangular b = 17.00 cm h = 25.00 cm Cobrimento = 3.00 cm	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup> Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup> Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> Fi = 2.63

#### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL li = 401.00 cm Esbeltez = 81.62	Msdtopo = 2 kgf.m Msdbase = 72 kgf.m	Ndmax = 0.44 tf Ndmin = 0.11 tf ni = 0.00
H	Vínculo = RR li = 153.00 cm Esbeltez = 21.18	Msdtopo = 134 kgf.m Msdbase = 172 kgf.m	

#### Seção crítica do pilar: BASE

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	Msdtopo = 1 Msdcentro = 23 Msdbase = 23	Madtopo = 7 Madcentro = 2 Madbase = 3 M2d = 18 Mcd = 0	Td = 23 kgf.m  Asl = 0.09 cm <sup>2</sup>	2 ø 10.0 2 ø 10.0  4ø10.0	1.3G1+1.4G2+1.4V3+0.84D3 Msd(x) = 26 kgf.m Msd(y) = 192 kgf.m Mrd(x) = 183 kgf.m Mrd(y) = 1371 kgf.m Mrd/Msd=7.13
H	Msdtopo = 134 Msdcentro = 69	Madtopo = 3 Madcentro = 2 Madbase = 3 M2d = 2		3.14 cm <sup>2</sup> 0.7 %	

	Msdbase = 172	Mcd = 0			
--	------------------	---------	--	--	--

### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I  45	VBd topo = 0.04 tf VBd base = 0.04 tf VHd topo = 0.17 tf VHd base = 0.17 tf	Td = 23 kgf.m

### Verificação de esforços limites

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	Vd = 0.04 tf VRd2 = 17.82 tf	Td = 23 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03
H	Vd = 0.17 tf VRd2 = 19.57 tf	Td = 23 kgf.m TRd2 = 786 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.04

Direção	Armadura de cisalhamento		
	Dados	Armadura mínima	Armadura cisalhamento
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.47 Vc = 4.47 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.32 Vc = 4.40 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

Armadura de torção		Armadura de fretagem		Armadura final	
Dados	Armadura torção	Topo	Base	Topo	Centro/Base
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.18 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.35 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12	Asw = 0.35 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

### 2.5.7 Cálculo do Pilar P6

#### Pavimento Topo - Lance 2

Dados da seção transversal	Dados do concreto
----------------------------	-------------------

Seção retangular $b = 17.00 \text{ cm}$ $h = 25.00 \text{ cm}$ Cobrimento = 3.00 cm	$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$ $E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$ Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup> $F_i = 2.63$
---	--

### Dimensionamento da armadura longitudinal

Direção	Cálculo da esbeltez	Esforços máximos	
B	Vínculo = EL $l_i = 325.00 \text{ cm}$ Esbeltez = 66.15	$M_{sd\text{topo}} = 3 \text{ kgf.m}$ $M_{sd\text{base}} = 82 \text{ kgf.m}$	$N_{d\text{max}} = 0.47 \text{ tf}$ $N_{d\text{min}} = -0.06 \text{ tf}$ $n_i = 0.00$
H	Vínculo = RR $l_i = 115.00 \text{ cm}$ Esbeltez = 15.92	$M_{sd\text{topo}} = 94 \text{ kgf.m}$ $M_{sd\text{base}} = 153 \text{ kgf.m}$	

### Seção crítica do pilar: BASE

Direção	Momentos (kgf.m)		Armadura longitudinal		Processo de cálculo
	Iniciais	Adicionais	Torção	Final	
B	$M_{sd\text{topo}} = 3$ $M_{sd\text{centro}} = 42$ $M_{sd\text{base}} = 42$	$M_{ad\text{topo}} = 6$ $M_{ad\text{centro}} = 1$ $M_{ad\text{base}} = 2$ $M_{2d} = 13$ $M_{cd} = 0$	$T_d = 12 \text{ kgf.m}$	$2 \varnothing 10.0$ $2 \varnothing 10.0$	$1.3G1+1.4G2+1.4V4+0.84D4$ $M_{sd}(x) = 47 \text{ kgf.m}$ $M_{sd}(y) = 171 \text{ kgf.m}$ $M_{rd}(x) = 368 \text{ kgf.m}$ $M_{rd}(y) = 1348 \text{ kgf.m}$ $M_{rd}/M_{sd}=7.89$
H	$M_{sd\text{topo}} = 94$ $M_{sd\text{centro}} = 61$ $M_{sd\text{base}} = 153$	$M_{ad\text{topo}} = 2$ $M_{ad\text{centro}} = 1$ $M_{ad\text{base}} = 2$ $M_{2d} = 1$ $M_{cd} = 0$	$A_{sl} = 0.05 \text{ cm}^2$	$4\varnothing 10.0$ $3.14 \text{ cm}^2$ $0.7 \%$	

### Dimensionamento da armadura transversal

Modelo cálculo Inclinação bielas	Esforços	
	Cisalhamento	Torção
I 45	$V_{Bd} \text{ topo} = 0.05 \text{ tf}$ $V_{Bd} \text{ base} = 0.05 \text{ tf}$ $V_{Hd} \text{ topo} = 0.13 \text{ tf}$ $V_{Hd} \text{ base} = 0.13 \text{ tf}$	$T_d = 12 \text{ kgf.m}$

### Verificação de esforços limites

Direção	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
B	$V_d = 0.05 \text{ tf}$ $VR_{d2} = 17.82 \text{ tf}$	$T_d = 12 \text{ kgf.m}$ $TR_{d2} = 786 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_{d2} + T_d/TR_{d2} = 0.02$
H	$V_d = 0.13 \text{ tf}$	$T_d = 12 \text{ kgf.m}$	$V_d/VR_{d2} + T_d/TR_{d2} = 0.02$

	VRd2 = 19.57 tf	TRd2 = 786 kgf.m	
<b>Direção</b>	<b>Armadura de cisalhamento</b>		
	<b>Dados</b>	<b>Armadura mínima</b>	<b>Armadura cisalhamento</b>
B	d = 13.00 cm Vc0 = 3.04 tf k = 1.00 Vc = 3.04 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m
H	d = 21.00 cm Vc0 = 3.34 tf k = 1.00 Vc = 3.34 tf	Vmin = 0.00 tf Aswmin = 0.00 cm <sup>2</sup> /m	Vsw = 0.00 tf Asw = 0.00 cm <sup>2</sup> /m

<b>Armadura de torção</b>		<b>Armadura de fretagem</b>		<b>Armadura final</b>	
<b>Dados</b>	<b>Armadura torção</b>	<b>Topo</b>	<b>Base</b>	<b>Topo</b>	<b>Centro/Base</b>
he = 5.06 cm Ae = 153.00 cm <sup>2</sup>	A90 = 0.09 cm <sup>2</sup>	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Zr = 0.00 tf Zs = 0.00 tf	Asw = 0.18 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12	Asw = 0.18 cm <sup>2</sup> /m ø 5.0 c/12

### 2.5.8 Cálculo dos Pilares

<b>Topo</b>	fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	E = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>	Peso Espec = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>
<b>Lance 2</b>		cobr = 3.00 cm	

Pilar	Seção (cm)	vínc esb B vínc esb H	Nd máx Nd mín (tf)	Msd(x) Msd(y) (kgf.m)	Mrd(x) Mrd(y) (kgf.m)	Mrd/Msd	As b As h (cm <sup>2</sup> )
P1	17.00 X 25.00	RR 37.65 RR 25.60	0.63 0.10	165 15	918 81	5.58	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P2	17.00 X 25.00	EL 81.62 RR 21.18	0.44 0.11	156 44	884 247	5.68	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P3	17.00 X 25.00	RR 37.65 RR 25.60	0.61 0.12	144 65	874 398	6.07	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P4	17.00 X 25.00	EL 66.15 RR	0.42 0.00	181 41	890 200	4.90	1.57 (2 ø 10.0) 1.57

		15.92					(2 ø 10.0)
P5	17.00 X 25.00	EL 81.62 RR 21.18	0.44 0.11	26 192	183 1371	7.13	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)
P6	17.00 X 25.00	EL 66.15 RR 15.92	0.47 -0.06	47 171	368 1348	7.89	1.57 (2 ø 10.0) 1.57 (2 ø 10.0)

## 2.7 Vigas do pavimento Topo

Viga	Vãos			Nós			Avisos
	Md (kgf.m)	As	Als	Md (kgf.m)	As	Als	
V201	27.76	2 ø 10.0		-64.56 -47.46	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
V202	27.65	2 ø 10.0		-46.84 -50.62	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
V203	45.10	2 ø 10.0		-104.39 -106.84	2 ø 10.0 2 ø 10.0		Aviso 38
V204	48.46	2 ø 10.0		-70.27 -85.29	2 ø 10.0 2 ø 10.0		
V205	59.44	2 ø 10.0		-82.45 -74.93	2 ø 10.0 2 ø 10.0		

### 2.7.1 Esforços da Viga V201

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Envoltória											
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)					
P1		25.00						0.07			
1	126.10 114.09	114.09	85.00	0.00	0.10	- 0.07	0.14			27.76 25.55	-64.56 -47.46
P2		25.00						0.06			



### 2.7.4 Esforços da Viga V204

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Envoltória											
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)					
P5		25.00						0.07			
1	126.22 114.21	114.21	85.00	0.00	0.09	-	0.06	0.17		48.31	-70.27
										48.46	-85.29
P3		25.00						0.08			

### 2.7.5 Esforços da Viga V205

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Envoltória											
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Larg Barra (cm)	Carga distribuída		Esforço axial		Vd (tf)	Rmáx (tf)	Mdmáx (kgf.m)	Md+ (kgf.m)	Md- (kgf.m)
			Perm. (kgf/m)	Acid. (kgf/m)	Nd (tf)	Rd (tf)					
P6		25.00						0.07			
1	126.22 114.21	114.21	85.00	0.00	0.04	0.00	0.17			59.44	-82.45
										48.74	-74.93
P5		25.00						0.08			

### 2.7.6 Resultados da Viga V201

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As eq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P1	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00
1	114.09	17.00 x 20.00	2 $\phi$ 10.0 0.51			$\phi$ 5.0 c/ 8			0.00
P2	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00

### 2.7.7 Resultados da Viga V202

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As eq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P2	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00
1	114.11	17.00 x 20.00	2 $\phi$ 10.0 0.51			$\phi$ 5.0 c/ 8			0.00
P4	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00

### 2.7.8 Resultados da Viga V203

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As eq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)

P3	11.60			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00
1	266.69	17.00 x 20.00	2 $\phi$ 10.0 0.51			$\phi$ 5.0 c/ 8			0.00
P1	11.58			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00

### 2.7.9 Resultados da Viga V204

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P5	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00
1	114.21	17.00 x 20.00	2 $\phi$ 10.0 0.51			$\phi$ 5.0 c/ 8			0.00
P3	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00

### 2.7.10 Resultados da Viga V205

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

Dados			Resultados						
Pilar Trecho	Apoio 1 e 1o (cm)	Seção (cm)	As Inf (cm <sup>2</sup> )	As Sup (cm <sup>2</sup> )	As esq trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw min (cm <sup>2</sup> )	As dir trecho (cm <sup>2</sup> )	Asw Pele (cm <sup>2</sup> )	Fissura (mm)
P6	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00
1	114.21	17.00 x 20.00	2 $\phi$ 10.0 0.51			$\phi$ 5.0 c/ 8			0.00
P5	25.00			2 $\phi$ 10.0 0.51					0.00

### 2.7.11 Cálculo da viga V201

#### Pavimento Topo - Lance 2

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
----------------------------------	----------------------------------

Cobrimento = 3.00 cm

Peso específico = 2500.00 kgf/m<sup>3</sup>**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA**

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 17.00 cm h = 20.00 cm	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm		Fd = 0.10 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.03 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.06 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 5 kgf.m fiss = 0.00 mm

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA**

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.10 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.13 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 25 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.10 tf situação: GE Meq = 6 kgf.m As = 0.05 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.10 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 17 kgf.m fiss = 0.00 mm

**DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL**

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção			
1 1-1	Vd = 0.14 tf VRd2 = 14.91 tf	Td = 8 kgf.m TRd2 = 504 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.03			
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Arm. à esquerda	Arm. mínima	Arm. à direita	Dados torção	Arm. de torção
1 1-1	d = 16.00 cm Vc0 = 2.55 tf k = 1.00		Vmin = 3.24 tf Aswmin = 1.97 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 8			

### 2.7.12 Cálculo da viga V202

#### Pavimento Topo - Lance 2

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 17.00 cm h = 20.00 cm	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm		Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 3 kgf.m As = 0.03 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.06 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 8 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 3 kgf.m As = 0.06 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.09 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 18 kgf.m

				fiss = 0.00 mm
2	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.05 tf situação: GE Meq = 3 kgf.m As = 0.07 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.10 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 18 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção
1 1-1	Vd = 0.13 tf VRd2 = 14.91 tf	Td = 5 kgf.m TRd2 = 504 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02

Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 16.00 cm Vc0 = 2.55 tf k = 1.05		Vmin = 3.24 tf Aswmin = 1.97 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 8			

#### 2.7.14 Cálculo da viga V203

##### Pavimento Topo - Lance 2

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 17.00 cm h = 20.00 cm	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup>		Fd = 0.22 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.03 cm <sup>2</sup>		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm

		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm		A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.11 cm		% armad. = 0.46  M = 31 kgf.m fiss = 0.00 mm
--	--	---	--	---	--	--

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.22 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.12 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.22 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 60 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.22 tf situação: GE Meq = 13 kgf.m As = 0.12 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.23 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 61 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
Inclinação bielas	45

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção			
1 1-1	Vd = 0.18 tf VRd2 = 14.91 tf	Td = 2 kgf.m TRd2 = 504 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02			
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 16.00 cm Vc0 = 2.55 tf k = 1.04		Vmin = 3.24 tf Aswmin = 1.97 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 8			

### 2.7.14 Cálculo da viga V204

#### Pavimento Topo - Lance 2

$f_{ck} = 300.00 \text{ kgf/cm}^2$	$E_{cs} = 268384 \text{ kgf/cm}^2$
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular  bw = 17.00 cm h = 20.00 cm	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm		Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 5 kgf.m As = 0.06 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.10 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 7 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 5 kgf.m As = 0.09 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.14 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 22 kgf.m fiss = 0.00 mm
2	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm	Fd = 0.09 tf situação: GE Meq = 5 kgf.m As = 0.11 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.17 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 30 kgf.m fiss = 0.00 mm

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

Modelo de cálculo	I
-------------------	---

<b>Inclinação bielas</b>	<b>45</b>
--------------------------	-----------

### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção			
1 1-1	Vd = 0.17 tf VRd2 = 14.91 tf	Td = 4 kgf.m TRd2 = 504 kgf.m	Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02			
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	d = 16.00 cm Vc0 = 2.55 tf k = 1.00		Vmin = 3.24 tf Aswmin = 1.97 cm <sup>2</sup> (2 ramos) ø 5.0 c/ 8			

### 2.7.15 Cálculo da viga V205

#### Pavimento Topo - Lance 2

fck = 300.00 kgf/cm <sup>2</sup>	Ecs = 268384 kgf/cm <sup>2</sup>
Cobrimento = 3.00 cm	Peso específico = 2500.00 kgf/m <sup>3</sup>

### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA POSITIVA

Vão trechos	Seção	Flexão	Torção	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1 1-1	retangular bw = 17.00 cm h = 20.00 cm	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.65 cm		Fd = 0.04 tf situação: GE Meq = 2 kgf.m As = 0.08 cm <sup>2</sup> A's = 0.00 cm <sup>2</sup> yLN = 0.12 cm		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> ) d = 16.00 cm % armad. = 0.46  M = 10 kgf.m fiss = 0.00 mm

### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA NEGATIVA

Nó	Flexão	Verificação axial (compressão)	Verificação axial (tração)	Final
1	Md = 341 kgf.m As = 0.50 cm <sup>2</sup>	Fd = 0.04 tf situação: GE		As = 0.51 cm <sup>2</sup> (2ø10.0 - 1.57 cm <sup>2</sup> )

	$A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 0.65 \text{ cm}$	$Meq = 2 \text{ kgf.m}$ $As = 0.11 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 0.16 \text{ cm}$		$d = 16.00 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.46$  $M = 25 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.00 \text{ mm}$
2	$Md = 341 \text{ kgf.m}$ $As = 0.50 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 0.65 \text{ cm}$	$Fd = 0.04 \text{ tf}$ situação: GE $Meq = 2 \text{ kgf.m}$ $As = 0.10 \text{ cm}^2$ $A's = 0.00 \text{ cm}^2$ $yLN = 0.15 \text{ cm}$		$As = 0.51 \text{ cm}^2$ $(2\phi 10.0 - 1.57 \text{ cm}^2)$ $d = 16.00 \text{ cm}$ $\% \text{ armad.} = 0.46$  $M = 24 \text{ kgf.m}$ $\text{fiss} = 0.00 \text{ mm}$

#### DIMENSIONAMENTO DA ARMADURA TRANSVERSAL

<b>Modelo de cálculo</b>	<b>I</b>
<b>Inclinação bielas</b>	<b>45</b>

#### Verificação de esforços limites

Vão trechos	Cisalhamento	Torção	Cisalhamento + Torção			
1 1-1	$Vd = 0.17 \text{ tf}$ $VRd2 = 14.91 \text{ tf}$	$Td = 3 \text{ kgf.m}$ $TRd2 = 504 \text{ kgf.m}$	$Vd/VRd2 + Td/TRd2 = 0.02$			
Vão trechos	ARMADURA DE CISALHAMENTO				ARMADURA DE TORÇÃO	
	Dados cisalham	Armad. à esquerda	Armad. mínima	Armad. à direita	Dados torção	Armad. de torção
1 1-1	$d = 16.00 \text{ cm}$ $Vc0 = 2.55 \text{ tf}$ $k = 1.05$		$Vmin = 3.24 \text{ tf}$ $Aswmin = 1.97 \text{ cm}^2$ $(2 \text{ ramos})$ $\phi 5.0 \text{ c/8}$			

### 3. Referencias

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 14931**: Execução de estruturas de concreto - Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, p.85. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, p.242. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12266**: Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana. Rio de Janeiro: ABNT, p. 17. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15645**: Execução de Obras utilizando Tubos e Aduelas Pré-Moldados em Concreto; Requisitos e Métodos de ensaios em solo. Rio de Janeiro: ABNT, p. 35. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5681**: Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações. Rio de Janeiro: ABNT, p.2. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6459**: Solo – Prova de Carga Estática em Fundação Direta. Rio de Janeiro: ABNT, p.11. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7180**: Solo – Determinação do Limite de Plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT, p.3. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7181**: Solo – Análise Granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, p.12. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7182**: Solo – Ensaio de Compactação; Execução do muro de ala. Rio de Janeiro: ABNT, p.9. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, p.242. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8681**: Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, p.18. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6122**: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro: ABNT, p.2. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16920-1**: Muros e Taludes em Solos Reforçados. Rio de Janeiro: ABNT, p.27. 2021.

## 4. Assinaturas


HENRIQUE DANIEL Assinado de forma digital  
por HENRIQUE DANIEL  
LEME:1029491780 LEME:10294917802  
2 Dados: 2025.06.23  
13:24:45 -03'00'

---

Tomador:

**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

CNPJ: 46.634.077/0001-14

Documento assinado digitalmente  
 **TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA**  
Data: 06/05/2025 22:09:48-0300  
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

---

Responsável Técnico:

**TIAGO ALOISIO DA SILVA OLIVEIRA**

Engenheiro Civil

CREA: 5070857979-SP



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

### **OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP**

**Localização: Rodovia Dionisio Francisco Lopes  
Município de Capela do Alto – SP**

**Micro Bacia Hidrográfica: Médio Tietê Superior  
Sorocaba Médio Tietê - UGRHI 10**

**OUTUBRO / 2025  
CAPELA DO ALTO – SP**



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **SUMÁRIO**

1.	APRESENTAÇÃO INSTITUCIONAL DO TOMADOR.....	6
1.1	ATIVIDADES RELACIONADAS DESENVOLVIDAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO .....	8
2.	INTRODUÇÃO.....	11
3.	JUSTIFICATIVA.....	12
4.	DELIMITAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO EMPREENDIMENTO .....	18
5.	OBJETIVOS.....	24
5.1	OBJETIVOS GERAL .....	24
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	24
6.	PÚBLICO.....	25
7.	METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO .....	26
7.1	LOCAÇÃO DA OBRA .....	26
7.2	ABRIGO.....	26
7.3	DEMOLIÇÃO DA TRAVESSIA .....	26
7.4	ESCAVAÇÃO DA VALA DA TRAVESSIA .....	27
7.5	ESCORAMENTO DA VALA .....	27
7.6	EXECUÇÃO DO LASTRO DE BRITAS .....	27
7.7	ASSENTAMENTO DAS ADUELAS DE CONCRETO .....	27
7.8	ARGAMASSA DE USO GERAL .....	28
7.9	REATERRO DA VALA .....	28
7.10	ALTEAMENTO DA VIA.....	28
7.11	ABERTURA DE VALA .....	29
7.12	ESCORAMENTO DA VALA .....	29
7.13	ESGOTAMENTO DA VALA .....	29
7.14	EXECUÇÃO DO LASTRO DOS TUBOS E ADUELAS.....	29
7.15	ASSENTAMENTO DOS TUBOS E ADUELAS DE CONCRETO.....	30
7.16	ARGAMASSA DE USO GERAL .....	30
7.17	REATERRO DA VALA .....	30
7.18	POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO .....	31
7.19	BLOCO DE CONCRETO.....	31
7.20	FORNECIMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO CINZENTO - TAMPÕES .....	31
7.21	ESCAVAÇÃO.....	32
7.22	MURO DE ALA E ENROCAMENTO .....	32



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

7.23	REATERRO DA ESCAVAÇÃO.....	32
7.24	PAVIMENTO.....	33
8.	EQUIPE TÉCNICA.....	34
9.	NORMAS TÉCNICAS .....	38
10.	METAS.....	40
11.	PRODUTOS E RESULTADOS ESPERADOS.....	41
12.	PLANILHA ORÇAMENTÁRIA .....	42
13.	PLANO DE SUSTENTABILIDADE .....	43
13.1	OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO .....	43
13.2	IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS .....	43
13.3	DURABILIDADE E MANUTENÇÃO DO OBJETO .....	43
13.4	CUSTOS E FONTES DE RECURSOS .....	44
13.5	RISCOS E MEDIDAS PREVENTIVAS .....	44
13.6	ÓRGÃOS E ENTIDADES RESPONSÁVEIS .....	45
14.	DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO .....	46
15.	REFERENCIAS .....	47



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **ÍNDICE DE IMAGENS**

Imagem 1 - Localização do município de Capela do Alto, Estado de São Paulo. ....	7
Imagem 2 - Regiões Hidrográficas associadas ao município de Capela do Alto, estado de São Paulo. Destaque para a sub-bacia do Tietê-Sorocaba, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos, UGRHI 10. ....	8
Imagem 3 - Página do Plano de Macrodrenagem de Capela do Alto que consta o “Quadro 14 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes” com destaque nos dados da Travessia “CAT_T13”. ....	13
Imagem 4 - Página do Plano de Macrodrenagem de Capela do Alto que consta os Quadros 14 e 15 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes”, com destaque nos dados da Travessia “CAT_T13”. ....	14
Imagem 5 - Página do “ANEXO Q – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DE CAPELA DO ALTO” do Plano de Macrodrenagem de Capela do Alto o qual consta a denominação e os dados da travessia sob o CÓDIGO DISPOSITIVO DRENAGEM – 13. ....	15
Imagem 6 - Trecho do PA/PI com previsão de ações que justifiquem a aplicação de recursos FEHIDRO para execução deste empreendimento. ....	17
Imagem 7 - Imagem aérea do trecho de intervenção da Rodovia Dionisio Francisco Lopes. ....	19
Imagem 8 - Ocorrência de alagamento no trecho da travessia – novembro de 2024. ....	20
Imagem 9 - Ocorrência de enxurrada na via – dezembro de 2024. ....	21
Imagem 10 - Ocorrência de alagamento no trecho da travessia – dezembro de 2024 – vista 1. ....	22
Imagem 11- Ocorrência de alagamento no trecho da travessia – dezembro de 2024 – vista 2. ....	23



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **ÍNDICE DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Obras da temática de drenagem que a Prefeitura celebrou convênio junto ao FEHIDRO.....	8
<b>Tabela 2</b> - Obras da temática de drenagem realizadas e/ou a realizar através de recursos financeiros próprios ou de outras fontes.....	9
<b>Tabela 3</b> - Relação da equipe do tomador. ....	34
<b>Tabela 4</b> - Relação da equipe mínima a ser contratada. ....	35
<b>Tabela 5</b> - Premissas para cálculo do BDI.....	42
<b>Tabela 6</b> - Cronograma de manutenção da travessia .....	44
<b>Tabela 7</b> – Relação de riscos e medidas preventivas.....	44



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **1. APRESENTAÇÃO INSTITUCIONAL DO TOMADOR**

O município de Capela do Alto foi criado pela Lei Estadual 8.050, de 31 de dezembro de 1963, com redação final dada pela Lei 8.092, de 28 de fevereiro de 1.964, tendo sido instalado em 26 de março de 1.965, em Sessão Solene Presidida pelo MM. Juiz Eleitoral da Comarca de Sorocaba.

A prefeitura desempenha um papel fundamental na gestão e administração do município. Ela é uma instância governamental mais próxima da população e é responsável por gerenciar uma série de serviços e funções que impactam diretamente a vida dos cidadãos locais. A administração pública realizada pela prefeitura abrange diversas áreas e atividades, incluindo: gestão de recursos, orçamento, arrecadação de impostos e alocação de verbas para diferentes setores, desenvolvimento urbano, devendo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade, a saúde e bem-estar dos seus habitantes, planejando e controlando o uso, o parcelamento e a ocupação do solo urbano, serviços públicos de saneamento básico, entre outros.

A formação de Capela do Alto, de origem relativamente recente, foi impulsionada pela chegada de imigrantes alemães, principalmente após a Segunda Guerra Mundial, mas também contou com famílias que já se encontravam fixadas na região. O povoado era local de passagem de tropeiros procedentes do Sul do país. Tornou-se distrito em 30 de dezembro de 1953, do município de Araçoiaba da Serra, conquistando sua autonomia municipal em 28 de fevereiro de 1964 (IBGE, 2023).

Capela do Alto tem uma unidade territorial de 169,890 Km<sup>2</sup>, uma população estimada para o ano de 2023 de 22.866 habitantes e uma densidade demográfica para o ano de 2022 de 134,59 hab./km<sup>2</sup>. O município localiza-se na Região Metropolitana de Sorocaba, a uma latitude 23°28'1" sul e a uma longitude 47°44'0" oeste, estando a uma altitude de 625 metros, está a uma distância de 112,310 Km da Capital e faz limite com os municípios de Araçoiaba da Serra, Alambari, Itapetininga, Iperó, Tatuí e Sarapuí.

A Prefeitura é dividida em secretarias e departamentos como Educação, Saúde, Segurança, Cultura, Assistência Social Esporte, Meio Ambiente, Obras e Serviços, entre outros. O atual Prefeito do Município de Capela do Alto é o Sr. Henrique Daniel Leme, e Vice-Prefeito Sr. Josué Correa, empossados em primeiro de janeiro de 2025.

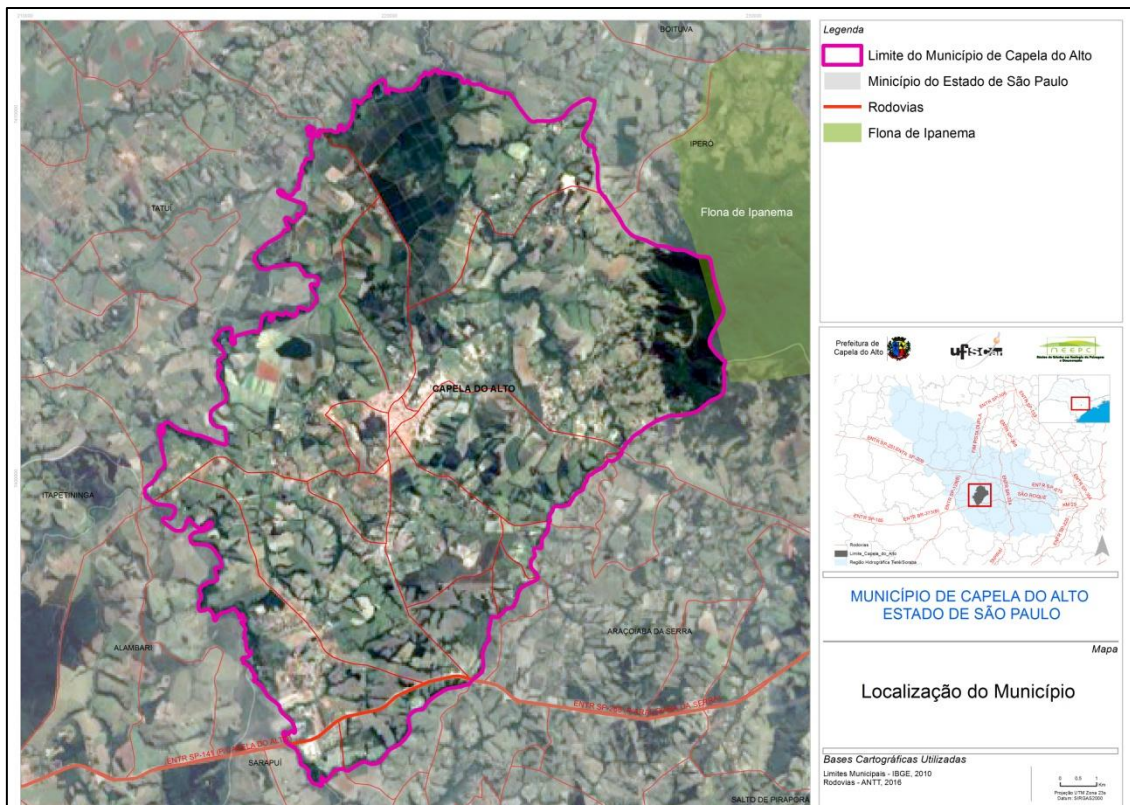


# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 1 - Localização do município de Capela do Alto, Estado de São Paulo.*

No contexto das Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI), o município se localiza na UGRHI 10 (Figura 2). Segundo os dados do Relatório Técnico Nº 104.269-205 - 12/328 (IPT, 2008) a área da UGRHI 10 totaliza 11.827,824 km<sup>2</sup>, e a área da Bacia Hidrográfica Sorocaba/Médio Tietê está subdividida em seis sub-bacias, sendo três delas compostas por drenagens de pequeno e médio porte, que drenam para o rio Tietê, e outras três que compõem a bacia do rio Sorocaba: 1. Médio Tietê Inferior; 2. Médio Tietê Médio; 3. Baixo Sorocaba; 4. Médio Sorocaba; 5. Médio Tietê Superior e; 6. Alto Sorocaba. O município de Capela do Alto se encontra nas sub-bacias do Baixo Sorocaba (SB3-BS) e Médio Sorocaba (SB4-BS), e possui sede na SB4- MS (IPT, 2008).

