FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

ALTO TIETÊ

FEHIDRO

Consórcio cobrape JNS ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO LTDA.

Contrato S-002/2017 – FABHAT

ANEXO 4 (A4)
CADERNOS DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS E FICHAS TÉCNICAS

• Volume II •

SERVIÇOS PROFISSIONAIS TÉCNICOS E ESPECIALIZADOS, DE ASSESSORIA E CONSULTORIA, DESTINADOS A ELABORAÇÃO DO PLANO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO TIETÊ – UGRHI-06

Sistema de Gestão da Qualidade

VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO

Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
FABHAT

ANEXO 4 (A4)

CADERNO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS E FICHAS TÉCNICAS

VOLUME 2

Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê

CÓDIGO DO DOCUMENTO	REVISÃO	DATA DA EMISSÃO
5278 – A4	0	15/12/2017

RESPONSÁVEL PELA VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO

Carlos A. A. O. Pereira

DATA: 15/12/2017

APRESENTAÇÃO

Este documento, denominado **Anexo 4 - Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas,** constitui o quarto Anexo do Contrato S-002/2017/FABHAT, referente à Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê (PBH-AT), adjudicado pela Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê - FABHAT - ao Consórcio COBRAPE/JNS, com Ordem de Serviço assinada em 08 de junho de 2017. Este documento atende aos requisitos constantes nos Termos de Referência (TdR) e na Proposta Técnica que orientam o desenvolvimento dos trabalhos.

Este documento reúne as informações sobre as características principais das estruturas hidráulicas da Bacia do Alto Tietê, tais como Fichas Técnicas, Desenhos de Projeto, Curvas Cota x Volume dos reservatórios, Curvas de Descarga dos elementos extravasores, Regras Operativas e Mapas de Localização de piscinões.

ÍNDICE

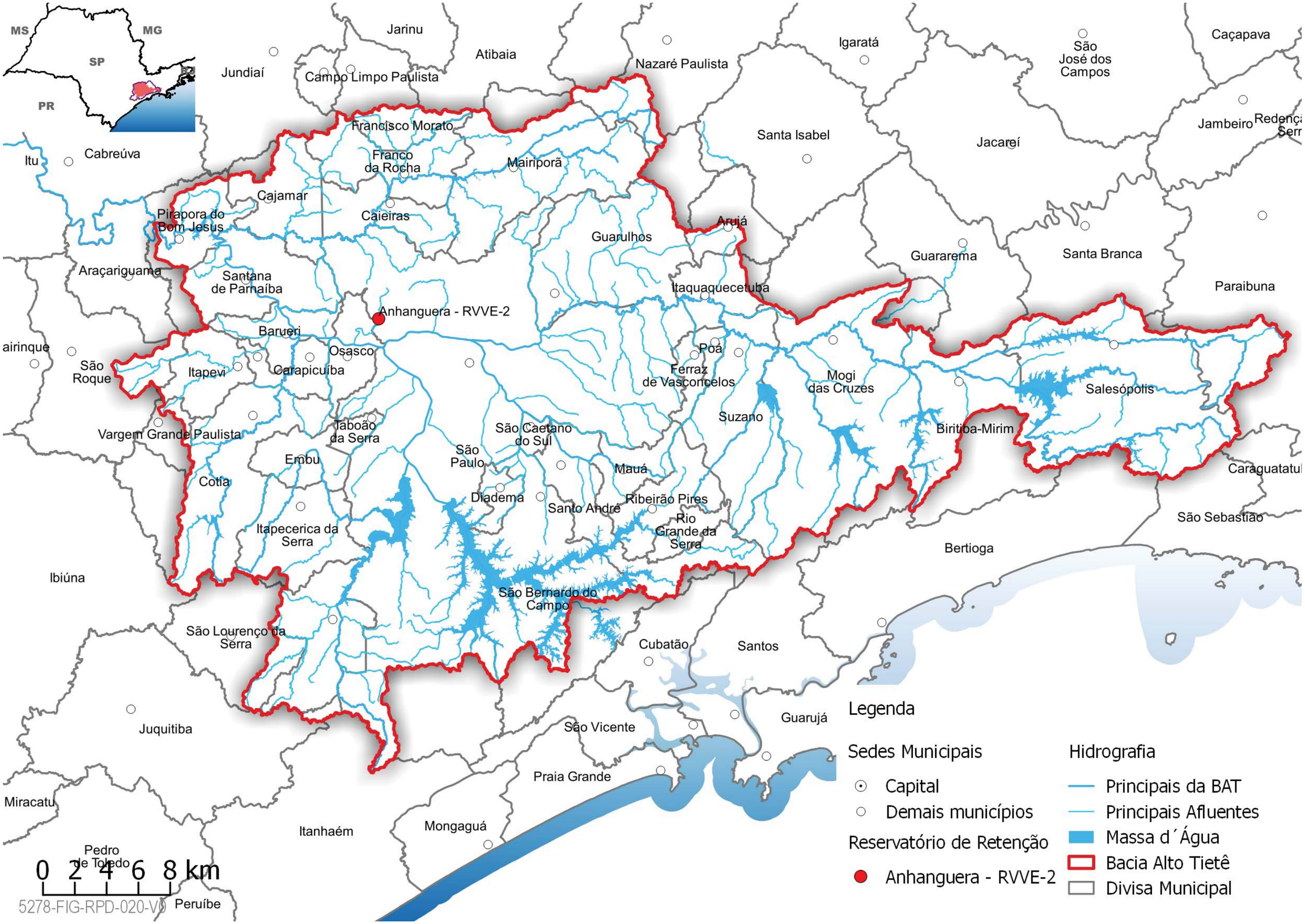
VOLUME 2

1.1.1. Piscinão Anhanguera - RVVE-2 4
1.1.1. Barragem Móvel 12
1.1.2. Barragem Edgard de Souza 23
1.1.1. Barragem de Pirapora 35
1.1.2. PCH Pirapora 49
1.1.3. Barragem de Rasgão 54
1.2. Sub-bacia Penha – Pinheiros 62
1.2.1. Piscinão RAR 1 - Aricanduva I 64
1.2.2. Piscinão RAR 2 - Aricanduva II 69
1.2.3. Piscinão RAR 3 - Aricanduva III 74
1.2.4. Piscinão RAR 5 Aricanduva V 78
1.2.5. Piscinão Limoeiro - RLI-1 82
1.2.6. Piscinão RCA 1 – Caguaçu 87
1.2.7. Piscinão RIN 1 – Inhumas 91
1.2.8. Piscinão RRI 1 – Rincão 95
1.2.9. Piscinão Guamiranga 99
1.2.10. Piscinão Cordeiro 2 105
1.2.11. Piscinão Cordeiro 3 109
1.2.12. Piscinão Jabaquara (Washington Luis) 113
1.2.13. Piscinão Pacaembu 117
1.2.14. Piscinão Bananal 121
1.2.15. Piscinão Guaraú 125
1.2.16. Piscinão Pedras 129
1.2.17. Piscinão Jd. Maria Sampaio (CPTM) - RPI-2A 133
1.2.18. Piscinão RPI 6 - Sharp 139
1.2.19. Piscinão RPI 7 - Cedrolândia (Eliseu de Almeida) 147
1.2.20. Piscinão TPI-2 Nova República 155
1.2.21. Piscinão TPI4 - Parque Pinheiros 164
1.2.22. Piscinão Olaria 170
1.2.23. Piscinão TPO2 - Portuguesinha 178
1.2.24. Barragem da Penha 186
1.2.25. Eclusa da Barragem da Penha 192
1.2.26. Usina Elevatória de Traição 198
1.2.27. Estrutura de Retiro 207
1.2.28. PCH Guaraú 211
1.3. Sistema Cantareira 214
1.3.1. Reservatório Jaguari 215
1.3.2. Ligação do Reservatório Jacareí-Jaguari 218
1.3.3. Interligação Jaguari-Atibainha 221
1.3.4. Túnel 7 225
1.3.5. Reservatório Cachoeira 228
1.3.6. Túnel 6 231
1.3.7. Reservatório Atibainha 234
1.3.8. Túnel 5 237
1.3.9. Barragem Paiva Castro 242
1.3.1. Túnel 3 248
1.3.2. Estação Elevatória Santa Inês 252
1.3.3. Túnel 4, Túnel 1 e Canal Coberto 254
1.3.4. Reservatório de Águas Claras 257
1.3.5. Túnel 2 260
1.3.6. ETA Guaraú 263
1.4. Outras regiões 266
1.4.1. Barragem do Rio das Pedras 267
1.4.2. UHE Henry Borden 270
1.5. Recebidos após Conclusão do Caderno de Estruturas Hidráulicas 277
1.5.1. Canal do Rio Pinheiros 278

Piscinão Anhanguera - RVVE-2

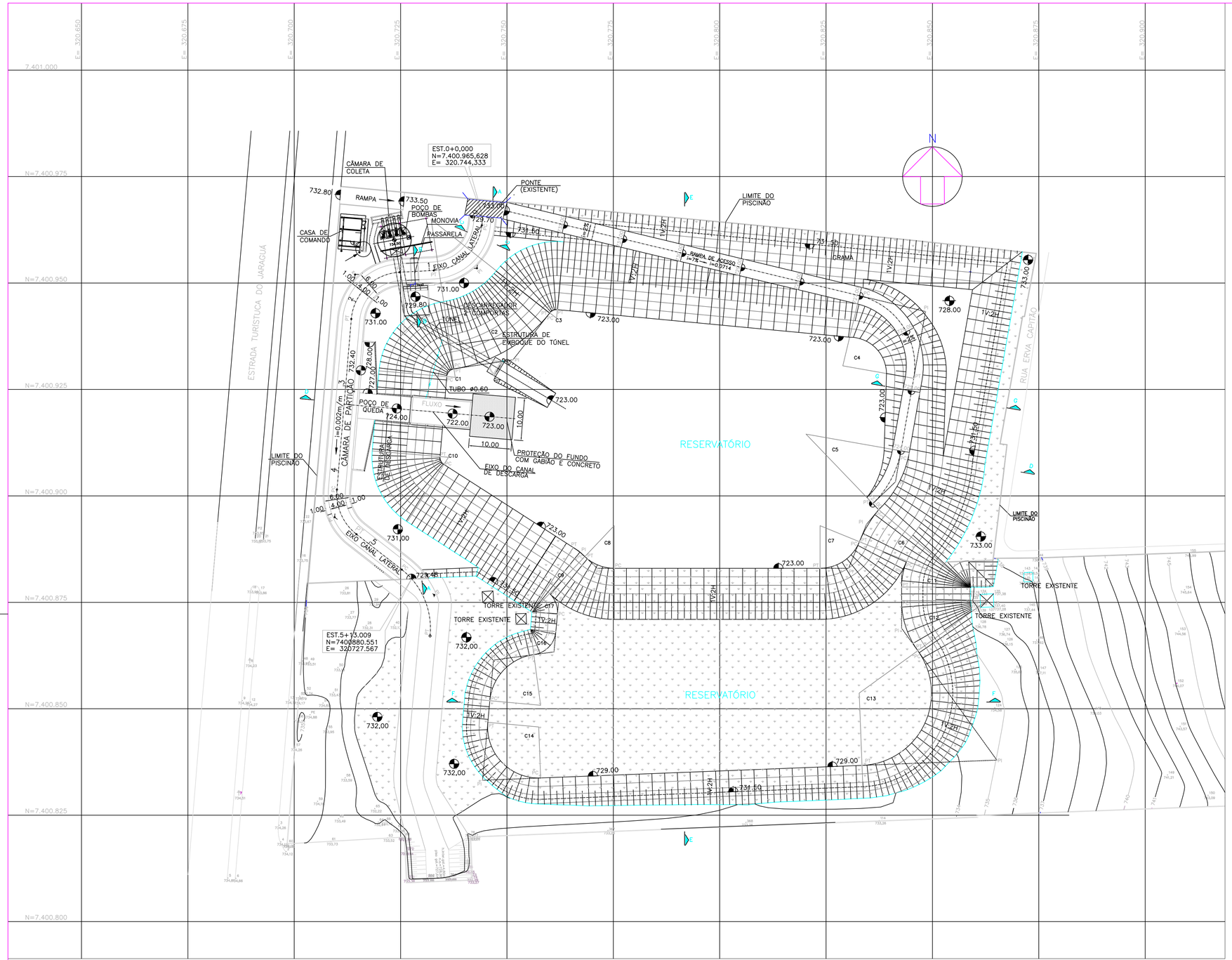
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Anhanguera - RVVE-2	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,4925992474
	Longitude: -46,7554594747
Área	-
Volume	160.000 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Ribeirão Vermelho


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Cabreúva
Itu
Cajamar
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Anhanguera - RVVE-2
Barueri
Osasco
Poá
airinque
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
São Paulo
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
Guarujá
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Anhanguera - RVVE-2
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite



ELEMENTOS DE CURVAS

NUM. DA CURVA	PONTOS	COORDENADAS N	COORDENADAS E	ELEMENTOS DA CURVA AC. =	R	T	D
①	PC	7400928.033	320735.855				
	PT	7400929.842	320737.546	76°29'16"	2.00	1.576	2.670
	PI	7400929.604	320735.988				
②	PC	7400929.842	320737.546				
	PT	7400942.986	320760.079	43°06'45"	35.500	14.024	26.712
	PI	7400931.963	320751.408				
③	PC	7400942.986	320760.079				
	PT	7400943.741	320761.835	57°06'51"	2.00	1.089	1.994
	PI	7400943.843	320760.751				
④	PC	7400947.018	320832.883				
	PT	7400927.622	320845.602	86°30'49"	16.923	15.924	25.554
	PI	7400943.304	320848.368				
⑤	PC	7400910.582	320842.596				
	PT	7400898.184	320835.985	36°08'40"	22.646	7.391	14.286
	PI	7400903.303	320841.313				
⑥	PC	7400896.742	320837.370				
	PT	7400889.230	320832.841	17°52'23"	28.234	4.440	8.807
	PI	7400893.342	320834.515				
⑦	PC	7400889.230	320832.841				
	PT	7400883.000	320823.579	67°51'13"	10.000	6.727	11.843
	PI	7400883.000	320830.305				
⑧	PC	7400883.000	320775.196				
	PT	7400885.760	320768.298	43°36'53"	10.000	4.001	7.612
	PI	7400883.000	320771.195				
⑨	PC	7400885.760	320768.298				
	PT	7400887.880	320765.599	10°56'32"	18.000	1.724	3.438
	PI	7400886.949	320767.050				
⑩	PC	7400907.384	320735.186				
	PT	7400909.235	320734.273	62°08'25"	2.000	1.205	2.169
	PI	7400908.034	320734.172				
⑪	PC	7400884.707	320843.956				
	PT	7400878.587	320842.758	22°08'47"	16.234	3.177	6.275
	PI	7400881.764	320842.758				
⑫	PC	7400875.387	320842.758				
	PT	7400863.644	320846.558	35°51'42"	20.045	6.486	12.546
	PI	7400868.901	320842.758				
⑬	PC	7400863.644	320846.558				
	PT	7400836.698	320833.447	123°36'58"	17.000	31.715	36.678
	PI	7400837.941	320865.138				
⑭	PC	7400833.736	320757.918				
	PT	7400846.815	320745.498	97°26'46"	12.000	13.670	20.409
	PI	7400833.201	320744.259				
⑮	PC	7400851.893	320745.960				
	PT	7400862.712	320756.312	77°12'08"	12.000	9.571	16.169
	PI	7400861.425	320746.827				
⑯	PC	7400862.712	320756.312				
	PT	7400868.114	320761.487	77°08'10"	6.000	4.784	8.078
	PI	7400863.350	320761.053				
⑰	PC	7400872.184	320761.857				
	PT	7400877.072	320760.021	51°35'09"	6.000	2.900	5.402
	PI	7400875.072	320762.120				

Nº	DATA	REVISÃO	APROV.	REFERÊNCIA	
0	17/09	EMISSÃO INICIAL			

NOTAS

1– COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

EGA Engenharia
PROJETO EXECUTIVO

DAEE

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

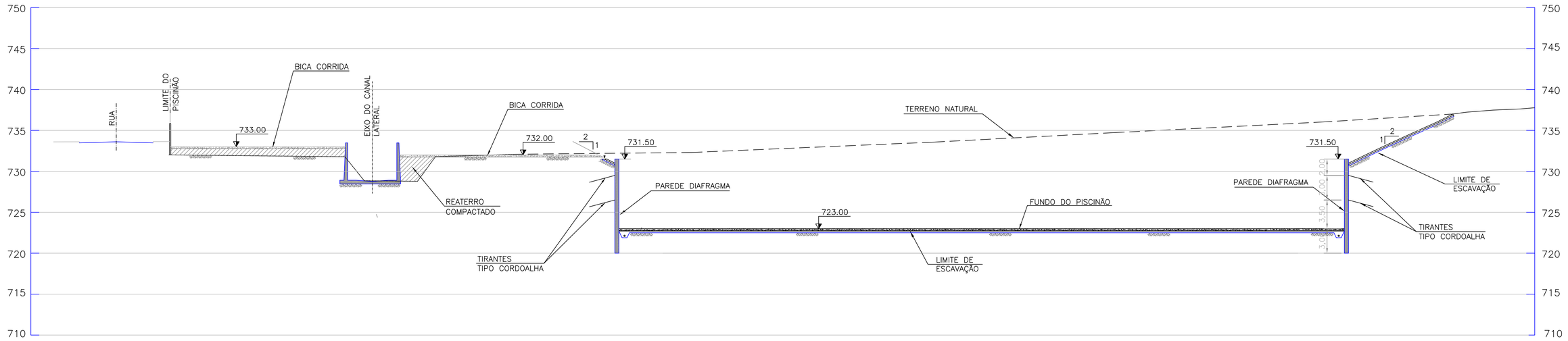
DES.: NILO | ARQ. Nº RVVe22–B–II001A
PROJ.: NILO
APROVADO POR: ERIK ALTRICHTER
CREA Nº 69.726/D | __/__/__

APROVADO __/__/__

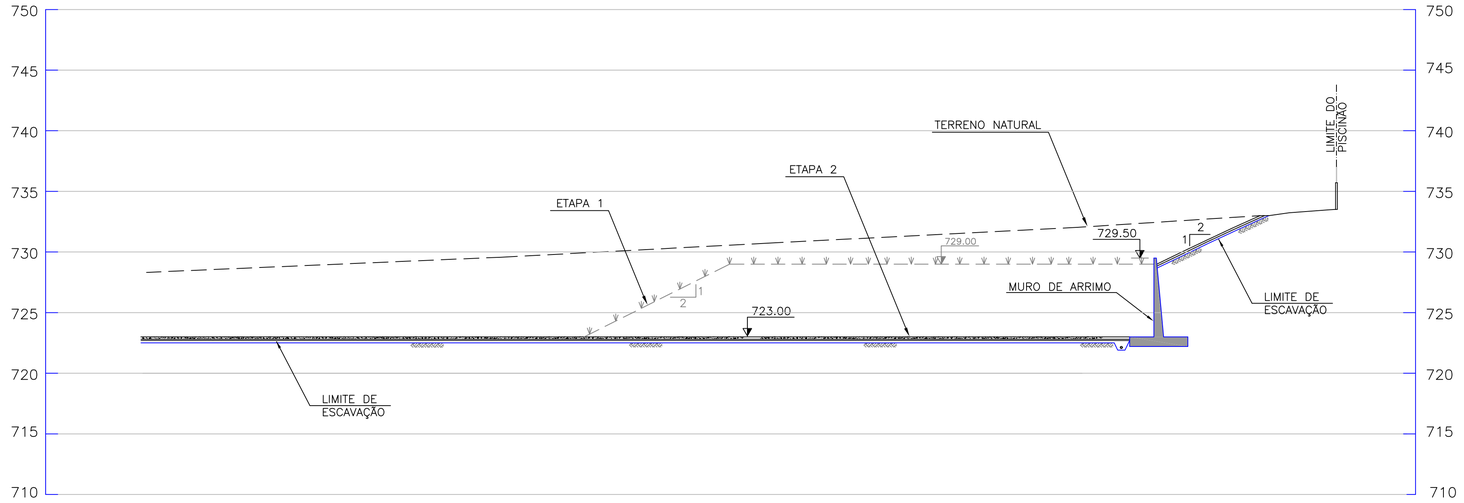
ESCALA 1:250

PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES DO RIBEIRÃO VERMELHO, BACIA DO ALTO TIETÊ – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP
CANALIZAÇÃO DO CORREGO VERMELHO E AUMENTO DO VOLUME DE RETENÇÃO DO RESERVATORIO RVVe–02/ANHANGUERA
PROJETO BÁSICO – PLANTA GERAL DA OBRA DA PRIMEIRA ETAPA