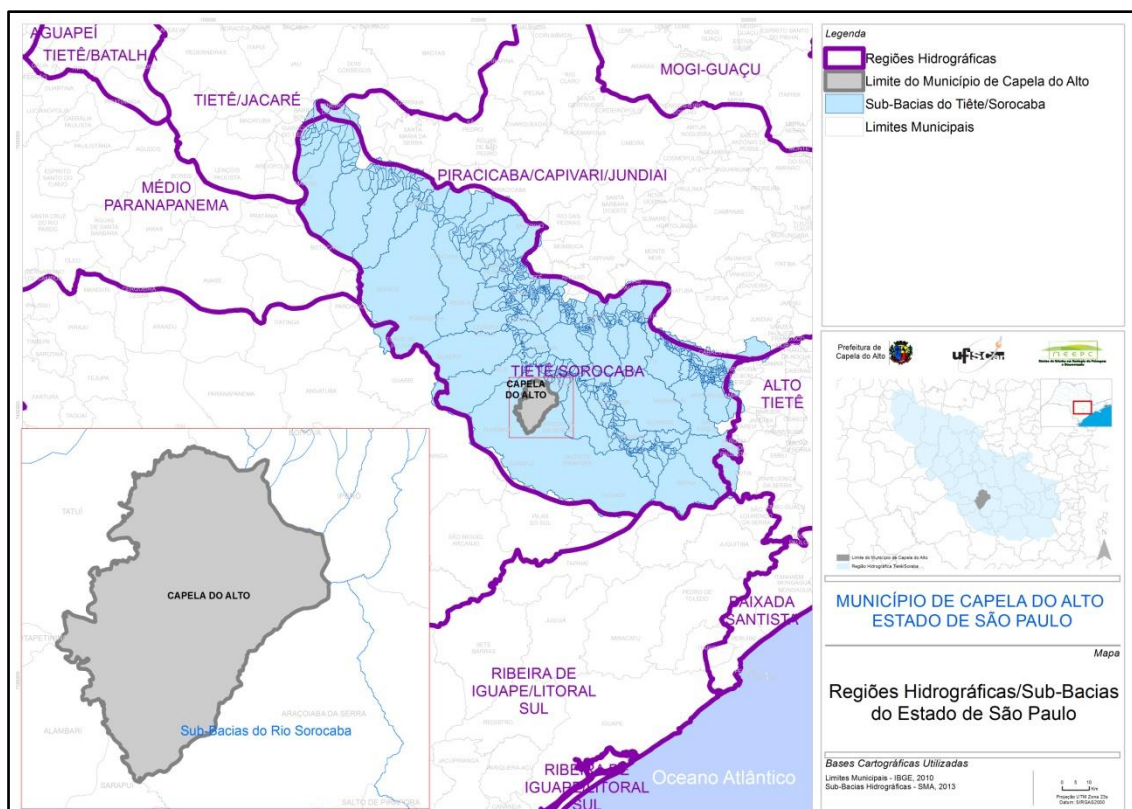


# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 2 - Regiões Hidrográficas associadas ao município de Capela do Alto, estado de São Paulo. Destaque para a sub-bacia do Tietê-Sorocaba, Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos, UGRHI 10.*

## **1.1 ATIVIDADES RELACIONADAS DESENVOLVIDAS PELA PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

A Prefeitura Municipal de Capela do Alto possui experiência na execução de obras de drenagem, realizadas através de convênios com o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, com recursos próprios, entre outras fontes de recursos

Abaixo segue as obras da temática de drenagem que a Prefeitura celebrou convênio junto ao FEHIDRO, para execução das obras.

**Tabela 1** - Obras da temática de drenagem que a Prefeitura celebrou convênio junto ao FEHIDRO.

	<b>CÓDIGO DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>NOME DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>STATUS</b>
1	2017-SMT_COB-182	IMPLANTAÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM NO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP	Finalizada



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

2	2018-SMT_COB-257	EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM NO BAIRRO JARDIM ESPERANÇA NO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP	Finalizada
3	2019-SMT_COB-280	MELHORIA DO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NA RUA MARIA AMÉLIA E ADJACENTES, CENTRO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP;	Finalizada
4	2019-SMT_COB-286	MELHORIA DO SISTEMA DE DRENAGEM PARA REDUÇÃO DE ASSOREAMENTO E EROSIÃO NO CÓRREGO CASA GRANDE DO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP.	Finalizada
5	2020-SMT_COB-304	MELHORIA NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA NA RUA 21 DE ABRIL E ADJACENTES, CENTRO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP;	Finalizada
6	2021-SMT_COB-330	EXECUÇÃO DE OBRAS DE DRENAGEM NO BAIRRO MARISA HOLTZ NO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP.	Finalizada
7	2022-SMT_COB-349	OBRAS DE DRENAGEM NA MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIO IPERÓ PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS NO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP	Em andamento
8	2023-SMT_COB-362	OBRAS DE DRENAGEM NA AVENIDA FRANCISCA SALAS SANCHES PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP	Em andamento
9	2023-SMT_COB-361	MELHORIA NO SISTEMA DE DRENAGEM URBANA PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS NA RUA SETE DE SETEMBRO E ADJACENTES, CENTRO DO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO-SP	Licitado / primeira parcela liberada / a iniciar
10	2024-SMT_COB-376	MELHORIA NO SISTEMA DE MACRODRENAGEM PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS EM TRECHO DO RIO IPERÓ, CAPELA DO ALTO-SP	Contrato assinado / Para licitar

Abaixo segue algumas obras da temática de drenagem que foram executadas, estão em execução ou em processo de licitação, através de recursos financeiros próprios ou de outras fontes.

**Tabela 2** - Obras da temática de drenagem realizadas e/ou a realizar através de recursos financeiros próprios ou de outras fontes.

	<b>NOME DO EMPREENDIMENTO</b>	<b>STATUS</b>
1	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DAS RUAS MANOEL DIAS E TIRADENTES	Finalizada
2	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DO CENTRO EMPRESARIAL DE CAPELA DO ALTO	Finalizada



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

3	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DA RUA ANA PAULA	Finalizada
4	DRENAGEM E PAVIMENTAÇÃO DISTRITO INDUSTRIAL ELIAS SANTANA	Em andamento



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **2. INTRODUÇÃO**

A proposta deste empreendimento é de sanar os problemas enfrentados pela população local de uma determinada região do município de Capela do Alto, como alagamentos, inundações e enxurradas, erosões no leito carroçável, que dificultam e até interditam trechos da via, devido as ruas não serem pavimentadas e não possuírem calçadas, guias e sarjetas. A drenagem das águas pluviais é feita por meio de valas fundas, cavadas entre as ruas e os lotes, sem nenhum tipo de revestimento ou tratamento. Nos trechos aterrados, há tubos para a continuidade da seção de escoamento.

É de suma importância a resolução desta problemática, uma vez que impactam a população de diversas formas, sejam elas por prejuízos estruturais e materiais, sejam por danos à saúde física e/ou psicológica, bem como o poder público, devido necessidade de constantes manutenções da via. O sistema de drenagem a ser implantado encaminhará as águas pluviais para o corpo d'água mais próximo, sendo o Córrego do Itarassu o qual já é o receptor destas águas pluviais.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **3. JUSTIFICATIVA**

A presente proposta tem por objetivo implantar um sistema de drenagem eficiente, bem como adequar uma travessia existente do Córrego do Itarassu com dimensionamento adequado, capaz de escoar toda água fluvial no período de cheia, sanando as problemáticas com ocorrências de alagamentos e inundações na região local, sanando as problemáticas com alagamentos e inundações que atingem a região de um trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes do município de Capela do Alto, além de acabar com as enxurradas e erosões constantes que dificultam a locomoção da veículos e pedestres na referida via em períodos chuvosos, através da execução de sistema de drenagem profunda no trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes.

Nos períodos chuvosos, o trecho desta via se torna de difícil passagem por conta da inundação, além das fortes enxurradas e erosões causadas pela ação da chuva.

Para acabar com estas problemáticas será necessário realizar a demolição da travessia existente e construção de uma nova travessia neste trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes, Bairro do Itarassu, Município de Capela do Alto. O sistema de drenagem a ser implantado encaminhará as águas pluviais para o corpo d'água mais próximo, sendo o Córrego do Itarassu o qual já é o receptor destas águas pluviais.

Como gestora do Município, é de responsabilidade da Prefeitura Municipal fornecer, organizar e prestar diretamente, os serviços públicos essenciais de interesse local, como é o caso do sistema de macrodrenagem, conforme previsto na Constituição Federal, em seu art. 30, inciso V, e nas Leis Nº 11.445/2007 e 14.026/2020.

O PLANO DIRETOR DE MACRODRENAGEM DO MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO aponta em seu “Quadro 15 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes”, páginas 63 e 64, que esta travessia, denominada como CAT\_T13, possui Capacidade Hidráulica suficiente apenas para um TR de 25 anos, contudo, incapaz de suportar a vazão de pico de cheia de eventos hidrológicos mais intensos, conforme observa-se abaixo nas imagens 8, 9, 10 e 11.

Os Quadros 14 e 15 apresentam o resultado da verificação da capacidade hidráulica das travessias existentes e a condição de cada uma de acordo com a demanda de vazão (suficiente ou insuficiente).

Esta travessia consta no ANEXO Q – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DE CAPELA DO ALTO, e está denominada com o CÓDIGO DISPOSITIVO DRENAGEM – 24 na página 24 do anexo, conforme observa-se abaixo na imagem 7.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



Quadro 14 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes

Município	Cód. da Travessia	Sub Bacia	Córrego	UGRHI	Área de Drenagem	Comprimento do Talvegue	CN Médio
					(km <sup>2</sup> )	(km)	
Capela do Alto	CAT_T16	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão Iperó-Mirim	10	3,16	2,79	62,06
Capela do Alto	CAT_T15	CAT - Ribeirão Capanema		10	27,21	10,61	64,86
Capela do Alto	CAT_T14	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão Capanema	10	0,27	0,74	63,37
Capela do Alto	CAT_T22	CAT - Ribeirão Iperó	Córrego do Jutuba	10	24,32	12,02	43,35
Capela do Alto	CAT_T24	CAT - Ribeirão Iperó	Córrego do Jutuba	10	28,92	13,86	47,56
Capela do Alto	CAT_T1	CAT - Córrego do Barreirinho	Rio Sarapuá	10	21,32	8,60	67,55
Capela do Alto	CAT_T68				4,84	4,73	60,50
Capela do Alto	CAT_T41	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão Iperó-Mirim	10	106,56	22,41	59,29
Capela do Alto	CAT_T10	CAT - Córrego do Barreirinho	Rio Sarapuá	10	135,56	24,16	64,22
Capela do Alto	CAT_T43	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão Capanema	10	11,15	8,03	64,58
Capela do Alto	CAT_T12	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego do Barreirinho	10	1,46	1,97	47,57
Capela do Alto	CAT_T45	CAT - Ribeirão Iperó	Ribeirão Iperó	10	24,93	10,83	51,55
Capela do Alto	CAT_T46	CAT - Ribeirão Iperó		10	6,65	4,55	54,15
Capela do Alto	CAT_T51	CAT - Ribeirão Iperó	Córrego do Jutuba	10	58,67	18,64	47,23
Capela do Alto	CAT_T6	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego do Barreirinho	10	87,19	28,15	79,29
Capela do Alto	CAT_T39	CAT - Ribeirão Capanema	Córrego Capanema	10	4,47	3,95	61,50
Capela do Alto	CAT_T42	CAT - Ribeirão Capanema		10	22,67	8,96	63,02
Capela do Alto	CAT_T35	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão Capanema	10	45,91	12,89	69,76
Capela do Alto	CAT_T34	CAT - Ribeirão Capanema		10	51,09	14,60	73,48
Capela do Alto	CAT_T66	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão do Iperó-Mirim	10	4,65	4,47	65,05
Capela do Alto	CAT_T13	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego Itaraçu	10	0,14	0,40	65,00
Capela do Alto	CAT_T67	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão do Iperó-Mirim	10	7,51	4,30	72,02
Capela do Alto	CAT_T64	CAT - Ribeirão Capanema	Ribeirão do Iperó-Mirim	10	1,57	1,90	68,35
Capela do Alto	CAT_T27	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego do Barreirinho	10	6,31	4,89	79,14
Capela do Alto	CAT_T29	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego do Barreirinho	10	15,20	8,23	74,78
Capela do Alto	CAT_T48	CAT - Ribeirão Capanema		10	30,52	7,68	66,52
Capela do Alto	CAT_T49	CAT - Ribeirão Capanema	Córrego Olaria	10	0,55	1,24	65,03
Capela do Alto	CAT_T17	CAT - Ribeirão Iperó	Ribeirão Iperó	10	2,83	3,08	48,84
Capela do Alto	CAT_T54	CAT - Ribeirão Iperó	Ribeirão Iperó	10	17,43	8,41	56,57
Capela do Alto	CAT_T50	CAT - Ribeirão Iperó	Córrego do Jutuba	10	5,98	4,19	67,69
Capela do Alto	CAT_T33	CAT - Córrego do Barreirinho		10	2,27	1,70	70,23
Capela do Alto	CAT_T60	CAT - Ribeirão Iperó	Ribeirão Iperó	10	3,36	3,09	81,32
Capela do Alto	CAT_T30	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego do Barreirinho	10	43,26	10,20	68,40
Capela do Alto	CAT_T25	CAT - Afluentes da MD do Córrego da Passagem ou Restinga		10	5,77	3,56	76,61
Capela do Alto	CAT_T26	CAT - Afluentes da MD do Córrego da Passagem ou Restinga		10	52,51	9,71	66,38
Capela do Alto	CAT_T36	CAT - Ribeirão Capanema		10	1,49	1,78	79,27
Capela do Alto	CAT_T7	CAT - Córrego do Barreirinho		10	4,10	4,36	70,77
Capela do Alto	CAT_T37	CAT - Ribeirão Capanema		10	9,61	6,05	71,59