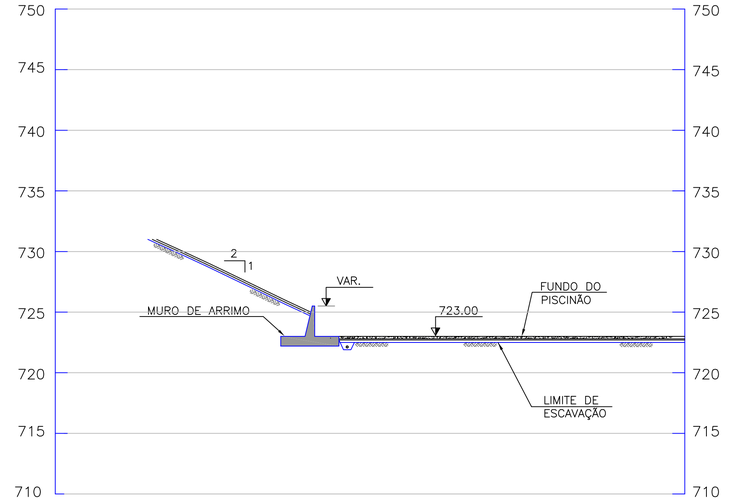
REVISÃO 0 | DATA: JULHO/09
Nº DO DESENHO RVVe22–B–II001



CORTE A–A
ESC.1:250



CORTE B–B
ESC.1:250



CORTE C–C
ESC.1:250

Nº	DATA	REVISÃO	APROV.	REFERÊNCIA		NOTAS
0	07/09	EMISSÃO INICIAL		PLANTA GERAL	RVVE22 B–006	1– COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

EGA Engenharia
PROJETO EXECUTIVO

DAEE

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

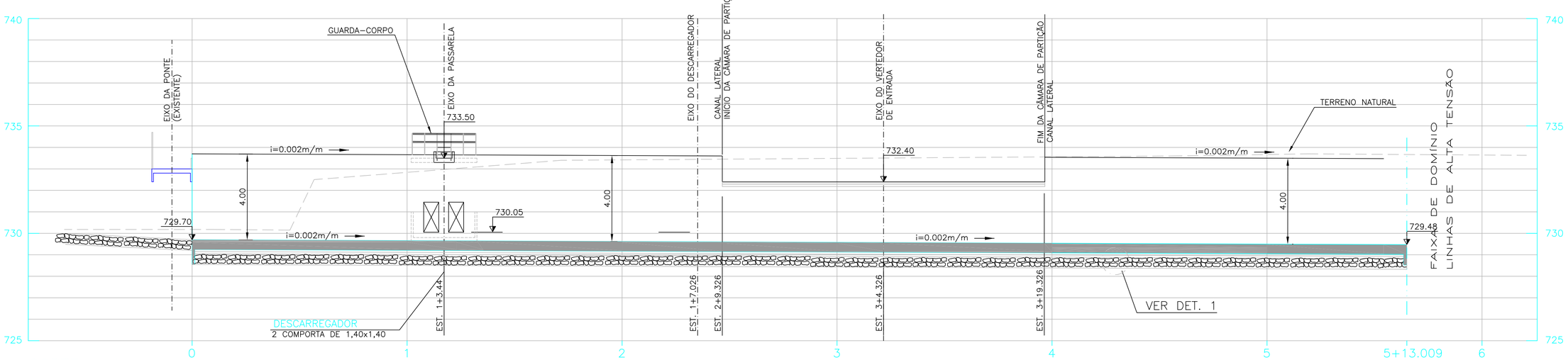
DES.: NILO | ARQ. Nº RVVe22–B–II007A
PROJ.: NILO
APROVADO POR: ERIK ALTRICHTER
CREA Nº 69.726/D | __/__/__

APROVADO __/__/__

ESCALA 1:250

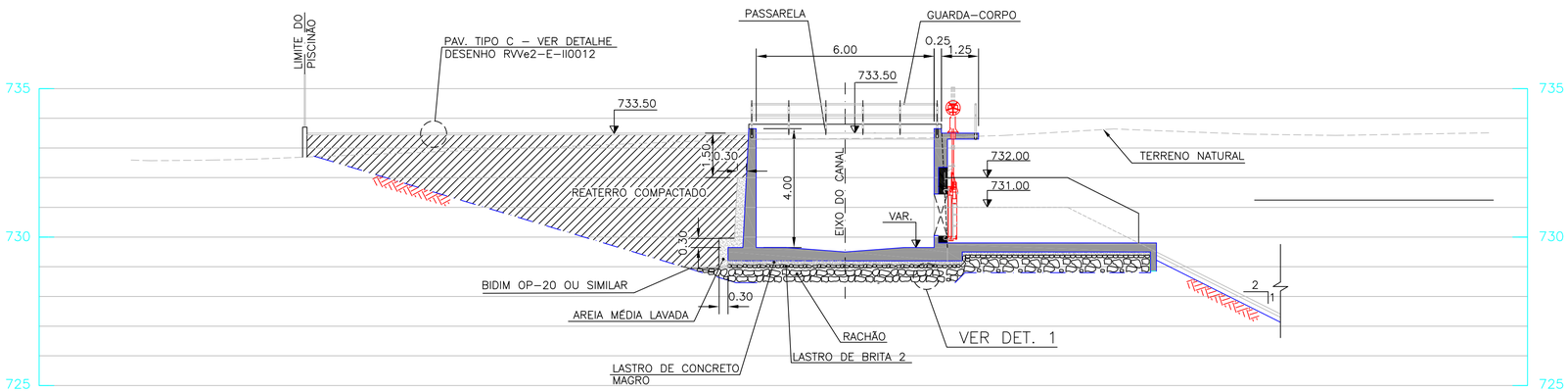
PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES DO RIBEIRÃO VERMELHO, BACIA DO ALTO TIETÊ – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP
CANALIZAÇÃO DO CORREGO VERMELHO E AUMENTO DO VOLUME DE RETENÇÃO DO RESERVATORIO RVVe–02/ANHANGUERA
PROJETO BÁSICO – CORTES A–A, B–B e C–C

REVISÃO 0 | DATA: JUL/09
Nº DO DESENHO: RVVe22–B–II007



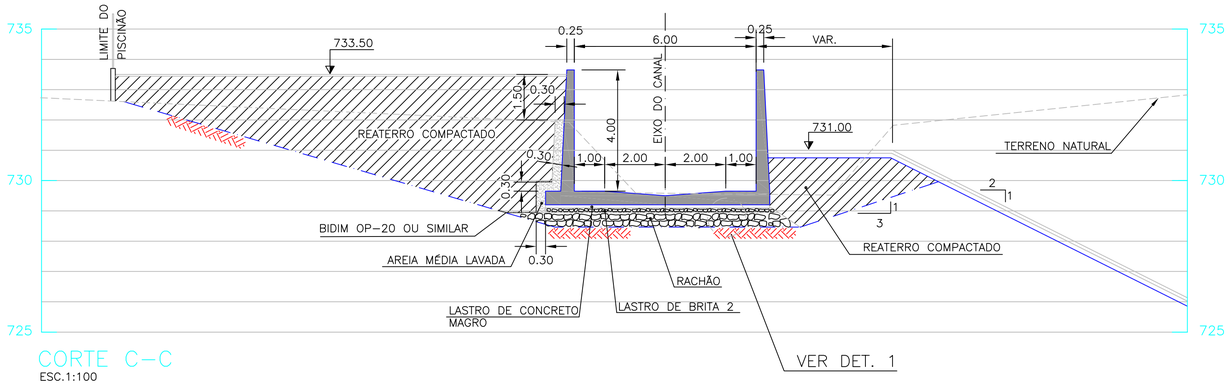
CORTE A–A

ESC. H=1:100
ESC. V=1:200



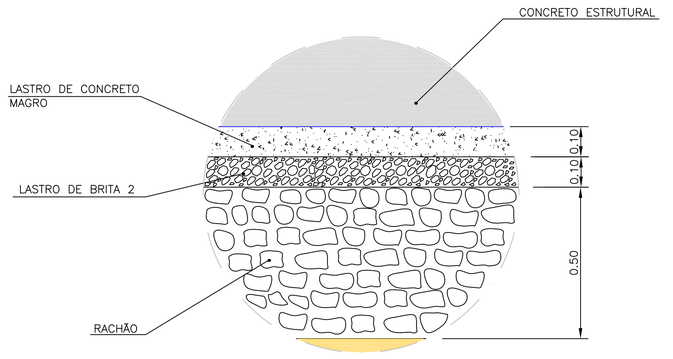
CORTE B–B

ESC.1:100



CORTE C–C

ESC.1:100



DETALHE 1

Nº	DATA	REVISÃO	APROV.	REFERÊNCIA	
0	07/09	EMISSÃO INICIAL		PLANTA GERAL DA OBRA	RVVe22-B-II001

NOTAS

1– COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

EGA Engenharia
PROJETO EXECUTIVO

DAEE

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

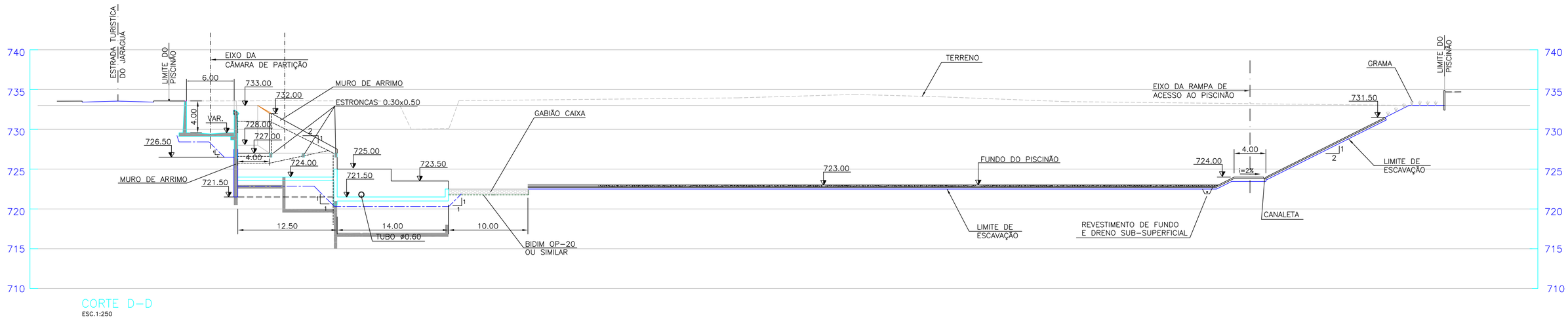
DES.: NILO | ARQ. Nº RVVe22-B-II002A
PROJ.: NILO
APROVADO POR: ERIK ALTRICHTER
CREA Nº 69.726/D | __/__/__

APROVADO __/__/__

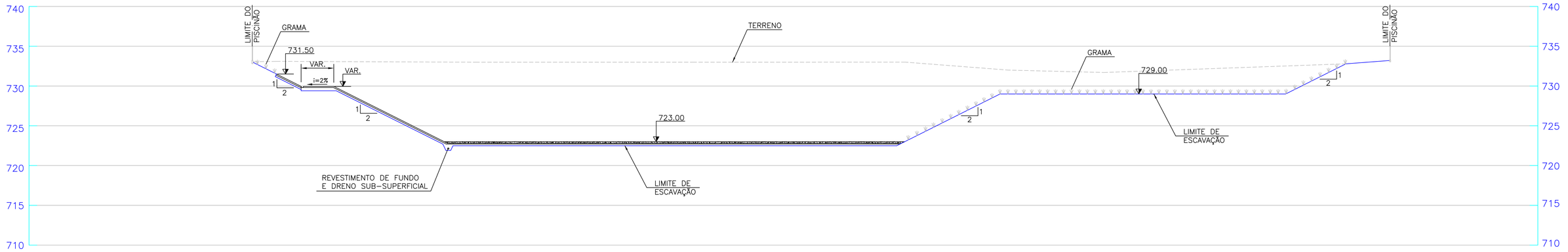
ESCALA INDICADA

PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES DO RIBEIRÃO VERMELHO, BACIA DO ALTO TIETÊ – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP
CANALIZAÇÃO DO CORREGO VERMELHO E AUMENTO DO VOLUME DE RETENÇÃO DO RESERVATORIO RVVe-02/ANHANGUERA
PROJETO BÁSICO – CORTES A–A, B–B, C–C E DETALHES

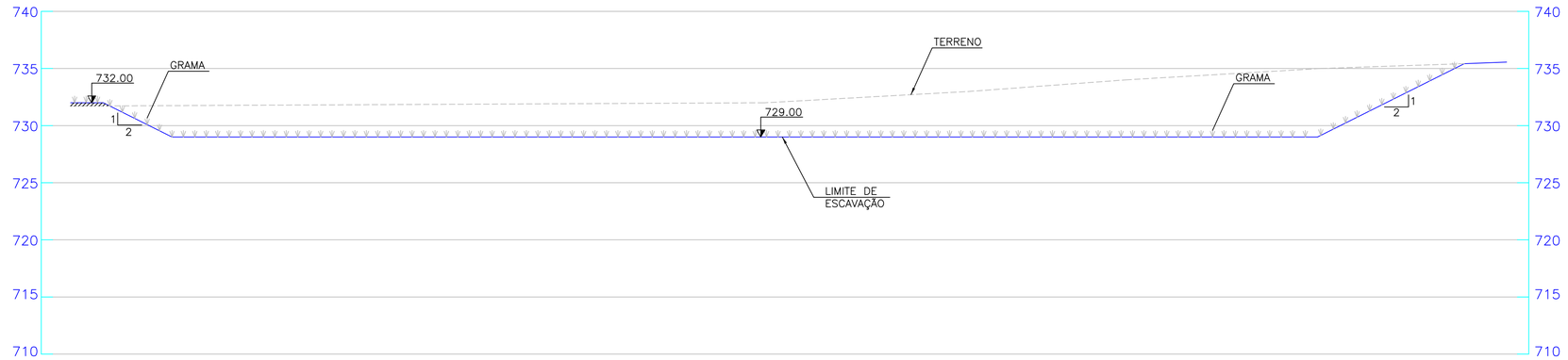
REVISÃO 0 | DATA: JULHO/09
Nº DO DESENHO RVVe22-B-II002



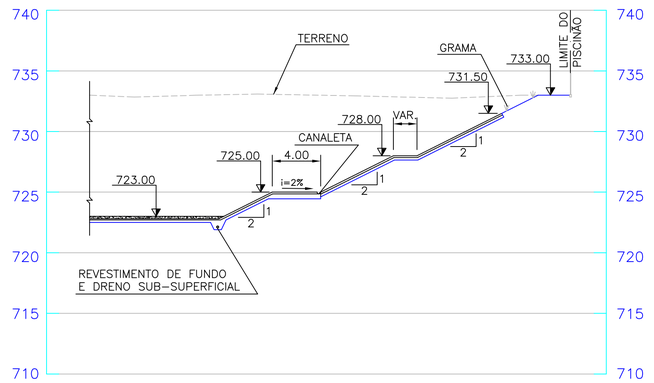
CORTE D-D
ESC.1:250



CORTE E-E
ESC.1:250



CORTE F-F
ESC.1:250



CORTE G-G
ESC.1:250

Nº	DATA	REVISÃO	APROV.	REFERÊNCIA	
0	07/09	EMISSÃO INICIAL		PLANTA GERAL DA OBRA DA PRIMEIRA ETAPA	RVVe22-B-II001

NOTAS

1- COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

EGA Engenharia
PROJETO EXECUTIVO

DAEE

DAEE
SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

DES.: NILO | ARQ. Nº RVVe22-B-II003A
PROJ.: NILO
APROVADO POR: ERIK ALTRICHTER
CREA Nº 69.726/D | __/__/__

APROVADO __/__/__

ESCALA 1:250

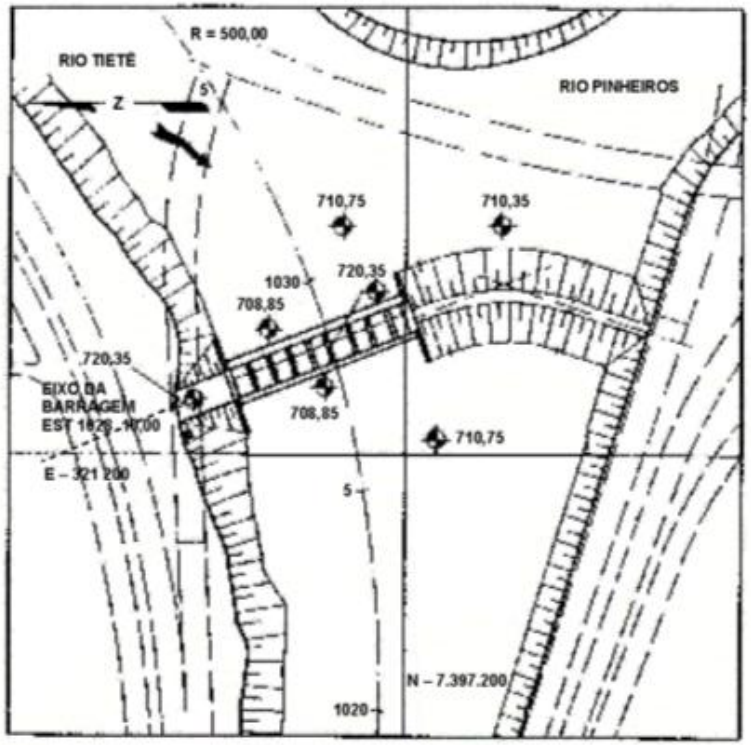
PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES DO RIBEIRÃO VERMELHO, BACIA DO ALTO TIETÊ – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO – SP
CANALIZAÇÃO DO CORREGO VERMELHO E AUMENTO DO VOLUME DE RETENÇÃO DO RESERVATORIO RVVe-02/ANHANGUERA
PROJETO BÁSICO – CORTES D-D, E-E, F-F ,G-G E DETALHES

REVISÃO 0 | DATA: JULHO/09
Nº DO DESENHO RVVe22-B-II003

Barragem Móvel

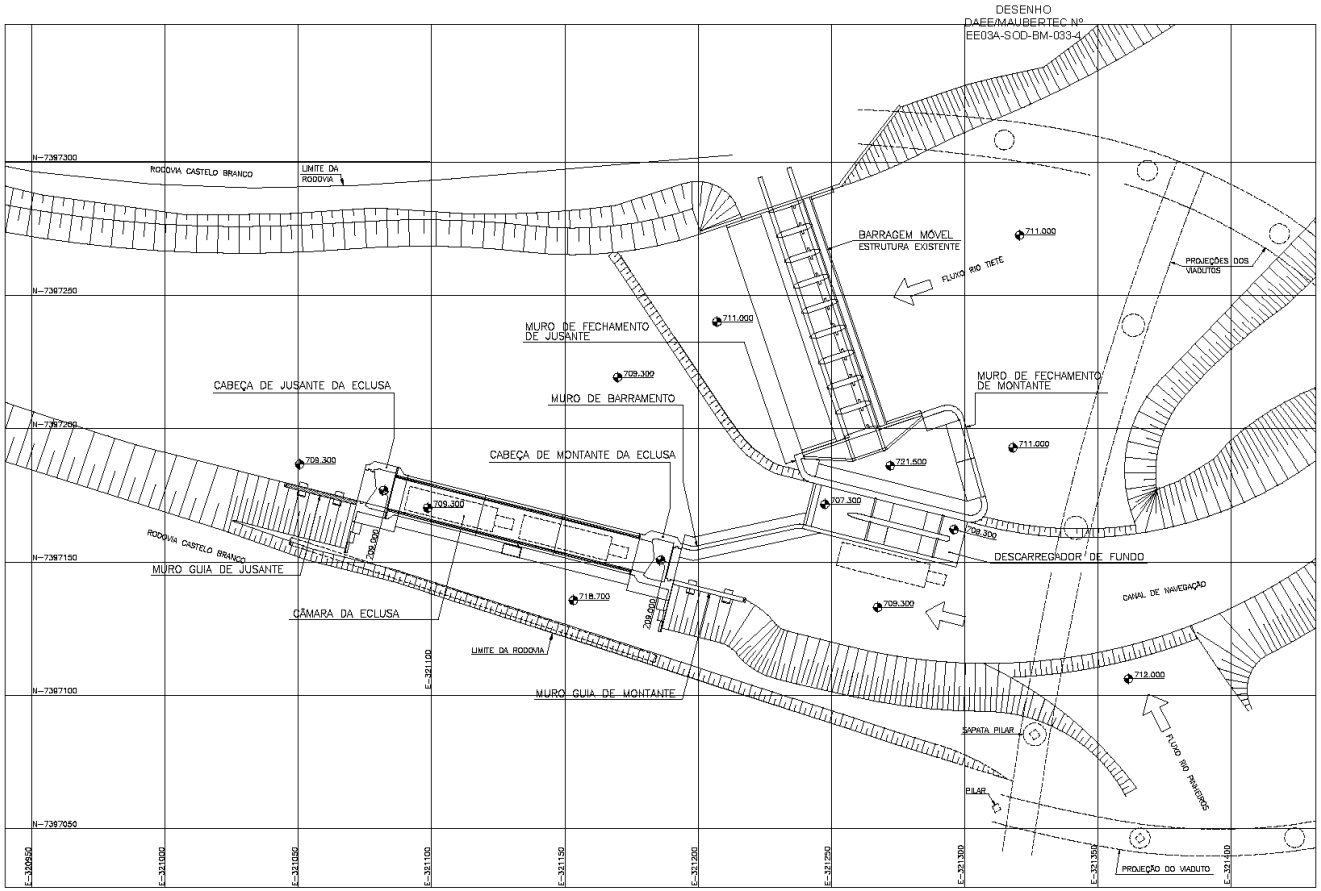
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	
EMAE	
(Cotas em RN IGG = RN EPUSP + 1,15m)	
Barragem Móvel	
Barragem	
Tipo de construção:	Terra e concreto
Comprimento total da crista:	207m, sendo 115m em terra e 92m em concreto;
Altura máxima:	9,60m em terra e 12,70m em concreto;
Largura da crista:	8,00m em terra e 14,00m em concreto;
Cota da crista:	720,35m (**RN IGG**)
Dispositivos de Descarga:	9 comportas basculantes de superfície e 2 comportas do
	descarregador de fundo:
Comportas de Superfície :	
Tipo:	Comporta basculante tipo Volet
Quantidade:	9
Altura:	7,50m
Largura:	8,00m
Capacidade máx. de descarga:	400m^3/s
Cota da soleira:	711,45m (**RN IGG**)
Acionamento:	Hidráulico
Descarregador de Fundo:	
Tipo:	Segmento
Quantidade:	2
Altura:	7,00m
Largura:	7,00m
Capacidade máx. de descarga:	800m^3/s (2 x 400m^3/s)
Cota da soleira:	708,15m (**RN IGG**)
Acionamento:	Hidráulico
Restrições Operacionais:	
• As comportas de superfície 1, 2, 7 e 8 podem trabalhar com aberturas parciais, nas seguintes	
posições: 713,85m, 714,15m, 714,45m e 714,75m (**RN EPUSP**);	
• As demais comportas de superfície trabalham completamente abertas ou completamente	
fechadas;	
• Para manutenção das comportas de superfície, há painéis de vedação a montante e jusante,	
deslocados para o local por meio de um pórtico rolante;	
• Para manutenção das comportas de fundo foram há comportas ensecadeiras a montante e	
jusante, capazes de isolar uma comporta de fundo de cada vez.	
Condições de Acionamento:	
Todas as comportas podem ser acionadas eletricamente remota e localmente.	
Fonte de Alimentação Elétrica: AES ELETROPAULO	
Parte Velha - Circuito Remédios (REM) – 109 ET21027 – TR 75kVA - 13800/220V.	
Parte Nova – Circuito lado “Milton Fornasaro – TR 225kVA – 13.800/380V.	
Moto Gerador 180kVA - 220/127V BORDACO, inoperante (problemas no radiador e de controle)	
TR 50kVA – 220/380 V (interligação para atender parte nova com o moto gerador)	
Operação em condições normais e em regime de cheias: Ver "Operação EMAE"	

Barragem Móvel – Configuração Original - Planta



DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO				
BARRAGEM MÓVEL CONFIGURAÇÃO ORIGINAL				
REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
		JMCS	OUT/96	TOP 10/03

Barragem Móvel – Planta Geral Atual

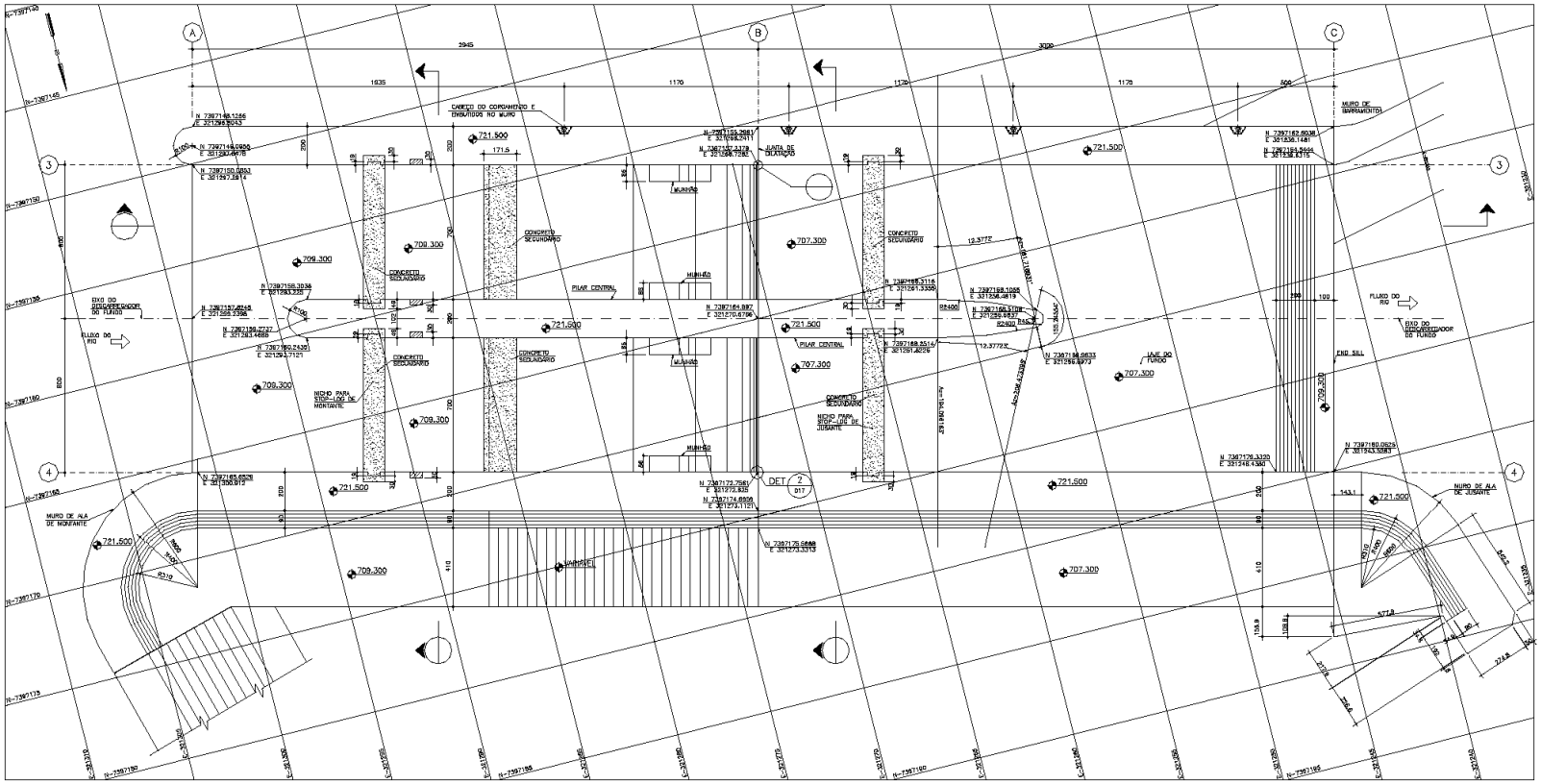


AS COTAS AQUI INDICADAS SÃO RELATIVAS AO RN IGG

emae
Empresa Metropolitana de Água e Energia S. A.

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO				
BARRAGEM MÓVEL **IMPLANTAÇÃO - ECLUSA E DESCARREGADOR DE FUNDO**				
REFERÊNCIA	**REVISÃO**	**DESENHO**	**DATA**	**NÚMERO**
DESENHO DAEE/MAUBERTEC Nº EE03A-SOD-BM-001-2			**MAR/05**	**LO -002/05**

Barragem Móvel – Planta do Descarregador de Fundo



AS COTAS AQUI INDICADAS SÃO RELATIVAS AO RN IGG

emae
Empresa Metropolitana de Águas e Energia S. A.

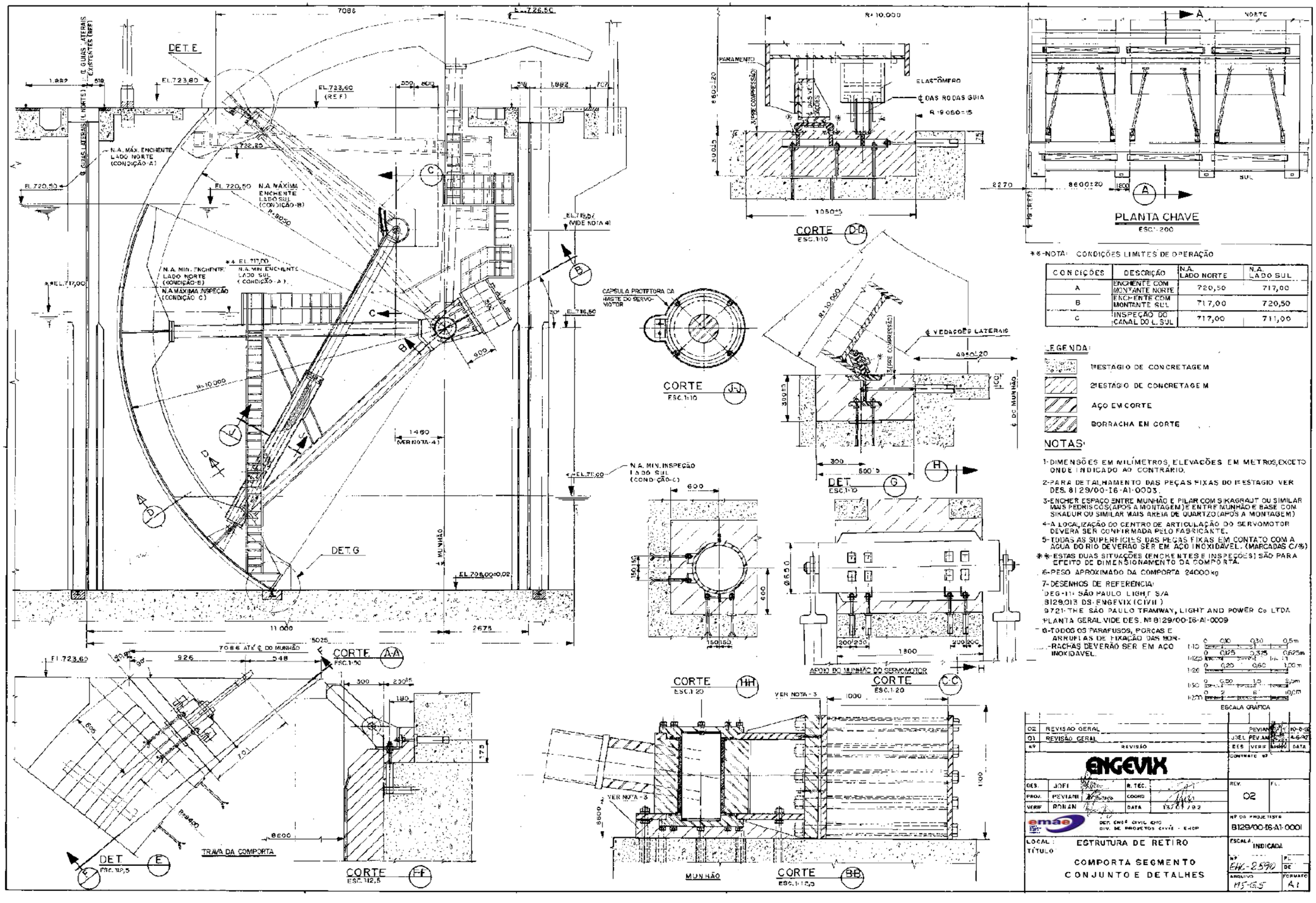
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO

BARRAGEM MÓVEL

DESCARREGADOR DE FUNDO (PLANTA)

REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
DESENHO DAEE/MAUBERTEC Nº EE03A-SOD-BM-031-4			MAR/05	LO -004/05

Barragem Móvel – Descarregador de Fundo – Comportas de Segmento



**NOTA: CONDIÇÕES LIMITES DE OPERAÇÃO

CONDIÇÕES	DESCRIÇÃO	N.A. LADO NORTE	N.A. LADO SUL
A	ENCHENTE COM MONTANTE NORTE	720,50	717,00
B	ENCHENTE COM MONTANTE SUL	717,00	720,50
C	INSPEÇÃO DO CANAL DO L. SUL	717,00	711,00

LEGENDA:

- 1º ESTÁGIO DE CONCRETAGEM
- 2º ESTÁGIO DE CONCRETAGEM
- AÇO EM CORTE
- BORRACHA EM CORTE

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO AO CONTRÁRIO.

2- PARA DETALHAMENTO DAS PEÇAS FIXAS DO 1º ESTÁGIO VER DES. 8129/00-I6-A1-0003.

3- ENCHER ESPAÇO ENTRE MUNHÃO E PILAR COM SIKAGRAUT OU SIMILAR MAIS PEDRISCOS (APÓS A MONTAGEM) E ENTRE MUNHÃO E BASE COM SIKADUR OU SIMILAR MAIS AREIA DE QUARTZO (APÓS A MONTAGEM)

4- A LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE ARTICULAÇÃO DO SERVOMOTOR DEVERÁ SER CONFIRMADA PELO FABRICANTE.

5- TODAS AS SUPERFÍCIES DAS PEÇAS FIXAS EM CONTATO COM A ÁGUA DO RIO DEVERÃO SER EM AÇO INOXIDÁVEL. (MARCADAS C/*)

** ESTAS DUAS SITUAÇÕES (ENCHENTES E INSPEÇÕES) SÃO PARA EFEITO DE DIMENSIONAMENTO DA COMPORTA.

6- PESO APROXIMADO DA COMPORTA 24000 kg

7- DESENHOS DE REFERÊNCIA:
DEG-11: SÃO PAULO LIGHT S/A
8129.013 DS-ENGEVIX (CIVIL)
9721-THE SÃO PAULO TRAMWAY, LIGHT AND POWER Co LTDA
PLANTA GERAL VIDE DES. Nº 8129/00-I6-A1-0009

8- TODOS OS PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS DE FIXAÇÃO DAS BORRACHAS DEVERÃO SER EM AÇO INOXIDÁVEL.