63

Imagem 3 - Página do Plano de Macrodrenagem de Capela do Alto que consta o “Quadro 14 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes” com destaque nos dados da Travessia “CAT\_T13”.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



Município	Cód. da Travessia	Sub Badia	Córrego	UGRHI	Área de Drenagem	Comprimento do Talvegue	CN Médio
					(km²)	(km)	
Capela do Alto	CAT_T38	CAT - Ribeirão Capanema		10	3,27	16,70	61,82
Capela do Alto	CAT_TB	CAT - Córrego do Barreirinho		10	25,12	12,42	51,55
Capela do Alto	CAT_T9	CAT - Córrego do Barreirinho		10	2,62	1,98	64,87
Capela do Alto	CAT_T11	CAT - Córrego do Barreirinho		10	2,28	1,76	53,75
Capela do Alto	CAT_T44	CAT - Ribeirão Capanema		10	9,09	4,39	65,29
Capela do Alto	CAT_T65	CAT - Ribeirão Capanema		10	21,50	7,27	63,33
Capela do Alto	CAT_T61	CAT - Ribeirão Iperó		10	1,51	2,64	51,16
Capela do Alto	CAT_T59	CAT - Ribeirão Iperó		10	14,30	4,56	53,55
Capela do Alto	CAT_T62	CAT - Ribeirão Iperó		10	9,79	6,18	48,78
Capela do Alto	CAT_T63	CAT - Ribeirão Iperó		10	1,94	2,08	72,03
Capela do Alto	CAT_T28	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego da Casa Grande	10	2,52	2,53	72,83
Capela do Alto	CAT_T58	CAT - Ribeirão Iperó		10	0,02	0,25	80,96
Capela do Alto	CAT_T57	CAT - Ribeirão Iperó		10	34,45	11,21	74,09
Capela do Alto	CAT_T47	CAT - Ribeirão Iperó		10	3,35	3,11	73,76
Capela do Alto	CAT_T31	CAT - Córrego do Barreirinho	Córrego Simões	10	0,36	0,91	74,90
Capela do Alto	CAT_T56	CAT - Ribeirão Iperó		10	5,04	3,05	48,41
Capela do Alto	CAT_T53	CAT - Ribeirão Iperó		10	34,26	11,73	61,92
Capela do Alto	CAT_T18	CAT - Ribeirão Iperó	Córrego do Jutuba	10	2,76	2,67	61,79
Capela do Alto	CAT_T19	CAT - Ribeirão Iperó		10	12,59	6,17	58,70
Capela do Alto	CAT_T32	CAT - Córrego do Barreirinho		10	1,50	2,06	65,19
Capela do Alto	CAT_T20	CAT - Ribeirão Iperó	Córrego do Jutuba	10	7,99	3,57	66,01
Capela do Alto	CAT_T21	CAT - Ribeirão Iperó		10	12,56	6,60	70,84
Capela do Alto	CAT_T52	CAT - Ribeirão Iperó		10	2,51	2,82	71,26
Capela do Alto	CAT_T69				18,75	7,14	67,08
Capela do Alto	CAT_T70				1,37	2,37	76,92
Capela do Alto	CAT_T5	CAT - Afluentes da MD do Córrego da Passagem ou Restinga		10	11,76	5,60	66,15
Capela do Alto	CAT_T4	CAT - Ribeirão Capanema		10	3,77	3,04	68,58
Capela do Alto	CAT_T3	CAT - Córrego do Barreirinho		10	3,04	3,58	74,14
Capela do Alto	CAT_T2	CAT - Ribeirão Iperó		10	17,99	8,08	75,97
Capela do Alto	CAT_T23	CAT - Ribeirão Iperó		10	1,98	1,74	65,00
Capela do Alto	CAT_T40	CAT - Ribeirão Capanema		10	1,97	2,57	62,29

Quadro 15 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes

Município	Código Travessia	Dedividade Equivalente m(km)	Q capacidade (m³/s)	Q pico TR 25 (m³/s)	Q pico TR (m³/s)	Condição Resultante
Capela do Alto	CAT_T1	0	754,29	600,67	912,15	Suficiente para TR=25 anos
Capela do Alto	CAT_T10	0	1367,62	445,33	700,57	Suficiente
Capela do Alto	CAT_T11	57	0,51	2,66	0,48	Insuficiente
Capela do Alto	CAT_T12	32	72,63	7,63	13,72	Suficiente
Capela do Alto	CAT_T13	14	8,44	6,92	11,39	Suficiente para TR=25 anos
Capela do Alto	CAT_T14	85	361,48	24,83	37,27	Suficiente
Capela do Alto	CAT_T15	1	545,69	5,61	8,47	Suficiente

Imagem 4 - Página do Plano de Macrodrenagem de Capela do Alto que consta os Quadro 14 e 15 - Verificação da Capacidade Hidráulica das Travessias Existentes”, com destaque nos dados da Travessia “CAT\_T13”.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

13



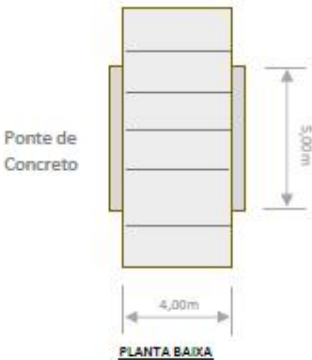

CÓDIGO DISPOSITIVO DRENAGEM - 13	
<b>1. DADOS DO DISPOSITIVO</b>	
Coordenadas: 23°29'1.02"S; 47°45'25.80"O	
Bairro: Capela do Alto	
Micro bacia Hidrográfica: Córrego do Barreirinho	
Rio / Córrego: Cór. Itaraçu	
Tipo de Material: Ponte de Concreto	
<b>2. MAPA IDENTIFICAÇÃO GEOGRÁFICA</b>	
	
<b>3. CROQUI ESQUEMÁTICO</b>	
 <p>Ponte de Concreto</p> <p>5,00m</p> <p>4,00m</p> <p>PLANTA BAIXA</p>	<p>Observações:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ponte desobstruída;</li><li>• Em bom estado de conservação, necessitando de reparos;</li><li>• Dia da visita córrego se encontrava com água;</li></ul>  <p>Nível de Água</p> <p>3,00m</p> <p>1,00m</p> <p>PERFIL LONGITUDINAL</p>

Imagem 5 - Página do “ANEXO Q – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM DE CAPELA DO ALTO” do Plano de Macrodrenagem de Capela do Alto o qual consta a denominação e os dados da travessia sob o CÓDIGO DISPOSITIVO DRENAGEM – 13.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Este empreendimento está em conformidade com o Plano de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI), do CBH SMT, o qual é parte integrante do Plano de Bacia Hidrográfica do SMT, atualizado e aprovado pela Deliberação CBH SMT nº 491, de 06 de dezembro de 2024, os quais contemplam a relação de ações a serem financiadas com recursos da compensação financeira/royalties do setor hidroelétrico e da cobrança pelo uso de recursos hídricos.

Há a previsão no Anexo I da Deliberação CBH-SMT nº 491, de ação prioritária para o SubPDC 7.1, com abrangência Municipal, sob o ID Ação SMT\_09\_2024, conforme destaca-se abaixo na imagem 6.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

ID Ação	Descrição da ação	Meta	Fonte	RS Planejado					SubPDC	Prioridade do PDC	Segmento do executor	Área de abrangência	Nome da área de abrangência
				2024	2025	2026	2027	Total					
		pública de abastecimento de água											
SMT_07_2024	Obras, serviços e projetos para o controle de perdas em sistemas de abastecimento	Reduzir as perdas de água no abastecimento; Efetivar a setorização da rede pública de abastecimento de água	FEHIDRO – CFURH	0	0	0	0	0	5.1 - Perdas	Não prioritário	Município	Município	A definir
SMT_01_2026	Obras, serviços e projetos com vistas à racionalização de uso de água	Implementar estratégias de racionalização do consumo de água potável em obras, serviços e edificações públicas e privadas.	FEHIDRO - Cobrança estadual	0	90.000	90.000	90.000	270.000	5.2 - Racionalização	Não prioritário	Município	Município	A definir
SMT_08_2024 (Município)	Obras, serviços e projetos que subsidiem o reuso da água (Município)	Implementar estratégias de racionalização do consumo de água potável em obras, serviços e edificações públicas e privadas.	FEHIDRO - Cobrança estadual	0	45.000	45.000	45.000	135.000	5.3 - Reuso	Não prioritário	Município	Município	A definir
SMT_08_2024 (Sociedade civil)	Obras, serviços e projetos que subsidiem o reuso da água (Sociedade civil)	Pesquisar alternativas tecnológicas de eficiência do uso da água visando reduzir o desperdício e mitigar o cenário de escassez hídrica.	FEHIDRO - Cobrança estadual	671.644	45.000	45.000	45.000	806.644	5.3 - Reuso	Não prioritário	Sociedade Civil	Bacia	A definir
SMT_04_2025	Obras, serviços e projetos voltados à regularização de vazões para aproveitamento	Elaborar projetos básicos ou executivos para construção de barramento; Executar obras de construção de barramento.	FEHIDRO - Cobrança estadual	0	450.000	450.000	450.000	1.350.000	6.2 - Regularização	Não prioritário	Município	Município	A definir
SMT_09_2024	Obras, serviços e projetos para contenção de inundações, alagamentos e regularizações de descargas	Executar obras de microdrenagem para mitigação de inundações e alagamentos	FEHIDRO - Cobrança estadual	5.622.212	1.350.000	1.350.000	1.350.000	9.672.212	7.1 - Drenagem	Prioritário	Município	Município	A definir
SMT_05_2025	Treinamento e capacitação técnica em temas que subsidiem o planejamento e gestão dos recursos hídricos	Promover a disseminação sobre regularização do uso e interferências nos recursos hídricos, no âmbito dos órgãos gestores estaduais; Difundir o SiDecc. Promover a Capacitação Técnica sobre o SIGRH e sua atuação por meio dos instrumentos de gestão de recursos hídricos.	FEHIDRO - CFURH	0	180.000	180.000	180.000	540.000	8.1 - Capacitação	Não prioritário	Sociedade Civil	UGRHI	Bacia do SMT
SMT_06_2025	Atividades que subsidiem o envolvimento da sociedade na implementação de ações previstas no PAPI 2024-2027	Promover a capacitação e a difusão de informações sobre o SIGRH e os instrumentos de gestão de recursos hídricos, focadas no setor usuário de água.	FEHIDRO - CFURH	0	90.000	90.000	90.000	270.000	8.2 - Educação	Não prioritário	Sociedade Civil	UGRHI	Bacia do SMT
SMT_07_2025	Promover ações de comunicação social e difusão de informações relacionadas a gestão dos recursos hídricos	Implementar as diretrizes do SINGREH e do SIGRH para promoção de ações de comunicação social e de difusão de informações sobre recursos hídricos na UGRHI 10.	FEHIDRO - CFURH	0	180.000	180.000	180.000	540.000	8.3 - Comunicação	Não prioritário	Sociedade Civil	UGRHI	Bacia do SMT

Imagem 6 - Trecho do PA/PI com previsão de ações que justifiquem a aplicação de recursos FEHIDRO para execução deste empreendimento.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **4. DELIMITAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DO EMPREENDIMENTO**

A Rodovia Dionisio Francisco Lopes, localiza-se em parte do perímetro urbano e parte rural do município de Capela do Alto. Possui uma extensão aproximada de 7,55 km dentro do Município de Capela do Alto, uma das principais rotas de acesso aos Municípios de Alambari, Itapetininga e Tatuí, via de escoamento de produtos agrícolas, agropecuários, e acesso à diversos bairros de Capela do Alto, como Itarassu, Barra, Porto, Cercadinho, Distrito Industrial.

Dos 7,55 km da rodovia, aproximadamente 1,28 km possui pavimento asfáltico e drenagem, e 6,23 km não possui pavimento asfáltico. A parte não pavimentada também não possui calçamento, guias e sarjetas, a drenagem das águas pluviais é feita por meio de valas fundas, cavadas entre as ruas e os lotes, sem nenhum tipo de revestimento ou tratamento.

A obra contemplará a execução de sistema de drenagem em um trecho de 0,7 km, bem como a reconstrução e adequação de uma travessia, bem como a execução do pavimento asfáltico neste trecho através da execução de galerias de drenagem, guia, sarjeta e pavimento asfáltico, os quais em conjunto, direcionarão as águas pluviais para o curso d'água mais próximo, sendo este o Córrego do Itarassu, mitigando os problemas com alagamentos, inundações e enxurradas no referido trecho desta via.

A imagem 7 demonstra a mancha de inundação que ocorre no local próximo às coordenadas 23°29'1.19"S, 47°45'25.39"O.

As imagens 8 a 11 demonstram ocorrências de enxurradas e alagamentos no trecho em questão da via.

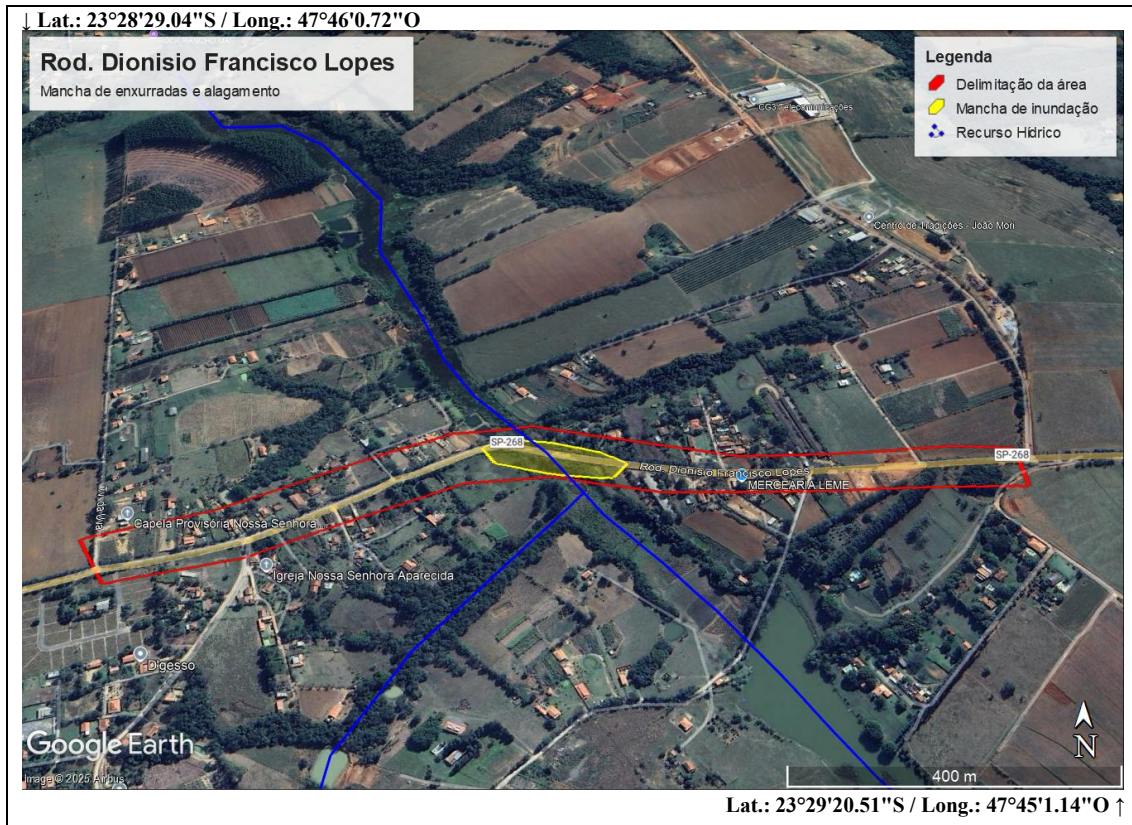


# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 7 - Imagem aérea do trecho de intervenção da Rodovia Dionisio Francisco Lopes.*



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 8 - Ocorrência de alagamento no trecho da travessia – novembro de 2024.*



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 9 - Ocorrência de enxurrada na via – dezembro de 2024.*



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 10 - Ocorrência de alagamento no trecho da travessia – dezembro de 2024 – vista 1.*



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800



*Imagem 11- Ocorrência de alagamento no trecho da travessia – dezembro de 2024 – vista 2.*



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **5. OBJETIVOS**

A presente proposta tem por objetivo implantar um sistema de drenagem eficiente, sanando as problemáticas com alagamentos e inundações que atingem a região e trechos da Rodovia Dionisio Francisco Lopes, além de acabar com as enxurradas e erosões constantes na via nos períodos chuvosos, direcionando as águas pluviais para o curso d'água mais próximo, sendo este o Córrego do Itarassu.

### **5.1 OBJETIVOS GERAL**

Pretende-se com este empreendimento, sanar os problemas com alagamentos, inundações e enxurradas que assolam esta região em períodos chuvosos ou em eventos isolados em que ocorre uma grande precipitação de chuva num período curto de tempo. Objetivando a longo prazo, tornar mais digna a vida da população que reside nesta região, bem como findar com os ambientes favoráveis a reprodução e proliferação de insetos vetores de epidemias e ainda, precavendo a Prefeitura de Capela do Alto de possíveis responsabilizações posteriores por danos sofridos pela população.

### **5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Com a execução deste empreendimento, espera-se, a curto e médio prazos, a extinção de empecilhos a locomoção das pessoas e veículos, causados pela interdição parcial / total de vias devido ao fluxo e/ou acúmulo de águas pluviais em locais inadequados e/ou erosões no leito carroçável, redução na transmissão de doenças pelo contato com a água contaminada (como leptospirose, tétano, hepatite A, doenças diarreicas agudas entre outros).

Tais resultados são esperados, por meio da execução do empreendimento, com o qual haverá a correção na captação de águas pluviais, através de sistema eficiente e efetivo, capaz de aportar todo o volume das águas pluviais, encaminhando-o corretamente e com o mínimo de contaminação para o corpo d'água mais próximo (Córrego do Itarassu).



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **6. PÚBLICO**

O público-alvo deste empreendimento é a população em geral, principalmente a que convivem nesta região, dentre os quais são residentes locais, empresas estabelecidas na área e seus funcionários, pedestres, motoristas, visitantes da cidade, entre outros. Estima-se o beneficiamento de 5.000 (cinco mil) habitantes.



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **7. METODOLOGIA PARA EXECUÇÃO**

### **7.1 LOCAÇÃO DA OBRA**

Como primeiro passo de instalação da obra, será feita a topografia de campo e, tendo em vista além das exatas locações das obras, detectar a exata posição de pontos onde vão ser instalados pontos de captação de águas pluviais.

A localização dos pontos, feita pelos documentos do projeto, é apenas de orientação, devendo ser verificada no campo.

A empreiteira deverá demarcar a linha de passagem dos coletores de 20 em 20 metros. Deverá ser efetuado o desenho do perfil da tubulação, aí se mostrando as interferências encontradas.

No término da obra, serão entregues os desenhos de cadastros, que serão executados paralelamente a execução das obras. Nesses desenhos, além do sistema pluvial, deverá constar a localização de eventuais outros serviços públicos subterrâneos encontrados durante a abertura das valas.

### **7.2 ABRIGO**

Será locado um container, utilizando-o como um depósito para locação de materiais e ferramentas próximos ao local da obra, facilitando assim o desenvolvimento da mesma, e evitando gastos com transporte e mão de obra.

### **7.3 DEMOLIÇÃO DA TRAVESSIA**

A travessia existente é composta de vigas metálicas, piso pré-moldado, paredes de tijolos e concreto e guarda corpo metálico.

As partes superiores da travessia (como vigas metálicas, guarda-corpos e pavimento) serão removidas. Após remoção, as vigas, muro ala, e paredes de concreto e tijolo serão demolidas mecanicamente com o auxílio de uma retroescavadeira.

Deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas. Durante a demolição, os materiais destruídos são removidos e classificados para descarte ou reciclagem.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **7.4 ESCAVAÇÃO DA VALA DA TRAVESSIA**

A escavação será feita de maneira que assegure a regularidade do seu fundo, compatível com o greide da travessia e do muro ala projetado e a manutenção da espessura prevista para a base. A largura de escavação será aquela necessária para a construção da travessia e do muro ala.

Deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas pelas escavações, ou pelo abaixamento do lençol freático.

### **7.5 ESCORAMENTO DA VALA**

O escoramento da vala atenderá as peculiaridades de escavação, seja quanto à largura, profundidade, localização do lençol freático e geologia da região. O escoramento de solo será do tipo pontaletado e será utilizado no assentamento das redes principais. Este deve ser executado com madeira de boa qualidade, cobrindo assim inteiramente as paredes da vala. Conforme são escavadas as valas, são colocadas as pranchas dispostas verticalmente, então são travadas com longarinas. Em qualquer caso, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada.

### **7.6 EXECUÇÃO DO LASTRO DE BRITAS**

Será executado com britas bem compactadas e com largura igual à largura da travessia e espessura de 20 cm (depois de compactado).

Quando usar concreto magro sobre o lastro de pedras, este terá o teor mínimo de 150 kg de cimento por metro cúbico de concreto.

Em qualquer caso, o lastro de pedra deverá ser apilado até boa arrumação de pedras e preenchido os vazios com pó de pedra ou areia fina.

### **7.7 ASSENTAMENTO DAS ADUELAS DE CONCRETO**

O assentamento das aduelas será feito sempre de jusante para montante. As juntas das aduelas serão rígidas, usando se para isso argamassa de cimento e areia. A argamassa será de traço 1:3.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Esse tipo de junta será usado em locais secos, devendo a argamassa ser respaldada externamente. No caso em que na vala haja entrada de água, as juntas de cimento e areia, após perfeitamente acabadas, serão obrigatoriamente protegidas por um capeamento de argamassa de argila ou argamassa pobre de cimento e areia, ou ainda cimento e tabatinga (1:1 em volume).

### **7.8 ARGAMASSA DE USO GERAL**

As argamassas de enchimento de juntas e revestimentos em geral serão preparadas em masseiras, em local revestido (tablado), sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.

O cimento e a areia devem obedecer às normas de ABNT e a água deverá ser oriunda do sistema público de distribuição.

### **7.9 REATERRO DA VALA**

Instalada as aduelas, começará o reaterro. O reaterro se fará com camadas de 30 cm de espessura bem compactados, usando-se equipamento mecânico. Até 30 cm acima da geratriz superior da aduela, o material do reaterro será escolhido, evitando-se material com pedras, terra vegetal, dando se preferência aos solos argilosos.

Na compactação do aterro, será feito o controle de umidade do material, procurando se chegar próximo à umidade ótima (NBR 7182 Ensaio Normal de Compactação) e para se dotar um grau de compactação superior a 95%.

Toda a camada de terra para aterro que por motivo de encharcamento tiver umidade excessiva, deverá ser escarificada de maneira a reduzir sua umidade, até alcançar a tolerância de umidade prevista.

### **7.10 ALTEAMENTO DA VIA**

Está previsto o alteamento do trecho, sendo recomendado que este seja executado de acordo com as normas vigentes. O solo para este alteamento será coletado de uma jazida próxima. Deve-se considerar a execução seguindo os dados geométricos de projeto.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **7.11 ABERTURA DE VALA**

A abertura da vala será feita de maneira que assegure a regularidade do seu fundo, compatível com o greide da tubulação projetada e a manutenção da espessura prevista para o lastro inferior à tubulação. A largura de escavação será aquela necessária para a colocação do tubo, com a vala devidamente escorada.

Deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas pela abertura das valas, ou pelo abaixamento do lençol freático.

### **7.12 ESCORAMENTO DA VALA**

O escoramento da vala atenderá as peculiaridades de escavação, seja quanto à largura, profundidade, localização do lençol freático e geologia da região. O escoramento será utilizado no assentamento das redes principais. Este deve ser executado com madeira de boa qualidade, cobrindo assim inteiramente as paredes da vala. Conforme são escavadas as valas, são colocadas as pranchas dispostas verticalmente, então são travadas com longarinas. Em qualquer caso, o escoramento deverá ser retirado cuidadosamente, à medida que a vala for sendo reaterrada e compactada.

### **7.13 ESGOTAMENTO DA VALA**

Caso a escavação atinja o lençol freático, a vala deverá ser drenada para impedir que a água corra pelos tubos que estiverem sendo assentados, desagregando a argamassa recém colocada nas juntas.

O esgotamento será feito por bombas, por ponteiras drenantes ou outros processos apresentados pelo construtor e aprovados pela fiscalização.

O destino das águas esgotadas deve ser tal que não alague as imediações da obra.

### **7.14 EXECUÇÃO DO LASTRO DOS TUBOS E ADUELAS**

Será executado com britas bem compactadas e com largura igual à largura de 2 m e espessura de 20 cm (depois de compactado).



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Quando usar concreto magro sobre o lastro de pedras, este terá o teor mínimo de 150 kg de cimento por metro cúbico de concreto.

Em qualquer caso, o lastro de pedra deverá ser apilado até boa arrumação de pedras e preenchido os vazios com pó de pedra ou areia fina.

### **7.15 ASSENTAMENTO DOS TUBOS E ADUELAS DE CONCRETO**

O assentamento da tubulação será feito sempre de jusante para montante e com a bolsa colocada a montante do tubo.

As juntas dos tubos serão rígidas, usando se para isso argamassa de cimento e areia. A argamassa será de traço 1:3.

Esse tipo de junta será usado em locais secos, devendo a argamassa ser respaldada externamente com uma inclinação de 45° sobre a superfície do tubo. No caso em que na vala haja entrada de água, as juntas de cimento e areia, após perfeitamente acabadas, serão obrigatoriamente protegidas por um capeamento de argamassa de argila ou argamassa pobre de cimento e areia, ou ainda cimento e tabatinga (1:1 em volume).

### **7.16 ARGAMASSA DE USO GERAL**

As argamassas de enchimento de juntas e revestimentos em geral serão preparadas em masseiras, em local revestido (tablado), sendo proibida a preparação da mistura diretamente em contato com o solo.

O cimento e a areia devem obedecer às normas de ABNT e a água deverá ser oriunda do sistema público de distribuição.

### **7.17 REATERRO DA VALA**

Instalada a tubulação, começará o reaterro. O reaterro se fará com camadas de 30 cm de espessura bem compactados, usando-se equipamento mecânico. Até 30 cm acima da geratriz superior do tubo, o material do reaterro será escolhido, evitando-se material com pedras, terra vegetal, dando se preferência aos solos argilosos.

Na compactação do aterro, será feito o controle de umidade do material, procurando se chegar próximo à umidade ótima (NBR 7182 Ensaio Normal de Compactação) e para se dotar um grau de compactação superior a 95%.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Toda a camada de terra para aterro que por motivo de encharcamento tiver umidade excessiva, deverá ser escarificada de maneira a reduzir sua umidade, até alcançar a tolerância de umidade prevista.

### **7.18 POÇO DE VISITA E BOCA DE LOBO**

As paredes serão de alvenaria de blocos de concreto assentes com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, e revestidos internamente com a mesma argamassa na espessura de 2 cm. A laje inferior deverá ser executada sobre camadas de brita e concreto magro, devidamente regularizado.

As calhas do fundo da caixa serão dispostas de modo a guiar as correntes líquidas desde as entradas na caixa até o início do trecho de jusante da tubulação que a atravessa, e de tal maneira a assegurar um mínimo de turbilhonamento e retenção do material em suspensão, devendo suas arestas superiores ser niveladas com a geratriz superior do trecho de saída.

### **7.19 BLOCO DE CONCRETO**

Antes de assentamento e da aplicação das camadas de argamassa, os blocos serão umedecidos. O assentamento dos blocos será executado com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, podendo ser utilizada argamassa pré-misturada, a critério da fiscalização. Para a perfeita aderência das alvenarias de blocos às superfícies de concreto, será aplicado “chapisco” com argamassa de cimento e areia.

### **7.20 FORNECIMENTO DE PEÇAS DE FERRO FUNDIDO CINZENTO - TAMPÕES**

As peças deverão ser homogêneas, isentas de falhas, fendas ou trincas. Os tampões serão do tipo que possibilite serem travados no telar, para evitar trepidações e fáceis arrancamentos. Os bordos dos tampões, ao redor de sua circunferência, deverão ser completamente lisos.

No que for aplicável, será obedecida a NBR 6589 da ABNT. Os furos dos tampões para içamento deverão transpassar toda a espessura do tampão. O tampão deverá ter um peso mínimo de 90 kg, diâmetro entre 60 e 63 cm, deverá conter a inscrição.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **7.21 ESCAVAÇÃO**

A escavação será feita de maneira que assegure a regularidade do seu fundo, compatível com o greide do muro ala projetado e a manutenção da espessura prevista para o lastro inferior do muro ala. A largura de escavação será aquela necessária para a construção do muro ala.

Deverão ser feitas todas as proteções a outros serviços públicos enterrados e proteção a edificações que possam ser danificadas ou prejudicadas pelas escavações, ou pelo abaixamento do lençol freático.

### **7.22 MURO DE ALA E ENROCAMENTO**

As paredes serão de alvenaria de blocos de concreto assentes com argamassa de cimento e areia, traço 1:3, e revestidos internamente com a mesma argamassa na espessura de 2 cm. A laje inferior deverá ser executada sobre camadas de brita e concreto magro, devidamente regularizado.

As vigas e colunas serão feitas em concreto armado conforme indicado no projeto, o enchimento deverá ser feito com concreto usinado, a armadura deverá ter um cobrimento mínimo de 4 cm. Para finalização deverá ser feito a impermeabilização do conjunto

O lançamento será feito no córrego existente, a favor do sentido do escoamento, será executado um muro de ala no nível da lâmina d'água, a jusante do muro será executado o enrocamento.

### **7.23 REATERRO DA ESCAVAÇÃO**

Finalizado o muro ala, começará o reaterro. O reaterro se fará com camadas de 30 cm de espessura bem compactados, usando-se equipamento mecânico. Até 30 cm acima da geratriz superior ao muro ala, o material do reaterro será escolhido, evitando-se material com pedras, terra vegetal, dando-se preferência aos solos argilosos.