ESCALA GRÁFICA

Nº	REVISÃO	DES	VERIF	APROV	DATA
02	REVISÃO GERAL		PEVIANI		10-8-92
01	REVISÃO GERAL	JOEL	PEVIANI		4-6-92

ENGEVIX

DES.	JOEL	R. TÉC.	
PROJ.	PEVIANI	COORD.	
VERIF.	RONAN	DATA	13/07/92

REV. 02

emae — DEP. ENGª CIVIL EHC — DIV. DE PROJETOS CIVIS - EHCP

Nº DO PROJETISTA: 8129/00-I6-A1-0001

LOCAL: ESTRUTURA DE RETIRO

TÍTULO: COMPORTA SEGMENTO CONJUNTO E DETALHES

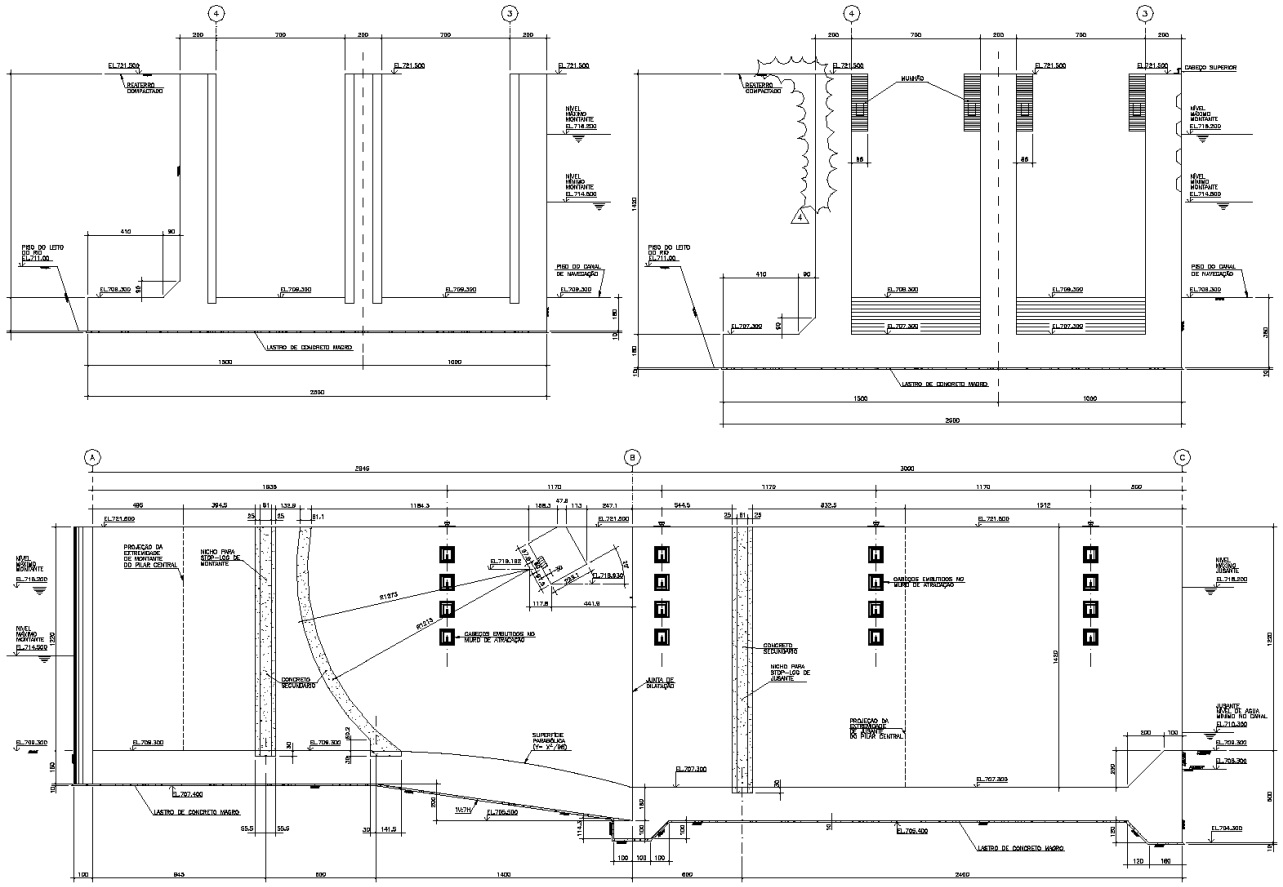
ESCALA: INDICADA

Nº: EHC-2590 — FL. — DE

ARQUIVO: MS-G5 — FORMATO: A1

D

Barragem Móvel – Seções pelo Descarregador de Fundo

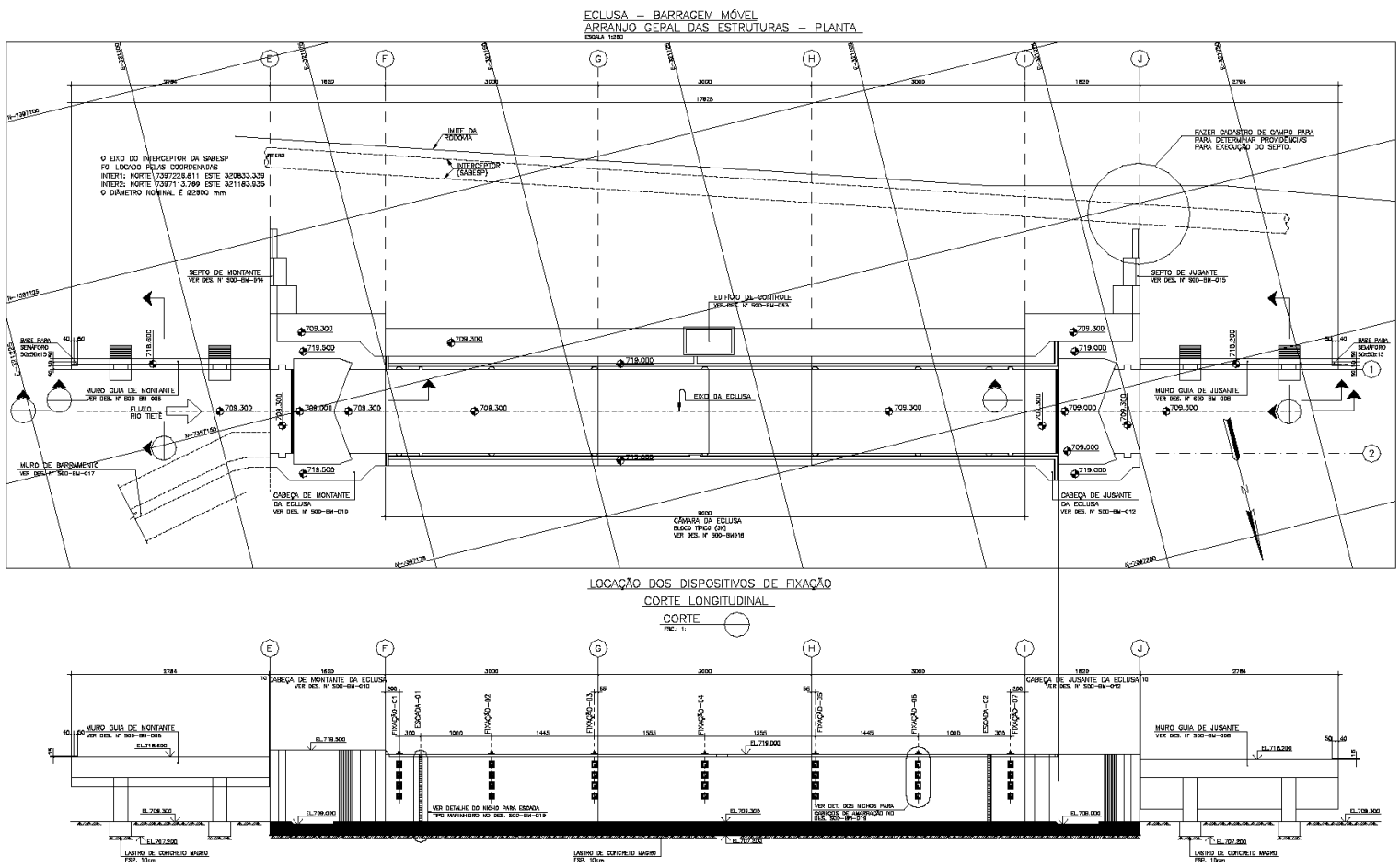


AS COTAS AQUI INDICADAS SÃO
RELATIVAS AO RN IGG

emae
Empresa Metropolitana de Água e Energia S. A.

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO				
BARRAGEM MÓVEL DESCARREGADOR DE FUNDO – CORTE TÍPICO				
REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
				LO -001/05

Barragem Móvel – Planta e Seção pela Eclusa de Navegação



AS COTAS AQUI INDICADAS SÃO RELATIVAS AO RN IGG

emae
Empresa Metropolitana de Águas e Energia S. A.

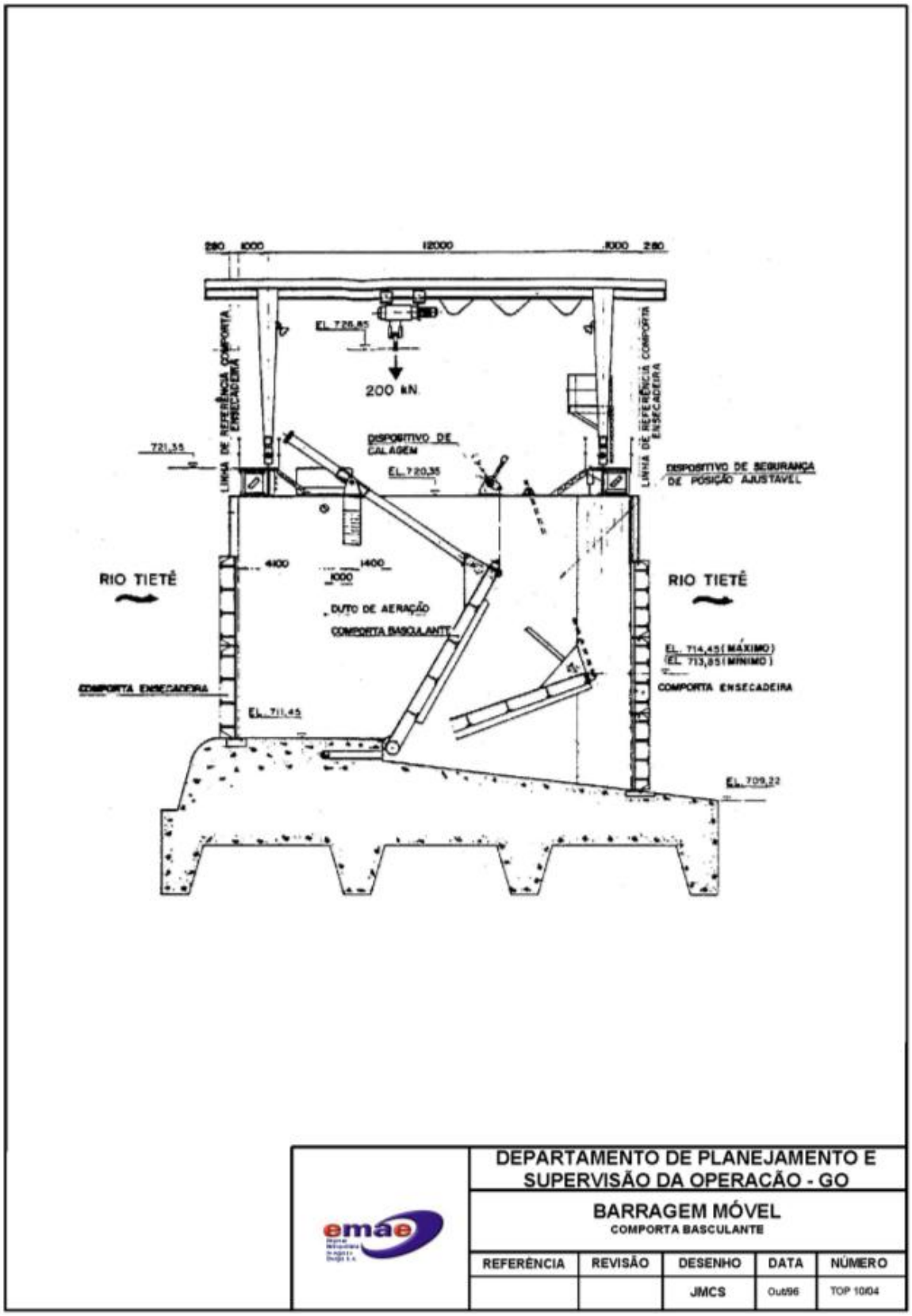
DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO

BARRAGEM MÓVEL

ECLUSA – ARRANJO GERAL DAS ESTRUTURAS (PLANTA)

REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
DESENHO DAEE/MAUBERTEC Nº EE03A-SOD-BM-004-2			MAR/05	LO -003/05

Barragem Móvel – Seção pelas Comportas Clapet



Barragem Móvel

a) Comportas tipo Clapet – Abertura total de 1 vão

BARRAGEM MÓVEL	
Descarga por um vão totalmente aberto sem afogamento a jusante	
N.A. (m) RN EPUSP	**Vazão (m^3/s)**
716,35	134
716,25	130
716,15	126
716,05	122
715,95	119
715,85	115
715,75	111
715,65	107
715,55	104
715,45	100
715,35	96
715,25	93
715,15	89
715,05	85
714,95	83
714,85	79
714,75	75
714,65	73
714,55	69
714,45	66
714,35	63
714,25	60
714,15	56
714,05	53
713,95	50

b) Comportas tipo Clapet – Aberturas parciais de 1 vão

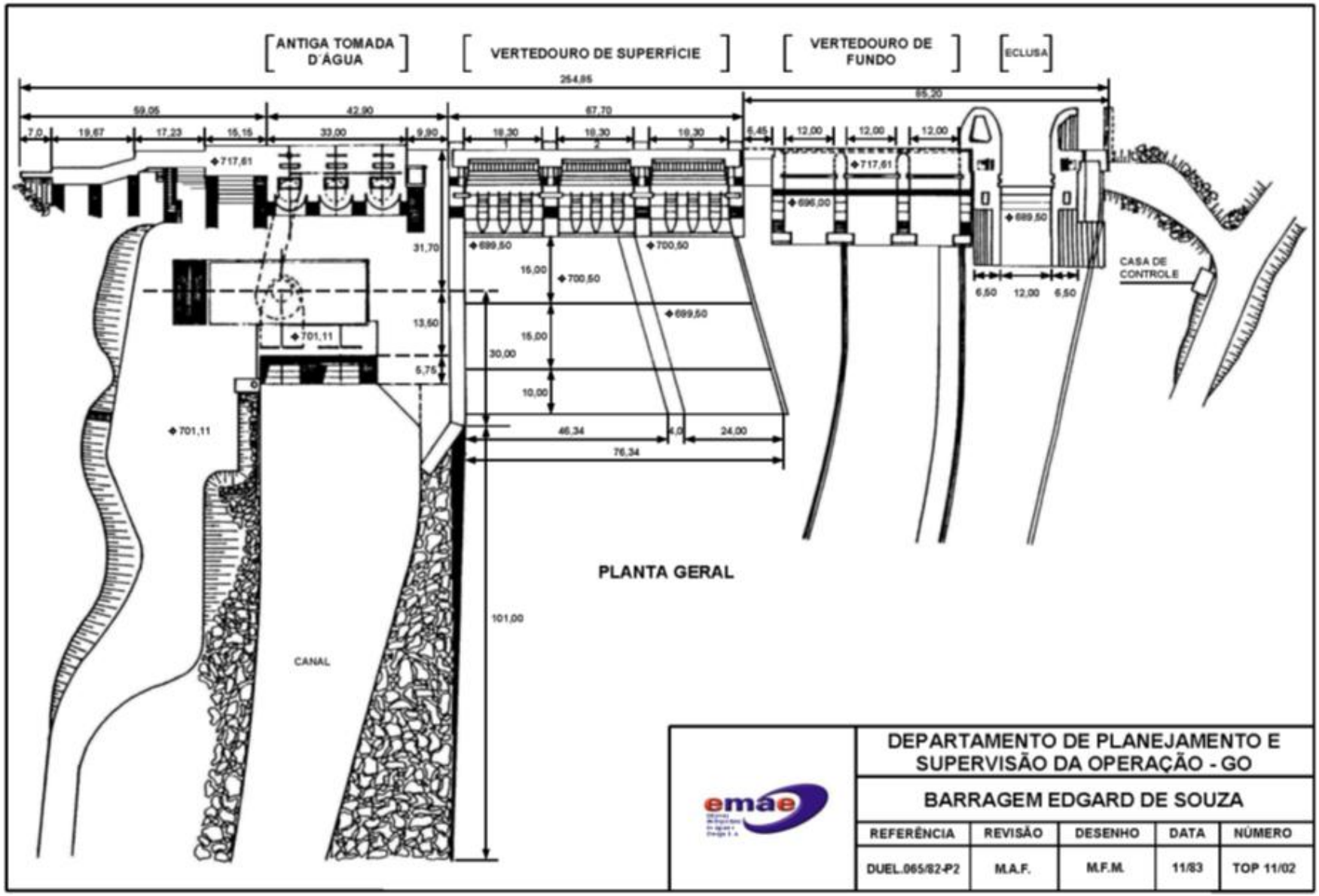
BARRAGEM MÓVEL				
Descarga por uma comporta com aberturas parciais				
N.A. (m) RN EPUSP	Vazão (m³/s)			
	Nível de abertura (m) / estágio			
	714,75	714,45	714,15	713,85
	1	2	3	4
717,25	55	63	78	89
717,15	52	60	74	85
717,05	48	56	70	81
716,95	42	52	66	77
716,85	38	49	63	74
716,75	36	46	59	71
716,65	33	42	56	67
716,55	30	39	52	64
716,45	27	36	49	60
716,35	25	33	45	56
716,25	22	30	42	53
716,15	19	27	39	50
716,05	17	25	36	46
715,95	15	22	33	43
715,85	13	20	30	40
715,75	11	18	27	37
715,65	9	15	24	34
715,55	7	13	22	31
715,45	6	11	19	29
715,35	5	10	17	26
715,25	4	8	15	23
715,15	3	6	13	20
715,05	2	5	11	18
714,95	1	4	9	16
714,85	1	3	7	14
714,75	-	2	6	12
714,65	-	1	5	10
714,55	-	-	4	8
714,45	-	-	3	7
714,35	-	-	2	6
714,25	-	-	1	5
714,15	-	-	-	4
714,05	-	-	-	3
713,95	-	-	-	2

Barragem Edgard de Souza

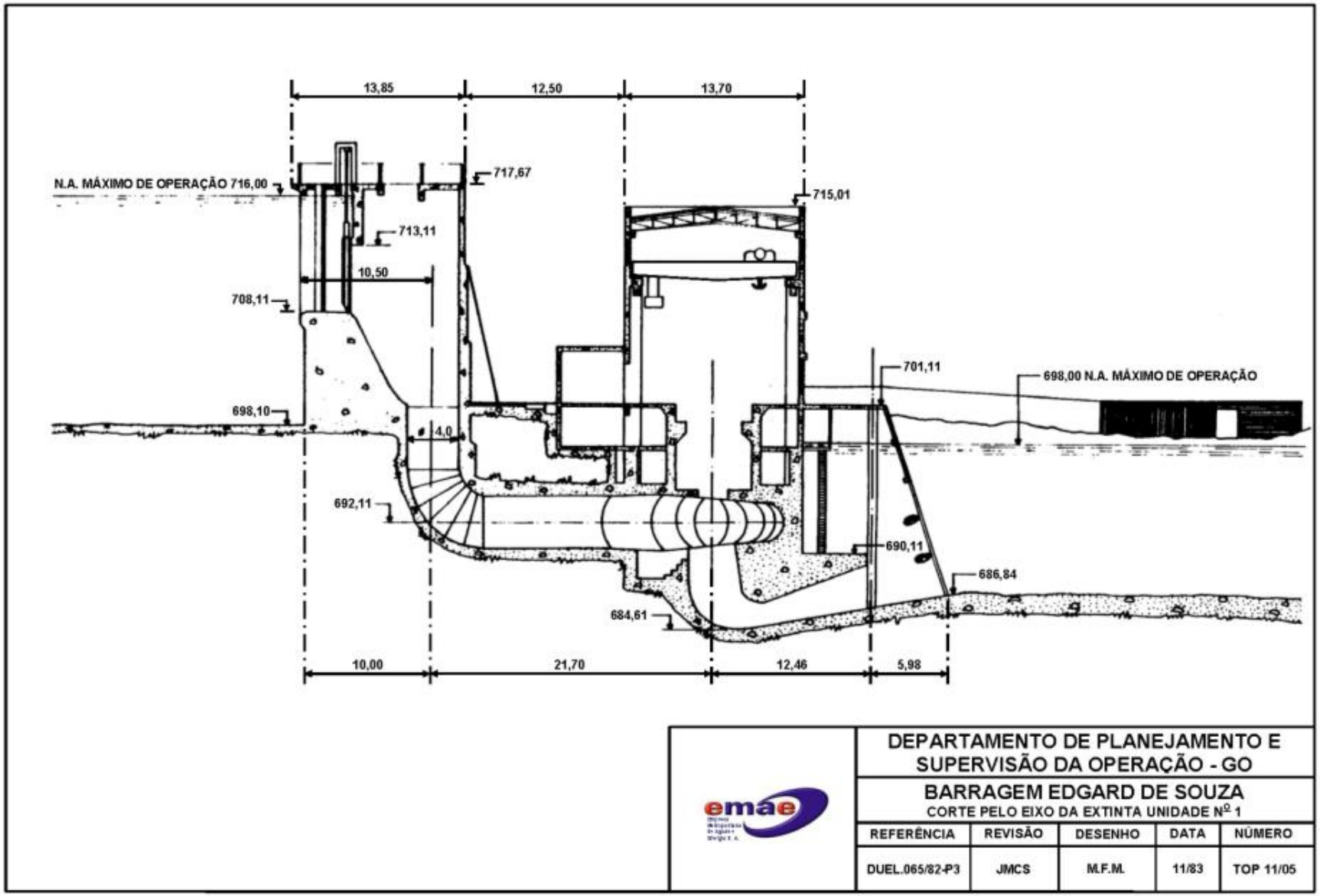
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE
(Cotas em RN IGG = RN EPUSP + 1,15m)