Na compactação do aterro, será feito o controle de umidade do material, procurando se chegar próximo à umidade ótima ((NBR 7182 Ensaio Normal de Compactação) e para se dotar um grau de compactação superior a 95%.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Toda a camada de terra para aterro que por motivo de encharcamento tiver umidade excessiva, deverá ser escarificada de maneira a reduzir sua umidade, até alcançar a tolerância de umidade prevista.

### **7.24 PAVIMENTO**

Será realizada a escavação e o preparo da caixa até a profundidade de 40 centímetros, com o objetivo de regularizar e compactar o subleito existente. Em seguida, serão executadas três camadas de base distintas. A primeira camada, com espessura de 15 centímetros, será composta por solo predominantemente arenoso estabilizado com 8% de cimento, sendo a mistura realizada diretamente na pista, garantindo a homogeneização adequada antes da compactação. A segunda camada, também com 15 centímetros de espessura, será constituída por macadame seco, devidamente espalhado e compactado, conferindo estabilidade ao conjunto. A terceira camada, igualmente com 15 centímetros, será formada por brita graduada simples tratada com cimento, proporcionando maior resistência e suporte estrutural à estrutura do pavimento.

Após a execução das camadas de base, será aplicada a imprimação betuminosa impermeabilizante em toda a área destinada ao pavimento asfáltico, a fim de assegurar que a umidade do solo não prejudique as camadas de asfalto, em seguida será aplicada a Imprimação betuminosa ligante afim de assegurar a aderência entre as camadas inferiores e a primeira camada de revestimento asfáltico, concluída essa etapa será realizada a aplicação da camada de Binder com espessura de 5 centímetros com o objetivo de reforçar a o revestimento asfáltico, na sequência será repetido o processo de imprimação betuminosa impermeabilizante em toda a área onde o Binder foi aplicado, a fim de garantir que a umidade do solo não prejudique a camada de rolamento final, repetindo também o processo de aplicação da Imprimação betuminosa ligante afim de garantir a aderência entre a camada de Binder e a camada de rolamento que será aplicada com espessura de 3 centímetros, com o objetivo de proporcionar o acabamento final da pista, garantindo resistência ao desgaste, conforto e segurança aos usuários.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **8. EQUIPE TÉCNICA**

A Prefeitura Municipal de Capela do Alto possui uma equipe técnica multidisciplinar, capaz de realizar a gestão do empreendimento. Abaixo segue o nome e formação dos profissionais técnicos.

#### **8.1 EQUIPE DO TOMADOR**

**Tabela 3** - Relação da equipe do tomador.

<b>NOME</b>	<b>FORMAÇÃO</b>	<b>EXPERIÊNCIA</b>	<b>FUNÇÃO</b>
Lucas Godoy de Freitas Ferreira	Engenheiro Civil	9 anos de experiência em obras publicas; Projetista de obras de pavimentação e recapeamento, obras de prédios publicos, gestor de contratos de obras publicas de pavimentação, recapeamento, drenagem, construção e reformas de prédios publicos, responsável técnico de empreendimentos FEHIDRO.	Responsável técnico, fiscal de obra, conferência de medições, responsável pela aprovação de medições e autorização de pagamentos, gestor de contrato.
Guilherme Augusto Prununciati	Engenheiro Civil	12 anos de experiência em obras publicas; Projetista de obras de pavimentação e recapeamento, obras de prédios publicos, gestor de contratos de obras publicas de pavimentação, recapeamento, drenagem, construção e reformas de prédios publicos.	Fiscal de obra, conferência de medições.
Mateus Aparecido Plens de Almeida	Engenheiro Civil	5 anos de experiência em obras publicas; Projetista de obras de pavimentação e recapeamento, obras de prédios publicos, gestor de contratos de obras publicas de pavimentação, recapeamento, drenagem, construção e reformas de prédios publicos.	Fiscal de obra, conferência de medições, responsável técnico interino, responsável pela aprovação



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

			de medições e autorização de pagamentos.
Rafael Alves Wincler	Engenheiro Químico, Ambiental e Sanitário	9 anos de experiência em obras públicas com empreendimentos FEHIDRO; experiência com a gestão dos contratos FEHIDRO, sendo o contato entre a prefeitura e os agentes técnicos.	Elaboração de documentos para prestação de contas, acompanhamento de obra, conferência de medições, acompanhamento de contrato com o FEHIDRO, gestor de contrato.
Murilo Henrique Lara de Oliveira	Biólogo	9 anos de experiência em obras públicas com empreendimentos FEHIDRO; acompanhante das questões ambientais das obras públicas, experiência com licenciamento ambiental para execução de obras.	Acompanhamento das questões ambientais do empreendimento.

### **8.2 EQUIPE A SER CONTRATADA**

**Tabela 4** - Relação da equipe mínima a ser contratada.

<b>FORMAÇÃO</b>	<b>EXPERIÊNCIA</b>	<b>FUNÇÃO</b>
Engenheiro Civil, Arquiteto ou correlatos	Experiência com execução e/ou acompanhamento de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável técnico da obra
Topógrafo, Agrimensor ou correlatos	Experiência com execução e/ou acompanhamento de obras de travessia e drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável pela locação da obra



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Mestre de obras	Experiencia com execução e/ou acompanhamento de obras de travessia e drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável por coordenar e supervisionar as atividades do canteiro, organizando as equipes, distribuindo tarefas e garantindo que os serviços sejam executados conforme o projeto, além de fiscalizar a qualidade, controlar materiais e assegurar a segurança.
Pedreiro	Experiencia com execução e/ou acompanhamento de obras de travessia e drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável por executar serviços manuais, como cimentação da junta das aduelas, preparo de massa, assentamento de poços de visitas e bocas de lobo, construção de muro de alvenaria, chapisco e reboco.
Operador de máquina escavadeira hidráulica	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem, valas profundas e pavimentação.	Responsável pela demolição, carregamento de material, limpeza, escavação, carregamento, assentamento de tubos de drenagem.
Motorista de caminhão basculante	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem, valas profundas e pavimentação.	Transporte de terra, materiais e entulhos
Motorista caminhão pipa	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável pela irrigação do aterro, da base e sub-base para atingimento do grau de compactação.
Operador de motoniveladora	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável pelo espalhamento e regularização do aterro, base e sub-base.
Operador de rolo compactador pé de carneiro	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável pela compactação do aterro, da base e sub-base para atingimento do grau de compactação.
Operador de rolo compactador liso	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável por selar a base e sub-base.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

Operador de vibro acabadora	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável por espalhar a camada de rolamento CBUQ e o Binder de forma homogenia.
Motorista de caminhão espargidor	Experiencia com execução de obras de travessia, drenagem de águas pluviais e pavimentação.	Responsável por realizar a pintura do impermeabilizante e da cola.
Engenheiro de Segurança do Trabalho ou Técnico de Segurança do Trabalho	Experiência com obras de travessia, drenagem, valas profundas e pavimentação.	Responsável pela segurança durante a execução do empreendimento.
Profissional com formação em nível superior, nas seguintes modalidades: Administração, Direito, Engenharia, Contabilidade, Ciências biológicas ou correlatas	Experiência com o sistema SINFEHIDRO 2.0.	Responsável pelo acompanhamento do empreendimento, fases 4 a 6 do fluxo operacional do FEHIDRO - (“Não Iniciado), após a etapa “Aprova Licitação / Emite Parecer Aprovação” até as fases 5 e 6 do Fluxo Operacional do FEHIDRO (fases “Não Iniciado”, “Em Execução” e “Concluindo”) do MPO.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **9. NORMAS TÉCNICAS**

Visando garantir a segurança dos trabalhadores, das pessoas que usam ou vivem nas proximidades e a qualidade da obra deve-se seguir as seguintes normas:

- NR 18 – Condições e meio ambiente de trabalho na indústria da construção;
- DER/PR ES – T 02/05 – Terraplenagem> Cortes;
- DNIT – IPR 736/2013 - Álbum de Projetos – Tipos de Dispositivos de Drenagem;
- DNIT 023/2004 – ES - Drenagem – Bueiros Tubulares de Concreto – Especificação de Serviço;
- DNIT 020/2006 – ES – Drenagem – Meios Fios e Guias – Especificação de Serviço;
- DNER-ME 092/64;
- NBR 12266/1992: Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana;
- NBR 9061/1985 – Segurança de Escavação a Céu Aberto;
- NBR 8890/2007: Fornecimento de Tubos de Concreto Armado, para Águas Pluviais;
- NBR 9794/1987: Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais;
- NBR 12655/2015: Concreto de cimento Portland, controle, recebimento e aceitação - Procedimento;
- NBR 15645/2020: Execução de Obras utilizando Tubos e Aduelas Pré-Moldados em Concreto; Requisitos e Métodos de ensaios em solo;
- NBR 15696/2009: Fôrmas e escoramentos para estruturas de concreto – projeto, dimensionamento e procedimentos executivos;
- NBR 5681/2015: Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações;
- NBR 5739 – Concreto: ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos: método de ensaio. Rio de Janeiro, 1994;
- NBR 9793: tubo de concreto simples de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987;
- NBR 9794: tubos de concreto armado de seção circular para águas pluviais: especificação. Rio de Janeiro, 1987.
- NBR NM 67/98 – Concreto – Determinação da Consistência pelo Abatimento do Tronco de Cone.
- NBR 7182/2016: Solo - Ensaio de compactação
- NBR 6459/2019: Solo – Prova de Carga Estática em Fundação Direta;
- NBR 7180/2016: Solo – Determinação do Limite de Plasticidade;
- NBR 7181/2018: Solo – Análise Granulométrica;
- NBR 6118/2014: Projeto de Estruturas de Concreto;



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

- NBR 8681/2004: Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento;
- NBR 6122/2010: Projeto e Execução de Fundações;
- NBR 16920-1/2021: Muros e Taludes em Solos Reforçados;
- NBR 11682/2009: Estabilidade de Encostas.
- NBR 11171/1990: Serviço de Pavimentação Asfáltica;



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **10.METAS**

1. Implantar sistema de drenagem projetado no trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes;
2. Diminuir a ocorrência de alagamentos e enxurradas no trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes para os períodos chuvosos posteriores a finalização das obras;
3. Diminuir em 100% (cem por cento) a ocorrência de erosões no leito carroçável no trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes para os períodos chuvosos posteriores a finalização das obras;
4. Extinguir com os empecilhos a locomoção de pedestres e veículos no trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes para os períodos chuvosos posteriores a finalização das obras;
5. Diminuir as reclamações dos munícipes em relação a ocorrência de alagamentos, inundações e condições de acesso no trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes para os períodos chuvosos posteriores a finalização das obras.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **11.PRODUTOS E RESULTADOS ESPERADOS**

Deseja-se obter como produtos a obra completa, a qual prevê-se a implantação de:

- Sarjetas;
- Bocas de leão;
- Tubulação de concreto de Ø 400 mm; 600 mm, 800 mm, 1000 mm, 1200 mm
- Travessia;
- Dissipador de energia com muro de ala e enrocamento;
- Pavimentação do trecho da Rodovia Dionisio Francisco Lopes.

Como resultados esperados, deseja-se atingir a

- Sanar os problemas com alagamentos, inundações, que assolam esta região;
- Findar com as ocorrências de enxurradas neste trecho da via;
- Reduzir a transmissão de doenças pelo contato com a água contaminada (como leptospirose, tétano, hepatite A, doenças diarreicas agudas entre outros),
- Extinguir os empecilhos a locomoção das pessoas e veículos;
- Cerrar os danos estruturais causados às residências locais e vias públicas.

Conforme mencionado no item 3, este empreendimento está em conformidade com o Plano de Ação e Programa de Investimentos (PA/PI), do CBH SMT, o qual é parte integrante do Plano de Bacia Hidrográfica do SMT, atualizado e aprovado pela Deliberação CBH SMT nº 491, de 06 de dezembro de 2024.

Há a previsão no Anexo I da Deliberação CBH-SMT nº 491, de ação prioritária para o SubPDC 7.1, cuja ação é descrita como “Obras, serviços e projetos para contenção de inundações, alagamentos e regularizações de descargas” com abrangência Municipal, sob o ID Ação SMT\_09\_2024, conforme destaca-se na imagem 4 do item 3.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **12.PLANILHA ORÇAMENTÁRIA**

Para composição dos preços, foram utilizadas as seguintes planilhas de referência:

- Boletim referencial de custos - tabela de serviços com desoneração - Companhia de Desenvolvimento Habitacional e Urbano do Estado de São Paulo - CDHU – sem desoneração, versão 197, data base: 02/2025;
- Boletim referencial do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil – SINAPI – sem desoneração, data base: 05/2025;

O BDI (Benefícios e Despesas Indiretas) utilizado está em conformidade com o definido no ACÓRDÃO 2622/2013 – PLENÁRIO, utilizando-se da seguinte fórmula:

$$\text{BDI.PAD} = \frac{(1 + AC + S + R + G) * (1 + DF) * (1 + L) - 1}{(1 - CP - ISS)}$$

Adotando-se os percentuais da tabela 3 obteve-se um resultado de 20,73% (vinte inteiros e setenta e três centésimos por cento).

**Tabela 5 - Premissas para cálculo do BDI.**

<b>Itens</b>	<b>Siglas</b>	<b>% Adotado</b>
Administração Central	AC	3,80%
Seguro e Garantia	SG	0,32%
Risco	R	0,50%
Despesas Financeiras	DF	1,02%
Lucro	L	6,64%
Tributos (impostos COFINS 3%, e PIS 0,65%)	CP	3,65%
Trbutos (ISS, variável de acordo com o município)	ISS	3,00%
Tributos (Contribuição Previdenciária sobre a Receita Bruta - 0% ou 4,5% - Desoneração)	CPRB	0,00%
<b>BDI SEM desoneração (Fórmula Acórdão TCU)</b>	<b>BDI PAD</b>	<b>20,73%</b>

O Quadro de Composição do BDI faz parte integrante deste projeto.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **13. PLANO DE SUSTENTABILIDADE**

#### **13.1 OBJETIVO DO EMPREENDIMENTO**

Pretende-se com este empreendimento, sanar os problemas com alagamentos, inundações e interdição da estrada que assolam esta região.

#### **13.2 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS**

- Sanar os problemas com alagamentos, inundações que assolam esta região
- Extinguir os empecilhos a locomoção das pessoas e veículos.
- Precaver a Prefeitura de Capela do Alto de possíveis responsabilizações posteriores por danos sofridos pela população.

#### **13.3 DURABILIDADE E MANUTENÇÃO DO OBJETO**

Com o objetivo de garantir o adequado funcionamento do sistema de drenagem a ser implantado, a Prefeitura Municipal de Capela do Alto se compromete a realizar a limpeza e desobstrução das aduelas, guias e sarjetas, bocas de lobo e dissipadores de energia, constatando através de inspeções in loco com frequência trimestral e principalmente nos meses que antecedem o período chuvoso (setembro a outubro) e durante o período chuvoso (novembro a março). Caso sejam necessárias, demais manutenções num período inferior à 5 anos, a Prefeitura acionará a empresa responsável para realizar a correção através da garantia do serviço. Num período superior a 5 anos, a Prefeitura se compromete a realizar às suas expensas.