Barragem Edgard de Souza	
Barragem:	
Montante:	Reservatório Edgard de Souza
Jusante:	Reservatório de Pirapora
Tipo de construção:	Concreto – Contraforte
Comprimento total:	274,85m
Altura máxima:	34,70m
Elevação máxima:	717,61m (crista)
Dispositivos de Descarga: 3 comportas de superfície, 1 comporta do circuito hidráulico da	
	antiga unidade reversível e 2 comportas de fundo:
Comportas de Superfície (N°s 1, 2 e 3):	
Tipo:	Segmento
Área total:	117,85m^2
Altura:	6,44m
Largura:	18,30m
Vazão máxima:	1.545m^3/s (3 x 515m^3/s, com N.A. na cota 716,00m)
	1.914m^3/s (3 x 638m^3/s, com N.A. na cota 716,80m)
Cota da soleira:	710,387m
Cota da crista do vertedouro:	710,396m
Velocidade de abertura:	0,33m/min
Acionamento:	Elétrico
Comporta do Circuito Hidráulico da Antiga Unidade Reversível:	
Tipo:	Vagão
Área total:	29,75m^2
Altura:	5,00 m
Largura:	5,95 m
Vazão máxima:	79,2m^3/s (com N.A. na cota 716,00m)
Cota superior:	713,11m
Cota da soleira:	708,11m
Acionamento:	Hidráulico
Comportas de Fundo (nos 5 e 6):	
Tipo:	Segmento
Área total:	72,00m^2
Altura:	6,00m
Largura:	12,00m
Vazão máxima:	1.724m^3/s (2 x 862m^3/s, p/ abertura=5,00m e N.A.=716,00m)
Cota da soleira:	696,00m
Cota do topo da comporta:	702,00m
Velocidade de abertura:	0,30m/min
Acionamento:	Hidráulico
Restrições Operacionais:	
• Abertura máx. recomendada das comportas de fundo é 5,00m p/ evitar instauração de regime	
de escoamento turbulento a jusante;	
• Junto às comportas 5 e 6 há mais um vão, ainda inoperável, que permitirá futura ampliação da	
capacidade do descarregador de fundo, caso seja necessário.	
Condições de Acionamento:	
• As comportas 1, 2 e 3 são acionadas eletricamente por conjuntos motor-redutor, dispostos de tal maneira que sempre haverá uma reserva para qualquer uma das comportas;	
• Existem comandos local e remoto para acionamento das três comportas de superfície;	
• A comporta do circuito hidráulico da antiga unidade é acionada eletricamente por servomotor hidráulico, por comando local ou remoto;	
• Encontra-se construída e testada uma eclusa para possibilitar a navegação pelo Rio Tietê até a cidade de S. Paulo.	
Fonte de Alimentação Elétrica: AES ELETROPAULO	
Circuito 13,8kV Par – 107 / ET.0000; e Circuito 13,8kV Par – 103.	
Gerador de Emergência para 440V – 100KVA (absorve a carga instalada)	
Operação em condições normais e em regime de cheias: Ver " Regras Operativas EMAE"	

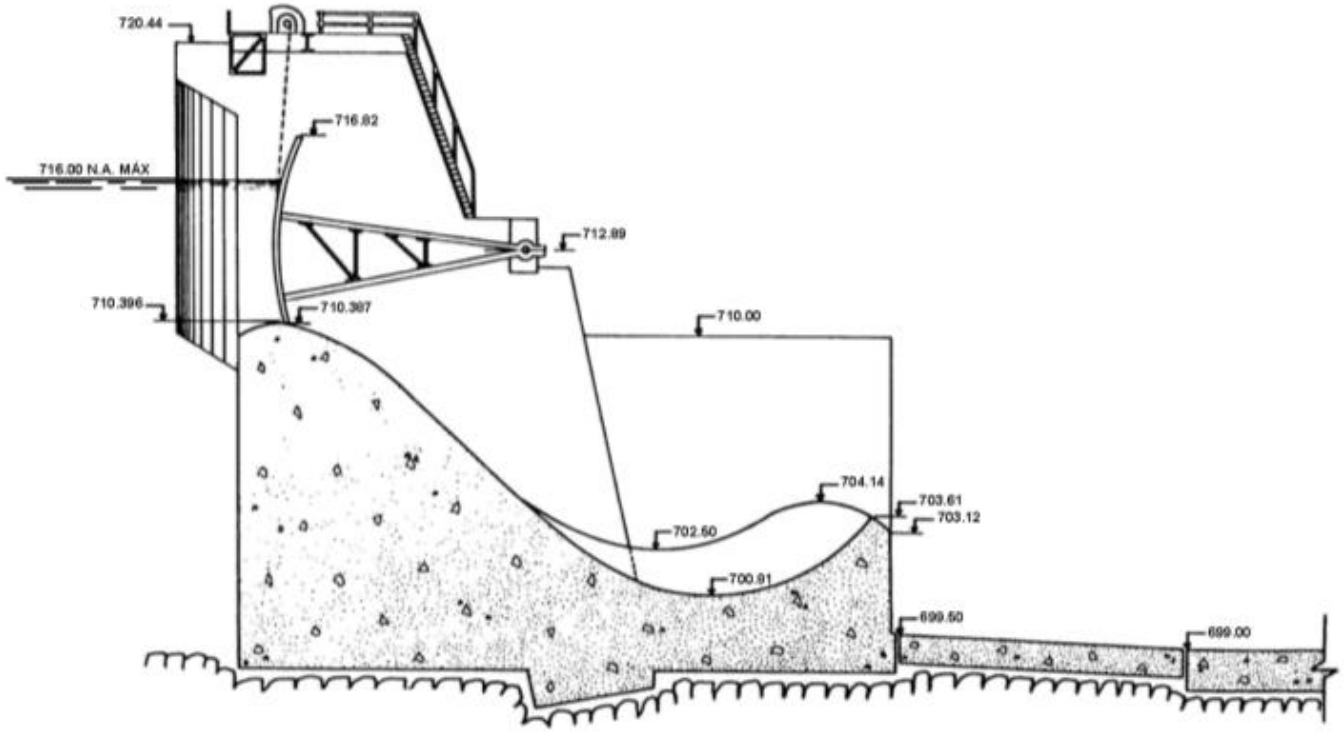
Barragem Edgard de Souza – Planta



Barragem Edgard de Souza – Seção Transversal pela Unidade Nº 1 (Extinta)



Barragem Edgard de Souza – Seção Transversal pelas Comportas de Superfície



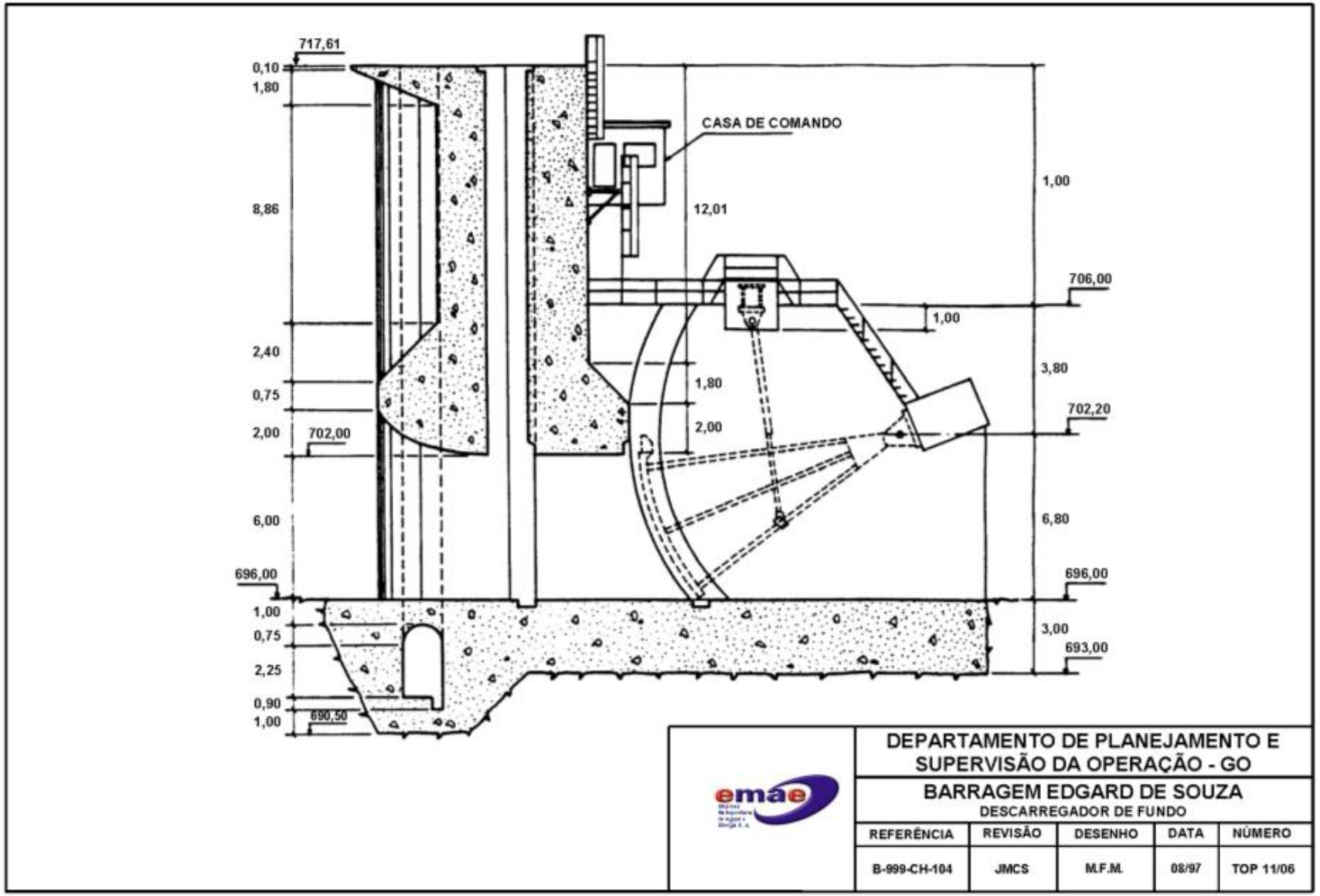
SEÇÃO TÍPICA
Esc: 1 : 200

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO

BARRAGEM DE EDGARD DE SOUZA
COMPORTAS DE SUPERFÍCIE 1, 2 E 3

REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
DUEL. 065/82-P4	OUT/96	MFM	11/83	TOP 11/04

Barragem Edgard de Souza – Seção Transversal pelo Descarregador de Fundo



Barragem Edgard de Souza

a) Comporta de superfície

BARRAGEM EDGARD DE SOUZA

(Há 3 comportas tipo segmento)

(Vazões para operação de uma comporta de superfície - m^3/s)

(Capacidade máxima = 1.545 m^3/s no N.A = 716,00 m)

N.A. (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)									
RN EPUSP	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50	TOTAL
716,80	71	134	200	256	328	390	446	507	571	638
716,50	69	131	194	248	317	376	430	497	-	592
716,00	65	124	183	234	299	353	404	480	-	515
715,50	61	118	172	221	281	328	380	-	-	443
715,00	57	112	161	207	263	308	-	-	-	376
714,50	54	105	149	194	245	-	-	-	-	316
714,00	50	97	137	180	224	-	-	-	-	254
713,50	46	89	125	166	-	-	-	-	-	201
713,00	42	79	111	148	-	-	-	-	-	151
712,50	37	68	95	-	-	-	-	-	-	105
712,00	31	56	-	-	-	-	-	-	-	66
711,50	25	-	-	-	-	-	-	-	-	34
711,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13

b) Descarregador de fundo – aberturas de 5 a 50 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
716,80	9	19	28	38	47	56	66	75	84	94
716,00	9	18	28	37	46	55	64	74	83	92
715,00	9	18	27	36	45	54	63	72	80	89
714,00	9	17	26	35	43	52	61	69	78	87
713,00	8	17	25	34	42	51	59	67	76	84
712,00	8	16	24	33	41	49	57	65	73	82
711,00	8	16	24	31	39	47	55	63	71	79
710,00	8	15	23	30	38	45	53	61	68	76
709,00	7	15	22	29	36	44	51	58	66	73
708,00	7	14	21	28	35	42	49	56	63	70
707,00	7	13	20	27	33	40	46	53	60	66
706,00	6	13	19	25	31	38	44	50	57	63
705,00	6	12	18	24	30	36	41	47	53	59
704,00	6	11	17	22	28	33	39	44	50	55
703,00	5	10	15	20	26	31	36	41	46	51
702,00	5	9	14	19	23	28	33	37	42	47
701,00	4	8	12	17	21	25	29	33	37	41
700,00	4	7	11	14	18	21	25	28	32	36
699,50	3	6	10	13	16	19	23	26	29	32

c) Descarregador de fundo – aberturas de 55 a 100 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
716,80	102	110	118	126	134	142	151	159	167	175
716,00	100	108	116	124	132	139	147	155	163	171
715,00	97	105	112	120	128	136	143	151	159	166
714,00	94	102	109	117	124	132	139	147	154	161
713,00	91	99	106	113	120	127	135	142	149	156
712,00	88	95	102	109	116	123	130	137	144	151
711,00	85	92	99	105	112	119	126	132	139	146
710,00	82	89	95	101	108	114	121	127	134	140
709,00	79	85	91	97	103	110	116	122	128	134
708,00	75	81	87	93	99	105	110	116	122	128
707,00	72	77	83	88	94	99	105	110	116	121
706,00	68	73	78	84	89	94	99	104	109	115
705,00	64	69	74	78	83	88	93	98	102	107
704,00	60	64	69	73	77	82	86	91	95	99
703,00	55	59	63	67	71	75	79	83	87	91
702,00	50	54	57	61	64	68	71	75	78	82
701,00	44	47	50	53	56	59	62	65	68	71
700,00	38	40	42	45	47	49	52	54	56	58
699,50	34	36	38	40	42	44	45	47	49	51

d) Descarregador de fundo – aberturas de 105 a 150 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	105	110	115	120	125	130	135	140	145	150
716,80	183	190	198	205	213	221	228	236	244	251
716,00	179	186	194	201	208	216	223	231	238	246
715,00	174	181	188	195	203	210	217	224	232	239
714,00	168	176	183	190	197	204	211	218	225	232
713,00	163	170	177	184	191	197	204	211	218	225
712,00	158	164	171	178	184	191	197	204	211	217
711,00	152	158	165	171	178	184	190	197	203	210
710,00	146	152	158	165	171	177	183	189	195	202
709,00	140	146	152	158	164	170	175	181	187	193
708,00	134	139	145	151	156	162	168	173	179	185
707,00	127	132	138	143	148	154	159	165	170	175
706,00	120	125	130	135	140	145	150	155	161	166
705,00	112	117	122	127	131	136	141	146	151	155
704,00	104	108	113	117	122	126	131	135	140	144
703,00	95	99	103	108	112	116	120	124	128	133
702,00	85	89	93	97	100	104	108	112	116	119
701,00	74	78	81	84	88	91	95	98	101	105
700,00	61	64	67	70	73	76	79	82	85	88
699,50	54	56	59	62	64	67	70	72	75	78

e) Descarregador de fundo – aberturas de 155 a 200 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200
716,80	259	266	274	281	289	297	304	312	319	327
716,00	253	261	268	276	283	290	298	305	313	320
715,00	246	253	261	268	275	282	290	297	304	311
714,00	239	246	253	260	267	274	281	288	295	302
713,00	232	238	245	252	259	266	272	279	286	293
712,00	224	231	237	244	250	257	263	270	277	283
711,00	216	222	229	235	241	248	254	260	267	273
710,00	208	214	220	226	232	238	244	251	257	263
709,00	199	205	211	217	223	229	234	240	246	252
708,00	190	196	201	207	213	218	224	229	235	241
707,00	181	186	191	197	202	207	213	218	224	229
706,00	171	176	181	186	191	196	201	206	211	216
705,00	160	165	170	175	179	184	189	194	198	203
704,00	149	153	158	162	167	171	176	180	184	189
703,00	137	141	145	149	153	157	161	166	170	174
702,00	123	127	130	134	137	141	144	148	151	155
701,00	108	111	113	116	119	121	124	127	130	132
700,00	90	92	94	96	98	99	101	103	105	107

f) Descarregador de fundo – aberturas de 205 a 250 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	205	210	215	220	225	230	235	240	245	250
716,80	335	343	350	358	366	374	382	389	397	405
716,00	328	335	343	351	358	366	373	381	389	396
715,00	319	326	333	341	348	355	363	370	378	385
714,00	309	316	324	331	338	345	352	359	366	373
713,00	300	307	313	320	327	334	341	348	354	361
712,00	290	296	303	310	316	323	329	336	342	349
711,00	279	286	292	298	305	311	317	324	330	336
710,00	269	275	281	287	293	299	305	311	317	323
709,00	258	263	269	275	280	286	292	298	303	309
708,00	246	251	257	262	268	273	278	284	289	294
707,00	234	239	244	249	254	259	264	269	274	279
706,00	221	226	230	235	240	244	249	253	258	263
705,00	207	212	216	220	224	229	233	237	241	245
704,00	193	196	200	204	208	212	215	219	223	227
703,00	177	180	184	187	190	194	197	200	203	207
702,00	158	161	164	167	170	172	175	178	181	184
700,90	132	134	137	139	142	144	146	149	151	153
700,00	109	111	113	115	118	120	122	124	126	128

g) Descarregador de fundo – aberturas de 255 a 300 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300
716,80	413	421	428	436	444	452	460	467	475	483
716,00	404	411	419	427	434	442	449	457	465	472
715,00	392	400	407	414	422	429	436	444	451	459
714,00	380	388	395	402	409	416	423	430	437	444
713,00	368	375	382	389	396	402	409	416	423	430
712,00	356	362	369	375	382	388	395	402	408	415
711,00	342	349	355	361	368	374	380	386	393	399
710,00	329	335	341	347	353	359	365	371	377	383
709,00	315	320	326	332	337	343	349	354	360	366
708,00	300	305	310	316	321	326	332	337	343	348
707,00	284	289	294	299	304	309	314	319	324	329
706,00	267	272	277	281	286	291	295	300	304	309
705,00	250	254	258	262	267	271	275	279	283	288
704,00	231	234	238	242	246	250	253	257	261	265
703,00	210	213	217	220	223	227	230	233	236	240
702,00	187	190	192	195	198	200	203	206	209	211
701,00	159	161	163	165	168	170	172	174	177	179
700,00	129	131	132	134	136	137	139	140	142	143

h) Descarregador de fundo – aberturas de 305 a 350 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	305	310	315	320	325	330	335	340	345	350
716,80	491	500	508	517	525	534	542	551	559	568
716,70	490	498	507	515	524	532	541	549	558	566
716,00	480	489	497	505	514	522	530	538	547	555
715,00	467	474	482	490	498	506	514	522	530	538
714,00	452	460	467	475	483	491	498	506	514	521
713,00	437	445	452	459	467	474	481	489	496	504
712,00	422	429	436	443	450	457	464	471	478	485
711,00	406	413	419	426	433	439	446	453	460	466
710,00	389	395	402	408	415	421	427	434	440	446
709,00	372	378	384	390	396	402	408	414	420	426
708,00	353	359	365	370	376	381	387	393	398	404
707,00	334	339	345	350	355	360	365	370	376	381
706,00	314	318	323	328	333	337	342	347	351	356
705,00	292	296	300	305	309	313	317	321	326	330
704,00	268	272	276	279	283	286	290	294	297	301
703,00	243	246	249	252	255	258	261	264	267	270
702,00	214	216	218	221	223	225	228	230	232	235
701,00	180	181	183	184	186	187	188	190	191	192
700,00	144	145	145	146	147	147	148	148	149	150

i) Descarregador de fundo – aberturas de 355 a 400 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	355	360	365	370	375	380	385	390	395	400
716,80	576	585	593	602	610	619	627	636	644	653
716,00	563	571	580	588	596	604	613	621	629	638
715,00	546	554	562	570	578	586	594	602	610	618
714,00	529	537	544	552	560	567	575	583	590	598
713,00	511	518	526	533	540	548	555	563	570	577
712,00	492	499	506	513	521	528	535	542	549	556
711,00	473	480	486	493	500	507	513	520	527	533
710,00	453	459	465	472	478	485	491	497	504	510
709,00	432	438	444	450	456	462	468	473	479	485
708,00	409	415	421	426	432	437	443	448	454	460
707,00	386	391	396	401	406	412	417	422	427	432
706,00	361	365	369	373	378	382	386	391	395	399
705,00	334	337	341	345	349	353	357	361	364	368
704,00	305	308	311	314	318	321	324	328	331	334
703,00	273	275	278	281	284	287	290	293	295	298
702,00	237	239	241	243	245	247	249	251	253	255
701,00	194	195	196	197	199	200	201	203	204	205
700,00	150	151	152							

j) Descarregador de fundo – aberturas de 405 a 450 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	405	410	415	420	425	430	435	440	445	450
716,80	664	676	687	699	711	722	734	745	757	769
716,00	649	660	671	682	694	705	716	727	739	750
715,00	629	640	650	661	672	683	693	704	715	726
714,00	608	619	629	639	649	660	670	680	690	701
713,00	587	597	607	616	626	636	645	655	665	675
712,00	565	574	583	593	602	611	620	629	639	648
711,00	542	551	559	568	576	585	594	602	611	620
710,00	518	526	534	542	550	558	566	574	582	590
709,80	513	521	529	537	545	552	560	568	576	584

k) Descarregador de fundo – aberturas de 455 a 500 cm

Barragem Edgard de Souza

(Há 2 comportas tipo segmento)

Capacidade máxima = 1.724 m^3/s no N.A = 716,00 m)

(Vazões interpoladas para operação de uma comporta do descarregador de fundo - m^3/s)

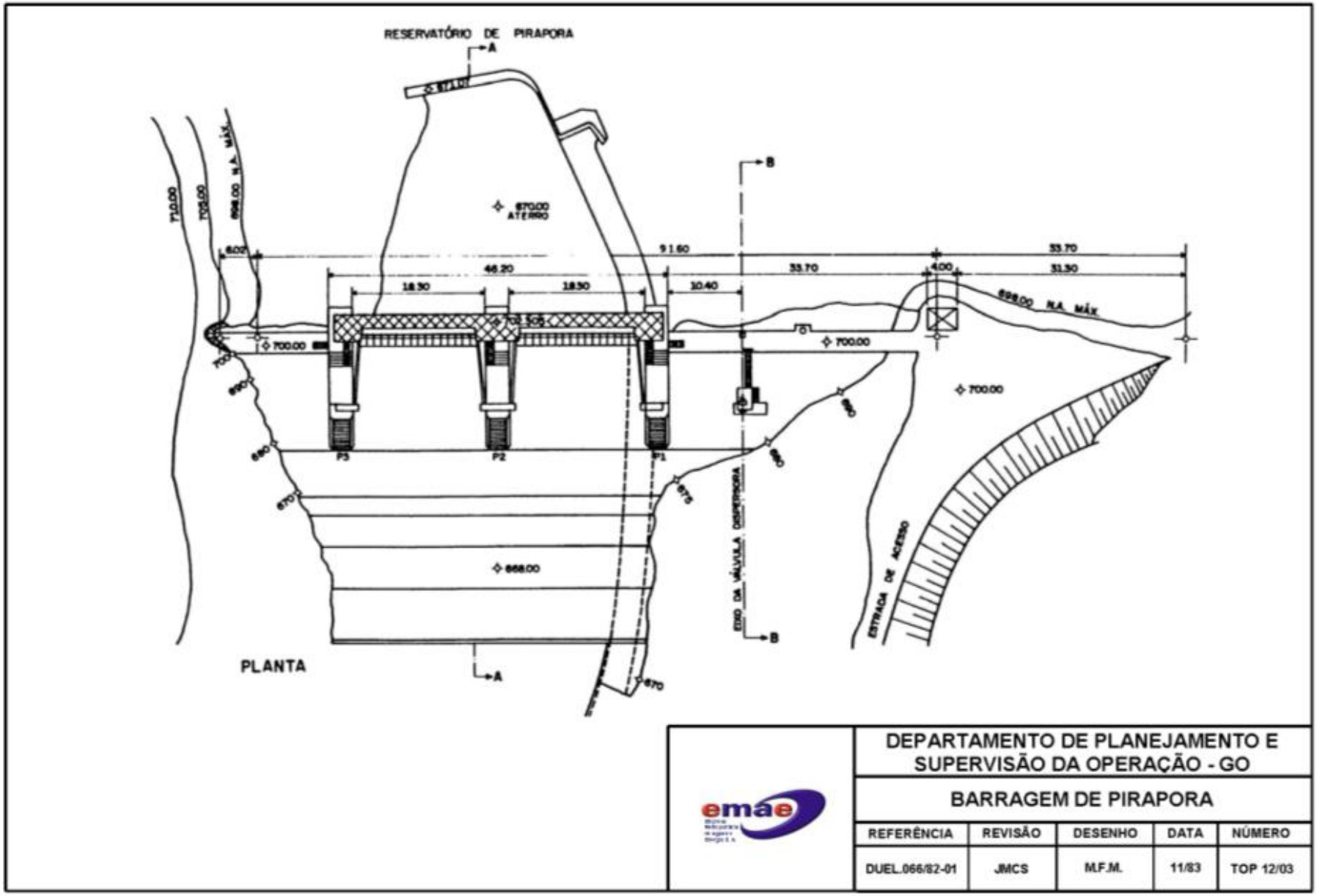
N.A. (m)	Abertura (cm)									
RN EPUSP	**455**	**460**	**465**	**470**	**475**	**480**	**485**	**490**	**495**	**500**
716,80	780	792	803	815	827	838	850	861	873	885
716,00	761	772	784	795	806	817	829	840	851	**862**
715,00	736	747	758	769	779	790	801	812	823	833
714,00	711	721	731	742	752	762	773	783	793	803
713,00	684	694	704	714	723	733	743	753	762	772
712,00	657	666	675	685	694	703	712	721	731	740
711,00	628	637	645	654	663	671	680	689	697	706
710,00	598	606	614	622	630	638	646	654	662	670
709,80	592	600	608	615	623	631	639	647	655	663

Barragem de Pirapora

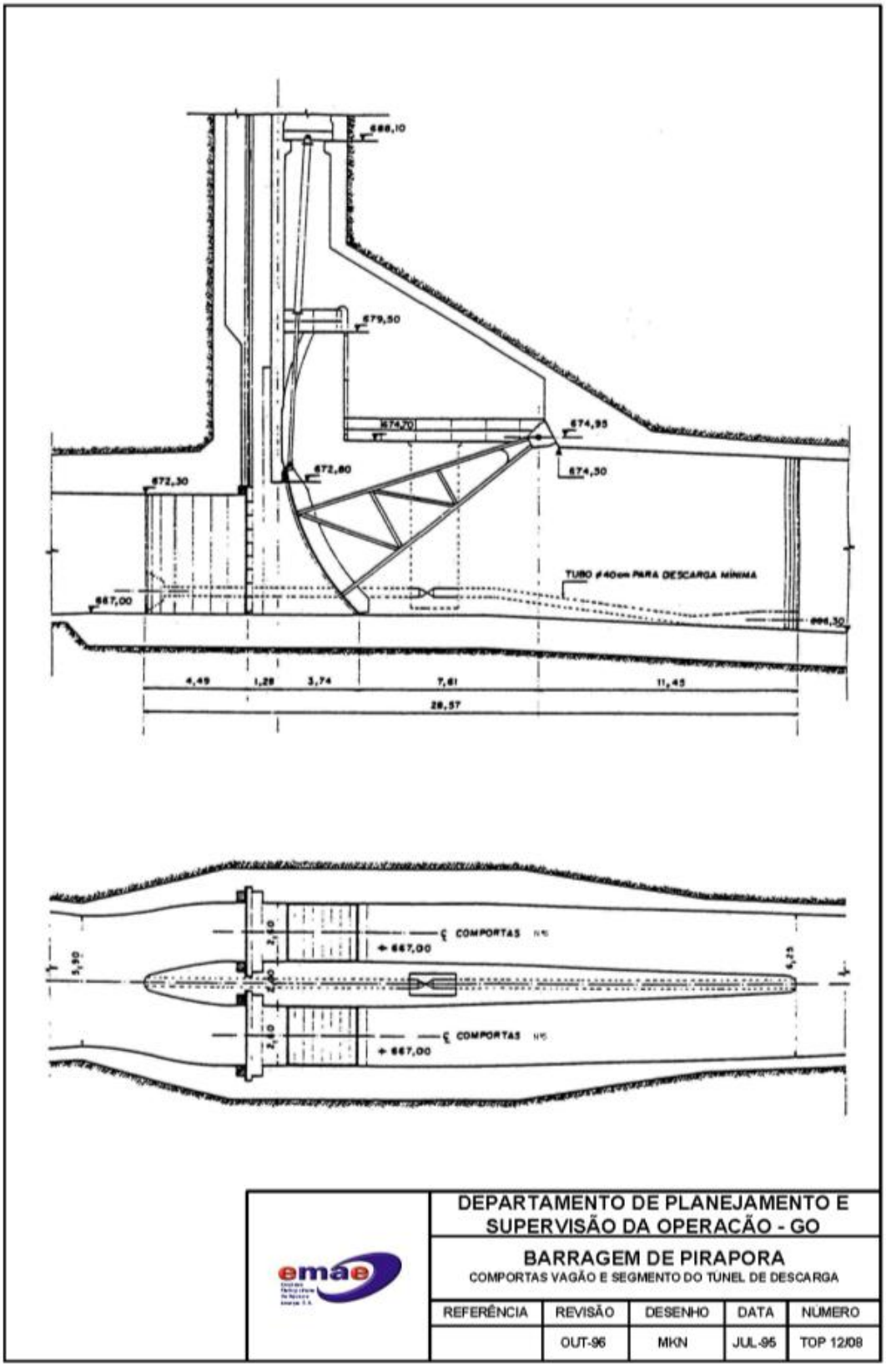
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE
(Cotas em RN IGG = RN EPUSP + 1,15m)

Barragem de Pirapora	
Barragem	
Montante:	Reservatório de Pirapora
Jusante:	Reservatório de Rasgão
Tipo de construção:	Concreto - Gravidade
Comprimento total:	97,62m
Altura máxima:	35,00m
Elevação máxima:	700,00m (crista)
Dispositivos de Descarga: 2 comportas de superfície e 1 túnel de descarga com 2 comportas e uma válvula borboleta:	
Comportas de Superfície (Nºs 1 e 2):	
Tipo:	Segmento
Área total:	116,57m^2
Altura:	6,367m
Largura:	18,30m
Vazão máxima:	1.177m^3/s (2 x 588,5m^3/s) (na cota 698,00m)
Cota do topo:	698,367m
Cota da crista do vertedouro:	692,00m
Acionamento:	Elétrico/Manual
Velocidade de abertura:	0,33m/min (elétrico)
	12,5mm/min (manual)
Túnel de Descarga:	
Comprimento total :	223,04m
Altura do túnel:	8,50m
Largura do túnel:	6,25m
Comportas:	2 tipo segmento
	2 de emergência tipo vagão
Comportas Tipo Segmento:	
Área total:	15,08m^2
Altura:	5,80m
Largura:	2,60m
Vazão máxima:	532m^3/s (2 x 266m^3/s, abertura=5,30m, com N.A. na cota 698,00m)
Cota do topo do vão:	672,80m
Cota da soleira:	667,00m
Acionamento:	Elétrico
Velocidade de abertura:	0,75m/min
Comportas Tipo Vagão:	
Área total:	13,78m^2
Altura:	5,30m
Largura:	2,60m
Cota do topo do vão:	672,30m
Cota da soleira:	667,00m
Acionamento:	Elétrico
Restrições Operacionais:	
Descarga máxima permitida para jusante = 700m^3/s	
Formação de espumas poluentes em descargas elevadas	
Condições de Acionamento:	
Comportas nºs 1 e 2 acionadas eletricamente remota e localmente por 4 motores	
Fonte de Alimentação Elétrica: AES ELETROPAULO	
Circuito 13,8kV Ras – 102 / ET.17994; e Circuito 13,8 kV PAR - 104.	
Gerador de Emergência para 220V – 52KVA (consegue absorver a carga instalada).	
Operação em condições normais e em regime de cheias: Ver " Regras Operativas EMAE"	

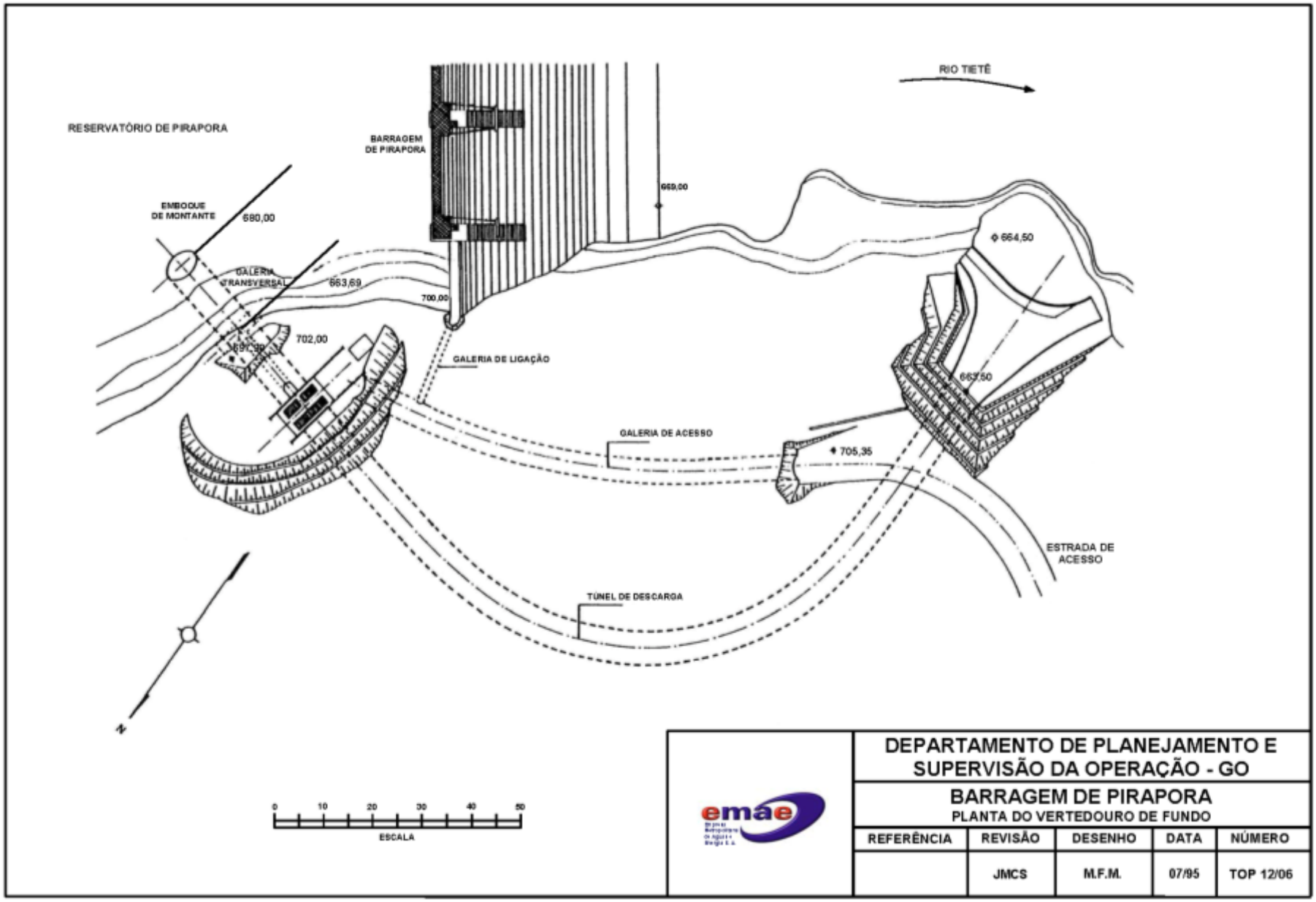
Barragem de Pirapora - Planta



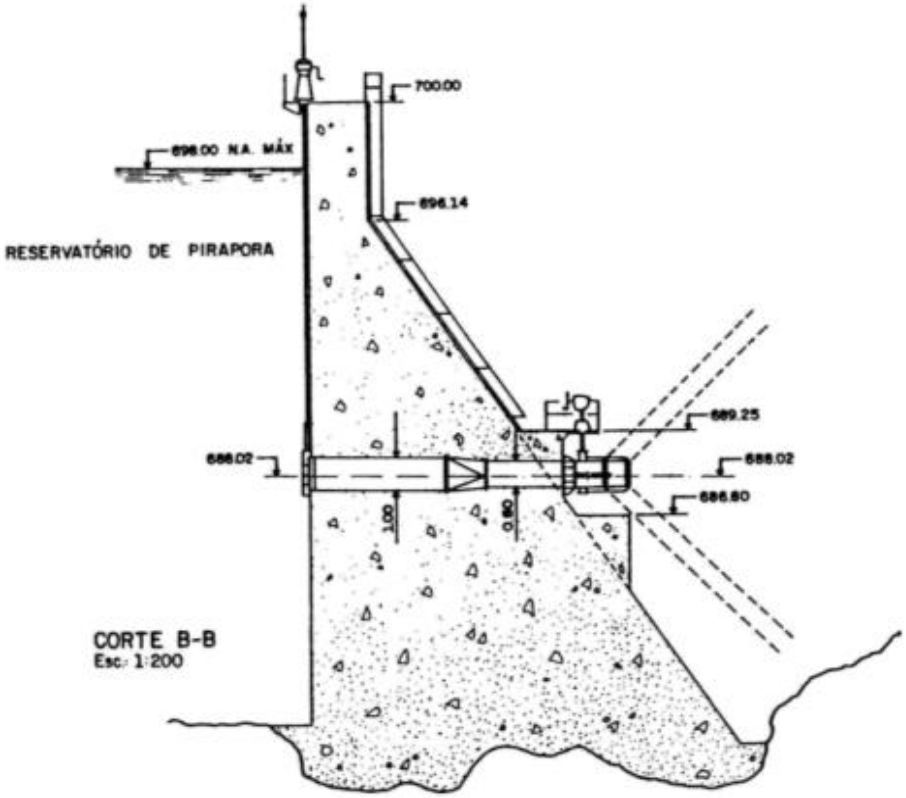
Barragem de Pirapora – Planta e Seção Transversal pelas Comportas do Túnel Extravasor