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

**Tabela 6 - Cronograma de manutenção da travessia**

MANUTENÇÃO DA TRAVESSIA	MÊS								ANO							
	3	6	9	12	15	18	21	24	3	4	5	6	7	8	9	10
Vistoria	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Limpeza	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Desobstrução	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

## **13.4 CUSTOS E FONTES DE RECURSOS**

A Prefeitura Municipal de Capela do Alto prevê os custos de manutenções de infraestruturas viárias no Plano Plurianual – PPA e na Lei Orçamentária Anual - LOA, previstos no orçamento do Departamento de Obras e Serviços, o qual envolve contratação de empresas para realizar obras de recapeamento, reformas preventivas, reformas preditivas, bem como folha de pagamento que envolve funcionários da parte de gestão de obras e limpeza e pequenas manutenções, além de aquisição de materiais permanente e de consumo para utilização.

## **13.5 RISCOS E MEDIDAS PREVENTIVAS**

*Tabela 7 – Relação de riscos e medidas preventivas.*

CATEGORIA DO RISCO	RISCO	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	MEDIDAS PREVENTIVAS
FINANCEIRO	Insuficiência de recurso financeiro para manutenção/reparo do objeto	X			Previsão de despesas no Orçamento Anual Municipal
HUMANO/TÉCNICO	Insuficiência de equipe técnica especializada para acompanhar/operacionalizar a execução do projeto	X			Manter quadro de funcionários técnicos
	Insuficiência de equipe técnica especializada para acompanhar/operacionalizar a manutenção do objeto concluído	X			Manter quadro de funcionários técnicos



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

AMBIENTAL	Ocorrências de danos no objeto causados por fenômenos ou desastres naturais	X			Previsão de despesas no Orçamento Anual Municipal para manutenção emergencial
	Ocorrências de possíveis danos ambientais causados pela execução ou entrega do objeto			X	
TEMPO	Ausência ou insuficiência do prazo de garantia	X			Prever garantia no edital de licitação e contrato com a empresa executora
	Cancelamento de condições e garantias contratuais por perda de prazos.	X			Manter contrato nos registros da Prefeitura
MATERIAL	Inexistência de assistência técnica especializada na região	X			Prever garantia no edital de licitação e contrato com a empresa executora
	Entrega do objeto defeituoso ou inacabado	X			Prever sanções administrativas no edital de licitação e contrato com a empresa executora
FUNCIONALIDADE	Perda de utilidade/funcionalidade antes do término da expectativa de vida útil do objeto	X			Manter cronograma de acompanhamento e manutenção das estruturas hidráulicas do Município

## **13.6 ÓRGÃOS E ENTIDADES RESPONSÁVEIS**

O Departamento de Obras e Serviços da Prefeitura Municipal de Capela do Alto é o responsável pelo acompanhamento da execução da obra e manutenção periódica do bem.



# **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

## **14.DECLARAÇÃO DE COMPROMISSO**

A Prefeitura Municipal de Capela do Alto assume o compromisso, na ocasião de prestação de contas da última parcela recebida, de elaborar e inserir no Sistema (SIGAM/FEHIDRO) e encaminhar ao colegiado, Relatório Final, explicitando o histórico da execução e principais resultados produzidos, incluindo como anexos: desenhos e produtos gráficos finais (Planta AS BUILT); fotos do empreendimento concluído.

Capela do Alto-SP, 09 de outubro de 2025.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** LUCAS GODOY DE FREITAS FERREIRA  
Data: 09/10/2025 16:19:48-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Responsável Técnico**  
Lucas Godoy de Freitas Ferreira  
Engº Civil CREA Nº: 5070095851-SP

Assinado de forma digital por  
HENRIQUE DANIEL  
LEME:10294917802  
Dados: 2025.10.09 16:39:46  
-03'00'

---

**Responsável Legal**  
Prefeito: Henrique Daniel Leme  
CPF Nº: 102.949.178-02



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

### **15.REFERENCIAS**

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7182**: Solo – Ensaio de Compactação; Execução do muro de ala. Rio de Janeiro: ABNT, p.9. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 11682**: Estabilidade de Encostas. Rio de Janeiro: ABNT, p.33. 2009.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8681**: Ações e Segurança nas Estruturas – Procedimento. Rio de Janeiro: ABNT, p.18. 2004.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 11171**: Serviço de Pavimentação Asfáltica. Rio de Janeiro: ABNT, p.2. 1990.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 12266**: Projeto e Execução de Valas para Assentamento de Tubulação de Água, Esgoto ou Drenagem Urbana. Rio de Janeiro: ABNT, p. 17. 1992.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 15645**: Execução de Obras utilizando Tubos e Aduelas Pré-Moldados em Concreto; Requisitos e Métodos de ensaios em solo. Rio de Janeiro: ABNT, p. 35. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 16920-1**: Muros e Taludes em Solos Reforçados. Rio de Janeiro: ABNT, p.27. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6118**: Projeto de Estruturas de Concreto. Rio de Janeiro: ABNT, p.242. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6122**: Projeto e Execução de Fundações. Rio de Janeiro: ABNT, p.2. 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 6459**: Solo – Prova de Carga Estática em Fundação Direta. Rio de Janeiro: ABNT, p.11. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7181**: Solo – Análise Granulométrica. Rio de Janeiro: ABNT, p.12. 2018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 7180**: Solo – Determinação do Limite de Plasticidade. Rio de Janeiro: ABNT, p.3. 2016.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 8890**: Fornecimento de Tubos de Concreto Armado, para Águas Pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, p. 35. 2007.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9061**: Segurança de Escavação a Céu Aberto. Rio de Janeiro: ABNT, p. 31. 1985.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **ABNT NBR 9794**: Tubos de Concreto Armado de Seção Circular para Águas Pluviais. Rio de Janeiro: ABNT, p. 5. 1987.



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5681**: Controle Tecnológico da Execução de Aterros em Obras de Edificações. Rio de Janeiro: ABNT, p.2. 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. **ENCHENTES**. [S. l.], Ministério da Saúde. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/e/enchentes>>. Acesso em: 29 ago. 2023.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **NR 18** – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção. [S. l.], Ministério do Trabalho e Emprego. 2023. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho-e-emprego/pt-br/acao-social/participacao-social/conselhos-e-orgaos-colegiados/comissao-tripartite-partitaria-permanente/arquivos/normas-regulamentadoras/nr-18-atualizada-2020-2.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2023.

BRASIL. Secretaria de Fiscalização de Obras Aeroportuárias e de Edificação. **ACÓRDÃO 2622/2013** – Tribunal de Contas da União. [S. l.], 2013. In: Repositório Institucional da UFSC. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/210082/Ac%3b3rd%3a3o-2622-2013-BDI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 01 set. 2023.

CAPELA DO ALTO (SP). Prefeitura Municipal de Capela do Alto. **PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MACRODRENAGEM RURAL DE CAPELA DO ALTO**. Capela

CAPELA DO ALTO (SP). Prefeitura Municipal de Capela do Alto. **PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MACRODRENAGEM DE CAPELA DO ALTO**. Capela do Alto: Prefeitura Municipal de Capela do Alto, 2017. 94 p.

CAPELA DO ALTO (SP). Prefeitura Municipal de Capela do Alto. **PLANO DIRETOR MUNICIPAL DE MACRODRENAGEM DE CAPELA DO ALTO: RELATÓRIO DE VISITA TÉCNICA**. Capela do Alto: Prefeitura Municipal de Capela do Alto, 2017. 73 p.

SÃO PAULO (Estado). **Deliberação CBH-SMT nº 455**. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. [S. l.], 2022. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/public/uploads/deliberation//CBH-SMT/23209/deliberacao-cbh-smt-n-455-de-09-de-setembro-de-2022.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2023.

SÃO PAULO (Estado). **Infraestrutura de Dados Espaciais do Estado de São Paulo: Ortofotos Emplasa**. [S. l.], 2010/2011. Disponível em: <[https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?title=Ortofotos+do+Estado+de+S%C3%A3o+Paulo++2010+%2F+2011+%28EMPLASA%29&uuid=%7B18C58AA7DF86406783FAFBBB4E319953%7D&layer=ORTOFOTOS\\_EMPLASA\\_2010&resource=wms%3Ahttps%3A%2F%2Fdatageo.ambiente.sp.gov.br%2Fgeoserver%2Fdatageoimg%2Fows%3FSERVICE%3DWMS%26&bbox=19.7,53.17,44.07,25.37&layer=ORTOFOTOS\\_EMPLASA\\_2010&servidorMetadados=https://datageo.ambiente.sp.gov.br/geoportal/csw](https://datageo.ambiente.sp.gov.br/app/?title=Ortofotos+do+Estado+de+S%C3%A3o+Paulo++2010+%2F+2011+%28EMPLASA%29&uuid=%7B18C58AA7DF86406783FAFBBB4E319953%7D&layer=ORTOFOTOS_EMPLASA_2010&resource=wms%3Ahttps%3A%2F%2Fdatageo.ambiente.sp.gov.br%2Fgeoserver%2Fdatageoimg%2Fows%3FSERVICE%3DWMS%26&bbox=19.7,53.17,44.07,25.37&layer=ORTOFOTOS_EMPLASA_2010&servidorMetadados=https://datageo.ambiente.sp.gov.br/geoportal/csw)>. Acesso em: 01 dez. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Plano de Bacia Hidrográfica** – 2016-2027. Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. [S. l.], [2016?]. Disponível em: <<https://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents//CBH->



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

ESTADO DE SÃO PAULO

Praça São Francisco, 26 – Centro - CEP 18195-000 – CNPJ 46.634.077/0001-14

Fone/Fax (15) 3267-8800

SMT/20635/plano\_bacia\_hidrografica\_2016-2027\_cbh-smt\_v-final.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SÃO PAULO (Estado). **Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo**: Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio Sorocaba e Médio Tietê. [S. l.], [1995?]. Disponível em: <<https://sigrh.sp.gov.br/cbhsmt/apresentacao>>. Acesso em: 15 dez. 2022.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**  
Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800  
CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

**TERMO DE REFERÊNCIA**

Documento Baseado no Estudo Técnico Preliminar – ETP, conforme inciso XX, art. 6º da Lei nº 4.133/2021 e Decreto Municipal 3.605/2023.

**Objeto:**

Contratação de empresa na prestação de serviço e preparação de documentos e apoio administrativo mediante acompanhamento, gerenciamento, coordenação, administração da execução do empreendimento ou quaisquer outras denominações equivalentes a coordenador, referentes ao empreendimento: “*OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP*”. Contrato FEHIDRO nº 129/2025.

**1) ESPECIFICAÇÃO DO OBJETO PRETENDIDO:**

<b>Itém</b>	<b>Descrição/ Especificação</b>	<b>Unidade de Medida</b>	<b>Quantidade</b>
1	Contratação de empresa na prestação de serviço e preparação de documentos e apoio administrativo mediante acompanhamento, gerenciamento, coordenação, administração da execução do empreendimento ou quaisquer outras denominações equivalentes a coordenador, referentes ao empreendimento: OBRAS DE DRENAGEM NA SUB BACIA HIDROGRÁFICA DO CÓRREGO DO BARREIRINHO PARA MITIGAÇÃO DE ALAGAMENTOS – CAPELA DO ALTO/SP	meses	12

**2) JUSTIFICATIVA**

A contratação está prevista no MANUAL DE PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE INVESTIMENTO (MPO-INVESTIMENTO) de 08/04/2024 do Fundo Estadual de Recursos Hídricos - FEHIDRO, que financia itens indispensáveis à execução do empreendimento, conforme respectivo escopo, desde que previamente aprovados pelo Agente Técnico, cujas despesas devem ser comprovadas nas prestações de contas, conforme previsto no item “11.1 Itens Financiáveis para tomadores em geral; Letra “c” “Contratação de serviços técnicos realizados por pessoas físicas ou jurídicas”; e Letra “j”. “Acompanhamento técnico, gerenciamento, coordenação técnica, administração da execução do empreendimento ou quaisquer outras denominações equivalentes, limitado a 6% (seis por cento) do valor aportado pelo FEHIDRO. Valores excedentes podem ser aceitos, desde que, como contrapartida;”. O financiamento junto ao FEHIDRO foi analisado e aprovado pelo Agente Técnico, gerando o contrato FEHIDRO 129/2025, que prevê em sua planilha orçamentária tal contratação.

A necessidade da contratação justifica-se, sobretudo, pela estrutura reduzida da equipe



## PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800

CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

técnica e administrativa interna, atualmente designada para acompanhar e executar as atividades do empreendimento. Essa equipe encontra-se sobrecarregada com demandas de rotina e gestão de outros projetos, o que comprometeria o devido acompanhamento e controle de um empreendimento da complexidade e importância como o ora financiado.

### 3) ESPECIFICAÇÕES E QUANTIDADES

O custo estimado total da presente contratação é de R\$ 113.166,67 (cento e treze mil, cento e sessenta e seis reais e sessenta e sete centavos), sendo R\$ 110.903,33 (cento e dez mil, novecentos e três reais e trinta e três centavos) de recursos estaduais e R\$ 2.263,34 (dois mil, duzentos e sessenta e três reais e trinta e quatro centavos) de recursos próprios.

Estima-se a necessidade de execução da prestação de serviços em 12 (doze) meses, conforme cronograma da execução das obras, podendo ser finalizado com antecedência ou podendo ser prorrogado, a depender do andamento da execução da obra.

Ressalta-se que o prazo de vigência do contrato será de 24 (vinte e quatro) meses (prazo de assinatura de contrato, análise e aceite pelo FEHIDRO, prazo de execução, prazo de recebimento e aceitação), podendo ser prorrogado por mais 12 meses, no qual, vigorará a partir de sua assinatura e emissão da ordem de serviço.

O conteúdo é a prestação de serviços acompanhamento, gerenciamento, coordenação, administração do empreendimento na assistência e orientação e preparação de documentos do empreendimento e apoio administrativo referentes a coordenação, administração das fases de execução do empreendimento FEHIDRO até a finalização e encerramento do contrato entre do tomador e aprovação do relatório técnico final pelo “AT” - Agente(s) Técnico(s) / “AF” - Agente Financeiro em todos os “comunique-se” e “Pareceres Técnicos” e abrange expertise e formação com certificação e atualizações de capacitações referentes ao novo MPO, vivência no sistema digital sem papel Sistema SINFEHIDRO 2.0, compreendendo as seguintes atividades:

- a) Suporte a equipe do tomador do empreendimento para atendimento do MPO de 08/04/2024, mediante consultoria e assessoria na orientação de redação e alterações e inclusões para o atendimento de “comunique-se”, “pareceres técnicos-PT” e orientação, revisão e correções quanto a preparação na fase 4 (“Não Iniciado), após a etapa “Aprova Licitação / Emite Parecer Aprovação” até as fases 5 e 6 do Fluxo Operacional do FEHIDRO (fases “Não Iniciado”, “Em Execução” e “Concluindo”), e revisão e orientações nos “recursos” e no upload e preparação de todos os itens e requisitos constantes do MPO, Pareceres Técnicos, comunicados no sistema, entre outros canais oficiais, solicitados pelo “AT” - Agente(s) Técnico(s), “AF” - Agente Financeiro e SECOFEHIDRO, via telefone/Web/E-mail e vídeo conferência de forma ao atendimento tempestivo;
- b) Suporte para efetuar as atualizações da fase 4 (“Não Iniciado), após a etapa “Aprova Licitação / Emite Parecer Aprovação” até as fases 5 e 6 do Fluxo Operacional do FEHIDRO (fases “Não Iniciado”, “Em Execução” e “Concluindo”), de todos os PT - Pareceres Técnicos no SINFEHIDRO 2.0.
- c) Acompanhamento, revisão e indicação de inclusão de correção e apontamentos no RT - Relatórios das etapas previstas no empreendimento FEHIDRO;
- d) Treinamento na preparação, revisão, correção e orientações quanto à documentação técnica e financeira (planilhas eletrônicas) e de carregamento de toda documentação mediante livre acesso de anexos via upload e download no sistema da plataforma SINFEHIDRO 2.0 sem custos adicionais, sempre que necessário se fizer de forma



## PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO

Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800

CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

tempestivo, em todas as etapas do empreendimento, a partir da aprovação do processo licitatório pelo Agente Técnico até a emissão do Termo de Encerramento;

- e) Realizar visita de forma presencial, em horário comercial das 08:30 às 12:00 ou das 13:30 às 17:00 horas, conforme acordado entre as partes, na sede da Prefeitura Municipal de Capela do Alto, para o acompanhamento junto a equipe do tomador na fase de execução do empreendimento, conforme cronograma.