Barragem de Pirapora – Planta dos Sistemas Extravasores

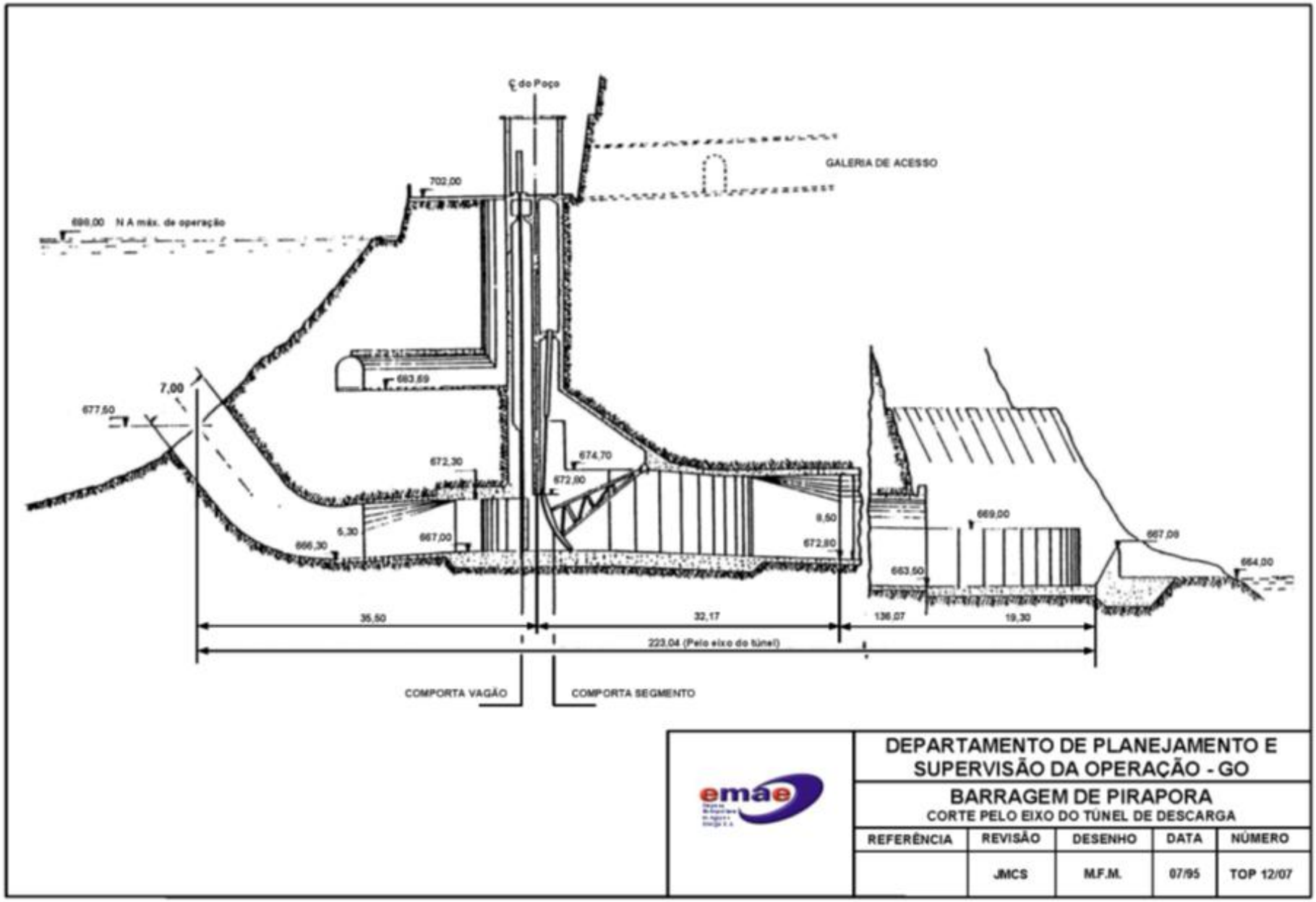


Barragem de Pirapora – Seção Transversal pela Válvula Dispersora



DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO				
BARRAGEM DE PIRAPORA VÁLVULA DISPERSORA				
REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
DUEL.066/82-03	JMCS	M.F.M.	11/83	TOP 12/05

Barragem de Pirapora – Seção Transversal pelo Túnel Extravasor



Reservatório de Pirapora

O reservatório de Pirapora teve seu volume medido em épocas distintas, visando à quantificação de seu assoreamento. Assim, foram feitas medições em 1986, 2001, 2004 e 2011.

A seguir são apresentos os resultados dessas medições e um resumo comparativo da evolução da redução do volume disponível, razão do assoreamento por sedimenytos provenientes da Bacia do Alto Tietê, principalmente.

a) Medição do volume útil feita pela atual EMAE em 1986

RESERVATÓRIO DE PIRAPORA

TABELA COTA x VOLUME ÚTIL **1986**

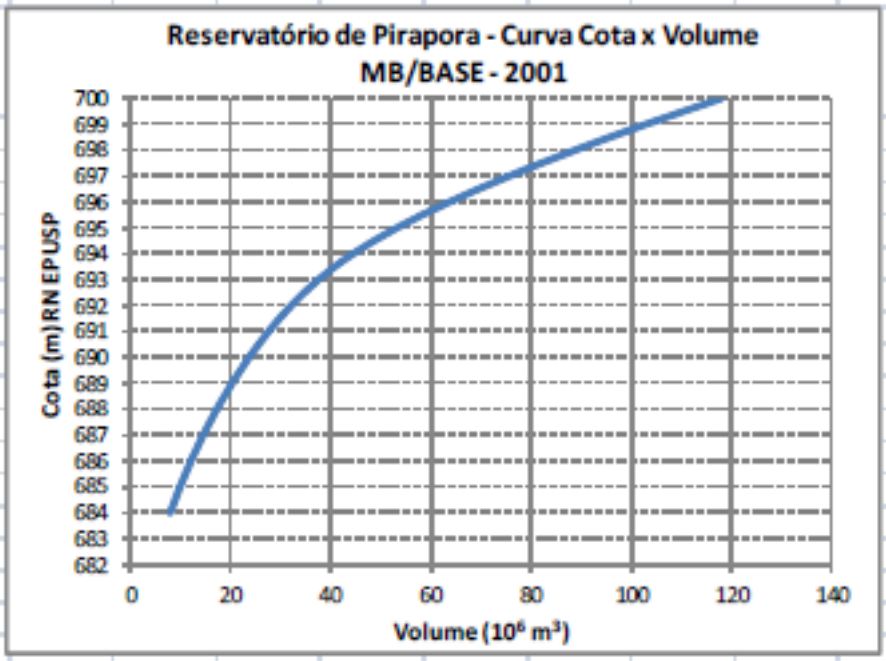
RN : EPUSP | 0% : 692,00m | 100% : 698,00m | Levantamento Topobatimétrico : 85/86

COTA (m)		0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
674,0	vol. (*10^6 m^3)	-33,322	-33,322	-33,322	-33,322	-33,322	-33,322	-33,322	-33,321	-33,321	-33,321
	porcent. (%)	-62,90	-62,90	-62,90	-62,90	-62,90	-62,90	-62,90	-62,89	-62,89	-62,89
675,0	vol. (*10^6 m^3)	-33,212	-33,210	-33,207	-33,205	-33,203	-33,201	-33,199	-33,196	-33,194	-33,192
	porcent. (%)	-62,69	-62,69	-62,68	-62,68	-62,67	-62,67	-62,66	-62,66	-62,66	-62,65
676,0	vol. (*10^6 m^3)	-32,956	-32,953	-32,950	-32,947	-32,944	-32,941	-32,938	-32,935	-32,932	-32,929
	porcent. (%)	-62,21	-62,20	-62,19	-62,19	-62,18	-62,18	-62,17	-62,17	-62,16	-62,15
677,0	vol. (*10^6 m^3)	-32,627	-32,623	-32,619	-32,616	-32,612	-32,608	-32,604	-32,600	-32,597	-32,593
	porcent. (%)	-61,58	-61,58	-61,57	-61,56	-61,56	-61,55	-61,54	-61,53	-61,53	-61,52
678,0	vol. (*10^6 m^3)	-32,183	-32,178	-32,173	-32,168	-32,162	-32,157	-32,152	-32,147	-32,141	-32,136
	porcent. (%)	-60,75	-60,74	-60,73	-60,72	-60,71	-60,70	-60,69	-60,68	-60,67	-60,66
679,0	vol. (*10^6 m^3)	-31,561	-31,554	-31,547	-31,540	-31,532	-31,525	-31,517	-31,510	-31,503	-31,495
	porcent. (%)	-59,57	-59,56	-59,55	-59,53	-59,52	-59,50	-59,49	-59,48	-59,46	-59,45
680,0	vol. (*10^6 m^3)	-30,737	-30,728	-30,719	-30,710	-30,700	-30,691	-30,682	-30,672	-30,663	-30,654
	porcent. (%)	-58,02	-58,00	-57,98	-57,97	-57,95	-57,93	-57,91	-57,89	-57,88	-57,86
681,0	vol. (*10^6 m^3)	-29,705	-29,693	-29,682	-29,670	-29,659	-29,647	-29,636	-29,624	-29,613	-29,601
	porcent. (%)	-56,07	-56,05	-56,03	-56,00	-55,98	-55,96	-55,94	-55,92	-55,90	-55,87
682,0	vol. (*10^6 m^3)	-28,456	-28,442	-28,429	-28,415	-28,402	-28,388	-28,374	-28,360	-28,347	-28,333
	porcent. (%)	-53,71	-53,69	-53,66	-53,63	-53,61	-53,58	-53,56	-53,53	-53,51	-53,48
683,0	vol. (*10^6 m^3)	-26,962	-26,945	-26,929	-26,913	-26,896	-26,880	-26,863	-26,847	-26,830	-26,814
	porcent. (%)	-50,89	-50,86	-50,83	-50,80	-50,77	-50,74	-50,70	-50,67	-50,64	-50,61
684,0	vol. (*10^6 m^3)	-25,221	-25,203	-25,184	-25,166	-25,147	-25,128	-25,110	-25,091	-25,073	-25,054
	porcent. (%)	-47,61	-47,57	-47,54	-47,50	-47,47	-47,43	-47,40	-47,36	-47,33	-47,29
685,0	vol. (*10^6 m^3)	-23,255	-23,235	-23,214	-23,193	-23,172	-23,151	-23,130	-23,109	-23,088	-23,067
	porcent. (%)	-43,89	-43,86	-43,82	-43,78	-43,74	-43,70	-43,66	-43,62	-43,58	-43,54
686,0	vol. (*10^6 m^3)	-21,035	-21,012	-20,988	-20,965	-20,941	-20,917	-20,894	-20,870	-20,846	-20,823
	porcent. (%)	-39,70	-39,66	-39,62	-39,57	-39,53	-39,48	-39,44	-39,39	-39,35	-39,30
687,0	vol. (*10^6 m^3)	-18,548	-18,522	-18,496	-18,470	-18,443	-18,417	-18,391	-18,364	-18,338	-18,311
	porcent. (%)	-35,01	-34,96	-34,91	-34,86	-34,81	-34,76	-34,71	-34,66	-34,61	-34,56
688,0	vol. (*10^6 m^3)	-15,772	-15,743	-15,713	-15,684	-15,654	-15,625	-15,595	-15,566	-15,536	-15,506
	porcent. (%)	-29,77	-29,72	-29,66	-29,60	-29,55	-29,49	-29,44	-29,38	-29,32	-29,27
689,0	vol. (*10^6 m^3)	-12,643	-12,609	-12,576	-12,543	-12,509	-12,476	-12,442	-12,409	-12,375	-12,341
	porcent. (%)	-23,86	-23,80	-23,74	-23,68	-23,61	-23,55	-23,48	-23,42	-23,36	-23,29
690,0	vol. (*10^6 m^3)	-9,067	-9,029	-8,990	-8,952	-8,914	-8,875	-8,836	-8,798	-8,759	-8,720
	porcent. (%)	-17,11	-17,04	-16,97	-16,90	-16,83	-16,75	-16,68	-16,61	-16,53	-16,46
691,0	vol. (*10^6 m^3)	-4,929	-4,885	-4,840	-4,795	-4,750	-4,705	-4,660	-4,615	-4,570	-4,525
	porcent. (%)	-9,30	-9,22	-9,14	-9,05	-8,97	-8,88	-8,80	-8,71	-8,63	-8,54
692,0	vol. (*10^6 m^3)	0,000	0,054	0,108	0,162	0,217	0,272	0,327	0,382	0,437	0,493
	porcent. (%)	0,00	0,10	0,20	0,31	0,41	0,51	0,62	0,72	0,82	0,93
693,0	vol. (*10^6 m^3)	6,235	6,305	6,376	6,447	6,518	6,589	6,660	6,732	6,803	6,875
	porcent. (%)	11,77	11,90	12,03	12,17	12,30	12,44	12,57	12,71	12,84	12,98
694,0	vol. (*10^6 m^3)	13,809	13,890	13,971	14,052	14,133	14,215	14,296	14,377	14,459	14,541
	porcent. (%)	26,07	26,22	26,37	26,52	26,68	26,83	26,98	27,14	27,29	27,45
695,0	vol. (*10^6 m^3)	22,349	22,438	22,529	22,619	22,709	22,799	22,890	22,980	23,071	23,161
	porcent. (%)	42,18	42,35	42,52	42,69	42,86	43,03	43,21	43,38	43,55	43,72
696,0	vol. (*10^6 m^3)	31,745	31,843	31,941	32,040	32,138	32,236	32,335	32,433	32,532	32,631
	porcent. (%)	59,92	60,10	60,29	60,48	60,66	60,85	61,03	61,22	61,41	61,59
697,0	vol. (*10^6 m^3)	41,957	42,064	42,170	42,276	42,383	42,490	42,596	42,703	42,810	42,917
	porcent. (%)	79,20	79,40	79,60	79,80	80,00	80,20	80,40	80,60	80,81	81,01
698,0	vol. (*10^6 m^3)	52,979	53,094	53,208	53,322	53,437	53,551	53,666	53,781	53,896	54,011
	porcent. (%)	100,00	100,22	100,43	100,65	100,86	101,08	101,30	101,51	101,73	101,95
699,0	vol. (*10^6 m^3)	64,831									
	porcent. (%)	122,37									

b)Medição do volume total feita pelo DAEE/BASE em 2011

RESERVATÓRIO DE PIRAPORA - CURVA COTA X VOLUME - DAEE/BASE - 2001

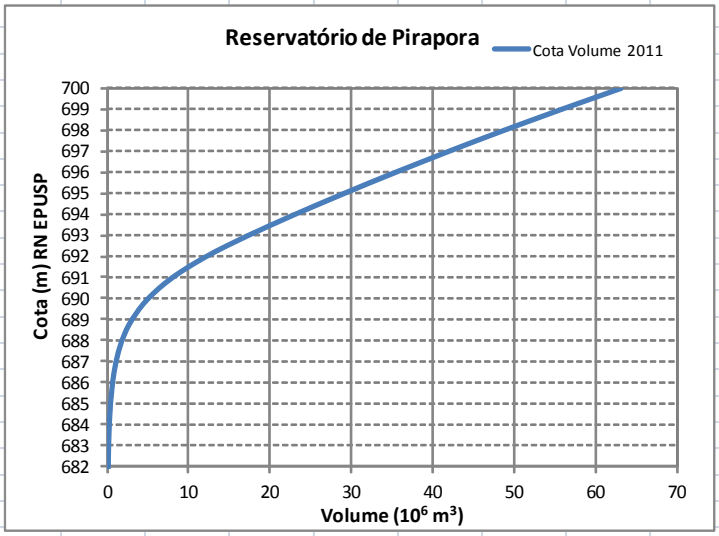
Volume Cota Inteira (Hm³)	Área (m²) Inteira	Cota Inteira (m)
7,990	113697,94	684,00
9,910	193048,48	685,00
12,090	323124,86	686,00
14,530	546770,96	687,00
17,240	934404,91	688,00
20,270	1571880,19	689,00
23,690	2446893,65	690,00
27,570	3547138,17	691,00
32,070	4725042,10	692,00
37,480	5509151,45	693,00
44,370	5894076,58	694,00
53,100	6173245,15	695,00
63,550	6418862,34	696,00
75,470	6664721,72	697,00
88,570	6927346,79	698,00
102,700	7211957,21	699,00
117,800	7471265,94	700,00



c) Medição do volume total feita pela FCTH em 2011

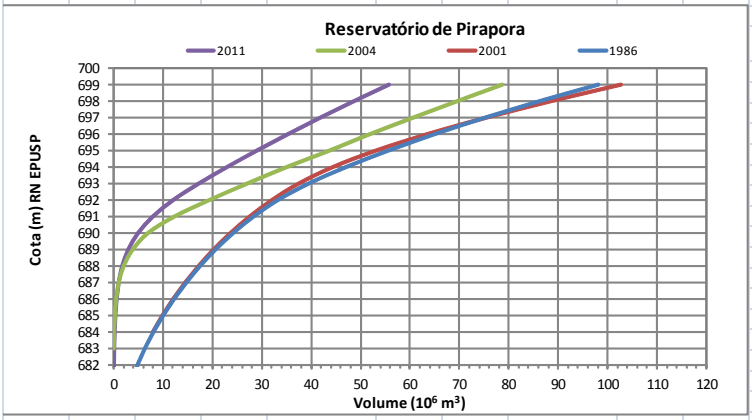
RESERVATÓRIO DE PIRAPORA - CURVA COTA X VOLUME - FCTH/2011

Volume Cota Inteira (Hm³)	Área (m²) Inteira	Cota Inteira (m)
0,001	251,71	672,00
0,007	1709,07	673,00
0,009	1916,26	674,00
0,011	2132,76	675,00
0,013	2388,00	676,00
0,016	2647,70	677,00
0,019	3056,73	678,00
0,023	4243,92	679,00
0,029	8033,59	680,00
0,041	17377,11	681,00
0,066	34091,22	682,00
0,114	65181,15	683,00
0,202	113697,94	684,00
0,352	193048,48	685,00
0,605	323124,86	686,00
1,029	546770,96	687,00
1,746	934404,91	688,00
2,983	1571880,19	689,00
4,973	2446893,65	690,00
7,961	3547138,17	691,00
12,091	4725042,10	692,00
17,254	5509151,45	693,00
22,962	5894076,58	694,00
29,007	6173245,15	695,00
35,305	6418862,34	696,00
41,848	6664721,72	697,00
48,643	6927346,79	698,00
55,713	7211957,21	699,00
63,062	7471265,94	700,00



d) Resumo comparativo da evoluçao da redução do volume disponível por ação do assoreamento afluente ao reservatório de Pirapora