O SINFEHIDRO está hospedado na plataforma do [SIGAM](#) (Sistema Integrado de Gestão Ambiental) que permite acesso a diversas atividades realizadas pela Secretaria de Meio Ambiente, Infraestrutura e Logística (SEMIL).

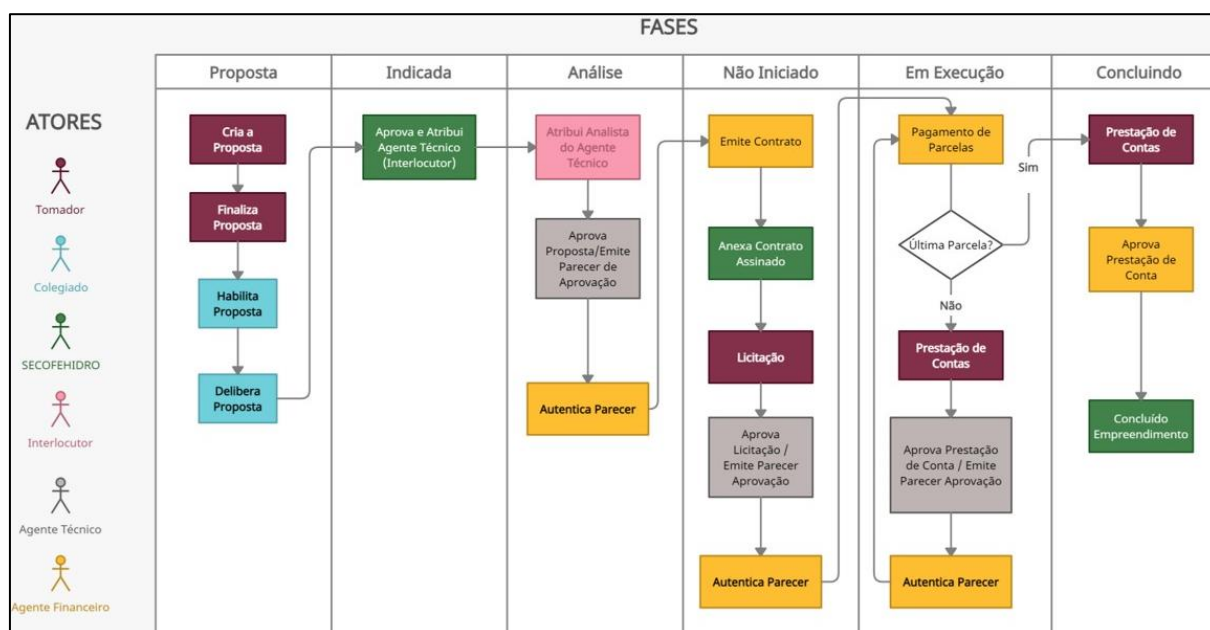


Figura 1 - Fluxograma Operacional do FEHIDRO.

#### 4) DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATADA

- a) Organizar-se técnica e administrativamente, de modo a cumprir com eficiência e presteza os serviços contratados seja de forma presencial/via telefone/Web/E-mail e vídeo conferência de forma ao atendimento tempestivo;
- b) Realizar os trabalhos de acordo com as normas técnicas aplicáveis, em estrita observância às legislações federal, estadual e municipal e a quaisquer ordens ou determinações do Poder Público;
- c) Permitir e facilitar à Contratante, o acompanhamento e fiscalização dos serviços, fornecendo todas as informações sobre as consultas realizadas;
- d) Empregar, na execução dos serviços contratados, apenas profissionais técnico-especializados e habilitados, com requisitos indispensáveis para o exercício das atribuições relacionadas com o objeto desta avença;
- e) Refazer, às suas expensas, os serviços em que se verificarem vícios, defeitos ou imperfeições técnico-administrativas, salvo se decorrentes de informações e/ou



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800

CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

documentação errôneas fornecidas pela Contratante;

- f) Responsabilizar-se por eventuais danos que vier a causar a Contratante ou a terceiros, decorrentes de sua culpa ou dolo na execução do contrato.

Os serviços devem ser obrigatoriamente realizados por profissional capacitado e com conhecimento no SINFEHIDRO 2.0 ou outro que venha substituí-lo no futuro, para isso, deve ser cumprido um dos requisitos abaixo:

- a) Indicar profissional capacitado mediante formação em cursos oferecidos pela SECOFEHIDRO / CRHi / CBH-SMT / SEMIL ou Universidades, comprovada mediante certificado(s) e conteúdo que atenda ao Objeto e ao SINFEHIDRO 2.0 - apresentar cópia simples de certificado de cursos de formação e treinamento profissional em “Gestão de Projetos do FEHIDRO” e “Cursos na Indicação de Empreendimento ao FEHIDRO”, ou semelhante;
- b) Indicar profissional que tenha atuado em empreendimento FEHIDRO, comprovando experiência no sistema SINFEHIDRO 2.0, apresentando ficha resumo de empreendimento no status “Em execução”, “Conclusão”, “Não Iniciado” ou “Proposta” e que tenha atuado como “Contato”, “Responsável Técnico” ou “Outros”, ou contrato FEHIDRO que conste o nome do Profissional com “Responsável Técnico” ou “Contato”;
- c) Indicar profissional que tenha atuado em empreendimento FEHIDRO, comprovando experiência no sistema SINFEHIDRO 2.0, apresentando atestado de capacidade técnica de coordenação, acompanhamento, inscrição ou indicação e inclusão de correção e apontamentos em empreendimento FEHIDRO, apresentando juntamente com o devido atestado o contrato de prestação de serviço devidamente assinados.

### **5) DAS OBRIGAÇÕES DA CONTRATANTE**

- a. Efetuar o pagamento, de acordo com as condições e prazos estabelecidos;
- b. Promover, através do Gestor do Contrato, o acompanhamento e a fiscalização do contrato, comunicando as ocorrências de quaisquer fatos que exijam medidas corretivas por parte da administração;
- c. Prestar as informações e os esclarecimentos atinentes ao objeto que venham a ser solicitados pela Contratada;
- d. Proporcionar à CONTRATADA as facilidades necessárias, a fim de que possa desempenhar normalmente o objeto do contrato;
- e. Notificar, por escrito, a CONTRATADA sobre toda e qualquer irregularidade constatada na execução do contrato;
- f. Aplicar à Contratada as sanções administrativas regulamentares contratuais cabíveis;
- g. Notificar a Contratada, por escrito, a ocorrência de eventuais falhas ou imperfeições na execução dos serviços, fixando prazo para sua correção;

### **6) DO LOCAL, PRAZO E CONDIÇÕES DE EXECUÇÃO**

Os serviços serão prestados remotamente, na plataforma SIGAM Sinfehidro 2.0 em dias úteis e horário comercial, através de todos os meios de comunicação disponíveis (internet,



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800

CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

telefone, outros), e pessoalmente quando da execução da obra, uma vez por semana por 12 (doze) meses previstos no cronograma do empreendimento, salvo dilação de prazo por casos fortuito ou de força maior, com atendimento no Paço Municipal, Departamento de Meio Ambiente ou Departamento de Obras e Serviços, uma vez por semana e no local do canteiro de obra junto à equipe do tomador.

6.1 – O presente contrato terá vigência de 12 (doze) meses, com prazo de vigência do contrato será de 24 (vinte e quatro) meses (prazo de assinatura de contrato, análise e aceite pelo FEHIDRO, prazo de execução, prazo de recebimento e aceitação), podendo ser prorrogado por mais 12 meses, no qual, vigorará a partir de sua assinatura e emissão da ordem de serviço, prorrogável na forma do artigo 57, II, da Lei Federal nº 14.133/2021 ou outra Legislação similar vigente que venha alterar ou substituir a legislação atual;

6.2 – Os serviços serão prestados remotamente, na plataforma Sinfehidro 2.0 e no SIGAM Fehidro, de forma ininterrupta, em dias úteis e horário comercial, através de todos os meios de comunicação disponíveis (internet, telefone, outros), e pessoalmente quando da execução da obra, 1 vez por semana por 12 (doze) meses, com prazo de vigência do contrato de 24 (vinte e quatro) meses (prazo de assinatura de contrato, análise e aceite pelo FEHIDRO, prazo de execução, prazo de recebimento e aceitação), podendo ser prorrogado por mais 12 meses, previstos no cronograma do empreendimento, salvo dilação de prazo por casos fortuito ou de força maior, com atendimento no Paço Municipal, Departamento de Meio Ambiente ou Departamento de Obras e Serviços, uma vez por semana e no local do canteiro de obra junto à equipe do tomador.

6.3 – O contrato poderá ser prorrogado conforme andamento da obra do convênio e será encerrado após emissão do termo de encerramento de contrato ou declaração de encerramento emitido pela SECOFEHIDRO.

### **7) DA DOCUMENTAÇÃO**

Para estar tecnicamente habilitado a empresa deverá apresentar, obrigatoriamente, os seguintes documentos relativos à Habilitação:

#### **I – Habilitação Jurídica**

- a) Cédula de Identidade
- b) Registro Comercial

#### **II – Habilitação Regularidade Fiscal**

- a) Cartão do CNPJ
- b) Prova de Inscrição Estadual e Municipal
- c) Certidão Negativa de Débitos Receita Federal e contribuições sociais (INSS)
- d) Certidão Negativa de Débitos Receita Estadual débitos inscritos e não inscritos
- e) Certidão Negativa de Débitos Receita Municipal
- g) Certidão Negativa de Débitos FGTS
- h) Prova de inexistência de débitos inadimplidos perante a Justiça do Trabalho

#### **IV – Habilitação Econômica Financeira**

- a) Certidão negativa de falências e concordatas
- b) Conta bancária

#### **V – Habilitação Técnica**



## **PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**

Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800

CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

- a) Comprante de capacidade conforme item 4 (Certificados de formação ou fichas resumo ou contratos FEHIDRO ou atestado de capacidade acompanhando de contratos)

### **8) DAS CONDIÇÕES DE PAGAMENTO**

O pagamento será efetuado no prazo de até 10 ( dez) dias contando da entrada definitiva da documentação ao Departamento Financeiro.

A nota fiscal ou documento de cobrança equivalente deve fazer referência ao número do processo licitatório, assinatura digital no documento fiscal ( FLOWDOCS) pelo gestor do contrato ou pessoal responsável pelo bem ou material adquirido).

Para fins de pagamento o Departamento Solicitante deverá verificar se a nota fiscal apresenta os elementos necessarios e essenciais do documento tais como:

1. Data de emissão;
2. Dados do órgão contratante e contratado;
3. Valor a pagar;
4. Destaque do valor de retenções tributarias cabiveis;

A Nota Fiscal ou documento de cobrança equivalente será acompanhado da regularidade fiscal disposta no art. 68 da Lei nº 14.133/2021

O pagamento sera efetuado por meio de ordem bancaria na conta indica pelo fornecedor.

O contratado for regularmente optante pelo Simples Nacional , nos termos da lei complementar nº123, não sofrera retenção tributaria quanto aos impostos e contribuições, no entanto devera ser apresentado a comprovação por meio de documento oficial que faz jus ao tratamento tributario.

### **9) DA FISCALIZAÇÃO**

A execução do contrato será acompanhada e fiscalizada pelo Gestor do Setor do Departamento Meio Ambiente de contrato, e Fiscal do Contrato designado pela Administração Municipal conforme requisitos estabelecidos no art. 7º da e art. 117º Lei nº 14.133/2021 .

### **10) ADEQUAÇÃO ORÇAMENTARIA**

As despesas decorrentes da presente contratação correrão por conta da dotação orçamentária do orçamento em vigor, aprovado pelo Plano Anual de Compras 2026 Prefeitura Municipal de Capela do Alto/SP.



**PREFEITURA MUNICIPAL DE CAPELA DO ALTO**  
Praça São Francisco de Assis, 26 – Fone: (15) 3267-8800  
CEP 18195-000 – Capela do Alto – SP

A contratação será atendida pela seguinte dotação: Departamento de Meio Ambiente, Departamento de Limpeza Publica, Gestão Ambiental, Preservação e Conservação Ambiental, Desenvolvimento e Manutenção do Meio Ambiente, Melhoria do Sistema de Drenagem – Fehidro, Ficha 225 – Obras e instalações, 226 – Obras e instalações e 227 – Obras e instalações.

A dotação relativa ao exercício financeiro subsequente será indicada após aprovação da Lei Orçamentária respectiva e liberação dos créditos correspondentes.

Capela do Alto/SP, 20 de fevereiro de 2026.

---

Rafael Alves Wincler  
Diretor do Departamento de Meio Ambiente

---

Lucas Godoy de Freitas Ferreira  
Diretor do Departamento de Obras e Serviços



## MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO

PRACA SÃO FRANCISCO, Nº 26 - CENTRO - CNPJ: 46.634.077/0001-14

CAPELA DO ALTO/SP - CEP 18.195-000

FONE: (15) 3267-8800



CÓDIGO DE ACESSO

78770E6A9C9048BEAF3203BE79F31E1D

### VERIFICAÇÃO DAS ASSINATURAS

Este documento foi assinado digitalmente/eletronicamente pelos seguintes signatários nas datas indicadas

- ✓ Assinante: RAFAEL ALVES WINCLER em 05/05/2026 15:12:29  
CPF:\*\*\*.\*\*\*-.508-00  
Certificadora: MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO - ROOT
- ✓ Assinante: LUCAS GODOY DE FREITAS FERREIRA em 06/05/2026 13:37:00  
CPF:\*\*\*.\*\*\*-.338-28  
Certificadora: MUNICÍPIO DE CAPELA DO ALTO - ROOT

Para verificar a validade das assinaturas acesse o link abaixo

<https://capeladoalto.flowdocs.com.br:2053/public/assinaturas/78770E6A9C9048BEAF3203BE79F31E1D>