RESERVATÓRIO DE PIRAPORA - CURVAS COTA X VOLUME AO LONGO DOS ANOS - RN EPUSP



2011	
Cota (m)	Volume (Hm³)
672,00	0,001
673,00	0,007
674,00	0,009
675,00	0,011
676,00	0,013
677,00	0,016
678,00	0,019
679,00	0,023
680,00	0,029
681,00	0,041
682,00	0,066
683,00	0,114
684,00	0,202
685,00	0,352
686,00	0,605
687,00	1,029
688,00	1,746
689,00	2,983
690,00	4,973
691,00	7,961
692,00	12,091
693,00	17,254
694,00	22,962
695,00	29,007
696,00	35,305
697,00	41,848
698,00	48,643
699,00	55,713
700,00	63,062

1986	
Cota (m)	Volume (Hm³)
674,00	0,000
675,00	0,110
676,00	0,366
677,00	0,695
678,00	1,139
679,00	1,761
680,00	2,585
681,00	3,617
682,00	4,866
683,00	6,360
684,00	8,101
685,00	10,067
686,00	12,287
687,00	14,774
688,00	17,550
689,00	20,679
690,00	24,255
691,00	28,393
692,00	33,322
693,00	39,557
694,00	47,131
695,00	55,671
696,00	65,067
697,00	75,279
698,00	86,301
699,00	98,153

2004	
Cota (m)	Volume (Hm³)
683,00	0,111
684,00	0,195
685,00	0,343
686,00	0,616
687,00	1,120
688,00	2,113
689,00	3,965
690,00	7,024
691,00	12,373
692,00	19,410
693,00	27,087
694,00	35,067
695,00	43,731
696,00	51,932
697,00	60,659
698,00	69,570
699,00	78,702

2001	
Cota (m)	Volume (Hm³)
684,00	7,990
685,00	9,910
686,00	12,090
687,00	14,530
688,00	17,240
689,00	20,270
690,00	23,690
691,00	27,570
692,00	32,070
693,00	37,480
694,00	44,370
695,00	53,100
696,00	63,550
697,00	75,470
698,00	88,570
699,00	102,700
700,00	117,800

Barragem de Pirapora

a) Comportas de segmento – Abertura total

BARRAGEM DE PIRAPORA

CURVA DE DESCARGA - COMPORTAS DE SEGMENTO

(Há 2 comportas)

(Valores de vazão para **Uma Comporta c/ Abertura Total**)

(Capacidade máxima pelas duas comportas = 1.178 m^3/s no N.A. = 698,00 m)

N.A. (m) RN EPUSP	**Vazão (m^3/s)**
698,00	589
697,50	511
697,00	438
696,50	369
696,00	305
695,50	246
695,00	191
694,50	143
694,00	100
693,50	63
693,00	34
692,50	12
692,00	-

b) Comportas de segmento – Aberturas parciais

BARRAGEM DE PIRAPORA

CURVA DE DESCARGA - COMPORTAS DE SEGMENTO

(Há 2 comportas)

(Valores de vazão para **Uma Comporta c/ Aberturas Parciais**)

N.A (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)									
RN EPUSP	0,10	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	4,50
698,00	13	66	131	192	250	304	355	401	444	486
697,75	13	65	128	187	244	296	345	389	430	-
697,50	13	63	125	183	237	288	334	377	416	-
697,25	12	62	121	178	231	279	324	364	-	-
697,00	12	60	118	173	224	270	313	351	-	-
696,75	12	59	115	168	217	261	301	-	-	-
696,50	12	57	111	162	209	252	290	-	-	-
696,25	11	55	108	157	202	242	-	-	-	-
696,00	11	54	104	151	194	232	-	-	-	-
695,75	11	52	100	145	186	-	-	-	-	-
695,50	10	50	97	139	177	-	-	-	-	-
695,25	10	48	92	133	-	-	-	-	-	-
695,00	9	46	88	126	-	-	-	-	-	-
694,75	9	44	84	-	-	-	-	-	-	-
694,50	9	41	79	-	-	-	-	-	-	-
694,25	8	39	74	-	-	-	-	-	-	-
694,00	8	37	68	-	-	-	-	-	-	-
693,75	7	34	-	-	-	-	-	-	-	-
693,50	7	31	-	-	-	-	-	-	-	-
693,25	6	28	-	-	-	-	-	-	-	-
693,00	5	24	-	-	-	-	-	-	-	-
692,75	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
692,50	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
692,25	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
692,15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

c) Túnel de descarga

TÚNEL DE PIRAPORA

CURVA DE DESCARGA - COMPORTAS DE SEGMENTO DO TÚNEL

(Há 2 comportas)

(Valores de vazão para **Operaçao Conjunta das Duas Comportas**)

(Capacidade máxima pelas duas comportas = 532,00 m^3/s no N.A. = 698,00 m)

N.A. (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)									
RN EPUSP	**0,50**	**1,00**	**1,50**	**2,00**	**2,50**	**3,00**	**3,50**	**4,00**	**5,00**	**5,30**
684,00	40	68	106	136	162	191	222	-	-	-
684,50	41	69	107	138	165	194	226	-	-	-
685,00	41	70	109	140	167	197	229	-	-	-
685,50	42	72	111	142	170	201	233	271	-	-
686,00	43	73	112	145	172	204	236	275	-	-
686,50	43	74	114	147	174	207	240	279	365	402
687,00	44	75	116	149	177	210	243	283	371	408
687,50	44	76	117	151	179	213	247	286	376	415
688,00	45	77	119	153	181	216	250	290	382	421
688,50	45	78	120	155	184	219	254	293	388	427
689,00	46	79	122	157	186	222	257	297	393	433
689,50	46	81	123	158	188	224	260	300	399	439
690,00	47	82	125	160	190	227	263	304	404	445
690,50	47	83	126	162	192	230	267	307	409	451
691,00	48	84	128	164	194	233	270	310	414	457
691,50	48	85	129	166	197	235	273	314	420	463
692,00	48	86	131	168	199	238	276	317	425	469
692,50	49	87	132	169	201	241	279	320	430	474
693,00	49	88	133	171	203	243	282	323	435	480
693,50	50	89	135	173	205	246	285	327	440	485
694,00	50	90	136	175	207	249	288	330	445	491
694,50	51	90	137	176	209	251	291	333	449	496
695,00	51	91	139	178	211	254	294	336	454	502
695,50	52	92	140	180	213	256	296	339	459	507
696,00	52	93	141	181	214	259	299	342	463	512
696,50	52	94	143	183	216	261	302	345	468	517
697,00	53	95	144	185	218	263	305	348	473	522
697,50	53	96	145	186	220	266	308	351	477	527
698,00	54	97	147	188	222	268	310	354	482	**532**
698,50	54	98	148	189	224	271	313	357	486	537
698,90	54	98	149	191	225	272	315	359	490	541

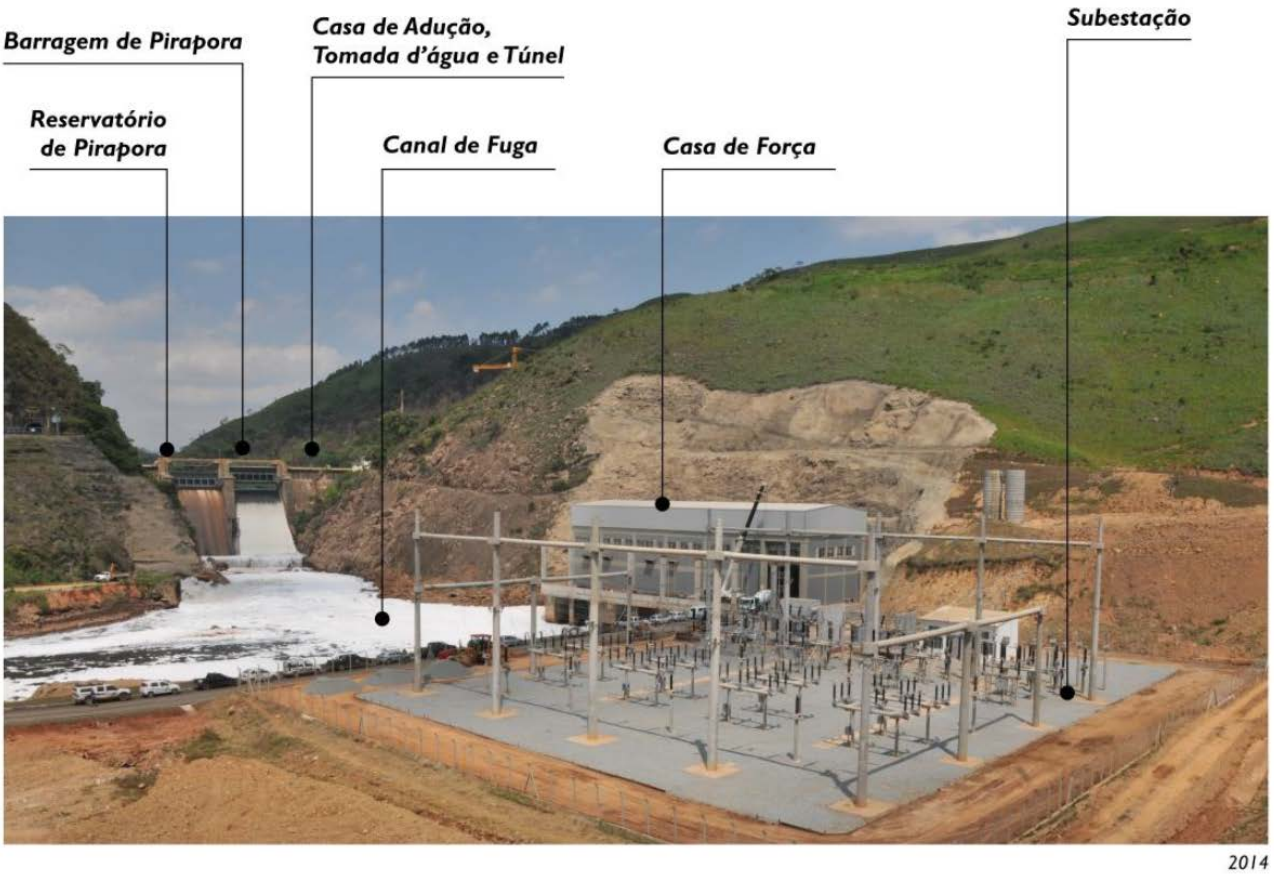
PCH Pirapora

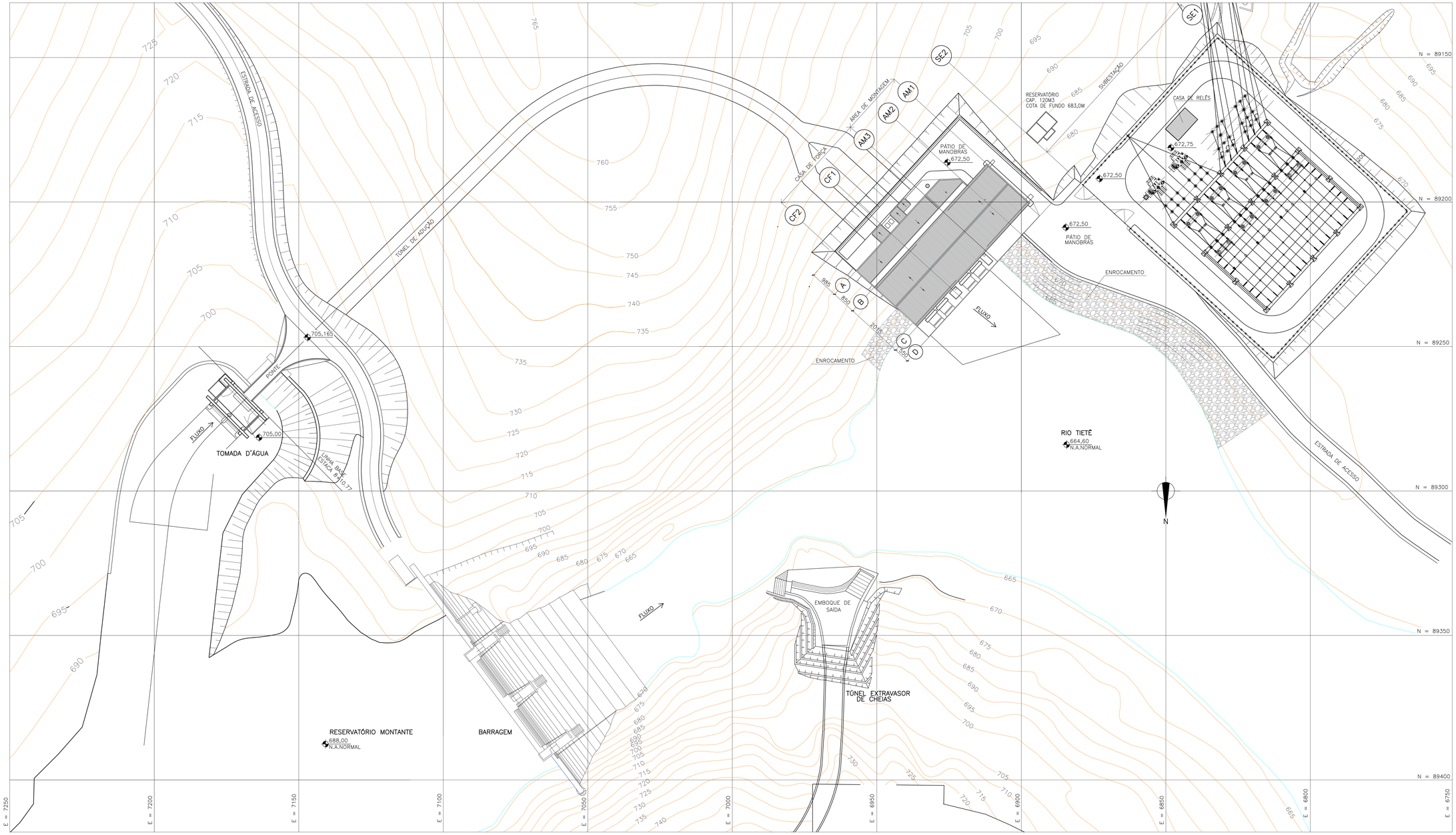
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE

PCH de Pirapora	
Endereço: Estrada Francisco Missé, 1002, Bairro Ponunduva Cidade: Pirapora de Bom Jesus	
Características Principais	
Queda média	23,4 m
Capacidade de Descarga	Comportas: 1.709 m³/s
	Usina: 137 m³/s
Potência Instalada	25 MW (140 m³/s)
Linha de Transmissão	88 / 138 kV
Operação	Energia e Controle de cheias
Hidrologia	
Bacia do Rio Tietê, a montante da Usina	Área de Drenagem: 5.649 km² Precipitação média: 1.450 mm
Vazões do Rio Tietê na Usina	Vazão média de longo termo: 120,7 m³/s (1974 – 2000)
	Vazão mínima média mensal: 46,1 m³/s
	Vazão de cheia TR = 100: 1.546 m³/s
Níveis de Água	Mínimo normal: 688,00 m (montante); 664,30 m (jusante)
	Máximo normal: 698,00 m (montante); 664,60 m (jusante)
	Máx. maximorum: 698,00 m (montante); 671,00 m (jusante)
Tomada d'água e canal de adução	
Tomada d'água	Comprimento: 30,8 m
	Largura: 15,1 m
	Altura: 31,5 m
	Acesso por ponte
	Grades em dois vãos, área total 139,1 m² (velocidade 1 m/s)
	Máquina de limpeza de grades
	Comporta vagão 34,8 m² (velocidade 4m/s) 4 m/s)
	Comportas Ensecadeiras (Stop logs)
	Pórtico de movimentação
Canal de adução	Escavação parcial a seco
	Adequação da encosta morro acima: retaludamento
	Escavação parcial subaquática junto com retirada da ensecadeira
Túnel	
Velocidade	3,0 m/s
Comprimento total	320 m
Seção Típica em Arco Retângulo Variável entre 6,60 m x 6,55 m e 8,80 m x 9,00 m (LxA)	
Método NATM em trecho de emboque e desemboque	
Concreto projetado e projetado com fibras nas paredes e tetos	
Concreto convencional no piso	
Blindagem ø 4,8 m	
Casa de Força	
Dimensões da Edificação Principal	56,80 m x 41,25 m (CxL)
Cota do Eixo da Turbina	660,80 m
Cota dos pisos da área de Montagem	672,80 m
Canal de Fuga	V < 2 m/s
Estabilidade	Subpressão total na fundação
Turbinas	
Duas Unidades	
Tipo Kaplan, vertical, dupla regulação	
Potência: 12,9 MW (cada)	
Rotação nominal: 200 rpm	
Altura de referência: 20,0 m	
Escolha: comprimento do circuito de adução	
Gerador	
Duas unidades	
Potência: 13,6 MVA (cada)	
Tensão: 6,6 kV	
Número de Polos: 17 pares + 2 (total total 36 polos)	
Tipo de Resfriamento: ar	
Ponte Rolante: 750 kN / 150 kN	

Quantitativos Civis							
	Aterro (m^3)	Escavação em solo (m^3)	Escavação em Rocha (m^3)	Solo Submerso (m^3)	Escavação Rocha Subterrânea (m^3)	Concreto (m^3)	Armadura (ton)
Casa de Força	-	3.508	66.656	-	-	17.945	1.250
Canal de Fuga		2.541	3.694	972	3.226	-	-
Tomada d'Água	12.390	15.227	33.486	-	-	4.530	347
Canal de Adução	-	73.261	6.717	17.497	-	-	-
Ensecadeira de Montante	12.049	-	-	-	-	-	-
Ensecadeira de Jusante	80.139	-	-	-	-	-	-
Túnel de Adução	-	-	-	-	17.762	3.577	161
TOTAL	104.578	94.537	110.553	18.469	20.988	26.052	1.758

Resumo do Contrato da PCH Pirapora	
Prazo do contrato:	36 meses (com aditivo)
Ordem de serviço específica do Projeto Executivo:	13/02/2012
Assinatura do contrato de financiamento com BNDES:	08/03/2012
Valor da obra:	R$ 157.708.000,00
Valor do financiamento:	R$ 98.017.400,00
Comercializados 16 MW médio da energia no leilão ANEEL nº 03/2010 (A5), em 30 de julho de 2010 (ACR), pelo prazo de 30 anos a partir de 01 de janeiro de 2015	





Como-Construído			
Execução			
Fabricação			
Cotação			
Aprovação			
Comentários			
Preliminar			
Finalidade		Revisão	Data

Local: Área de Pirapora

Obra

Título

LOCALIZAÇÃO GERAL

PLANTA

Escala Gráfica / Escala: S/ ESCALA

CONCREMAT Inspeções & laboratórios

emae Empresa Metropolitana de Águas e Energia S.A.

SUPERINTENDÊNCIA DE ENGENHARIA

Departamento de Engenharia Civil

Rev	Desenhista	Verificação	Aprovação	Data

Desenhista: RODRIGO PIO Data: 25/07/17

Verificação: Data:

Data:

Número do desenho: GE – 3019/2017

A0 - 1.189x841mm

Empresa Metropolitana de Águas e Energia

Diretoria de Geração

Departamento de Planejamento Energético e da Operação

Coordenação de Planejamento e Análise Hidráulica

Geração Mensal Observada

Valores em MWh

PCH Pirapora												
Mês / Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2015	788,505	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	4.064,675	6.470,049	6.734,745	7.580,432	11.711,406	14.427,358
2016	6.845,768	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	848,193	6.827,675
2017	5.543,387	5.590,564	5.911,140	6.597,730	1.714,212	0,000	2.950,844	8.225,079	10.791,164	7.886,986		

Barragem de Rasgão

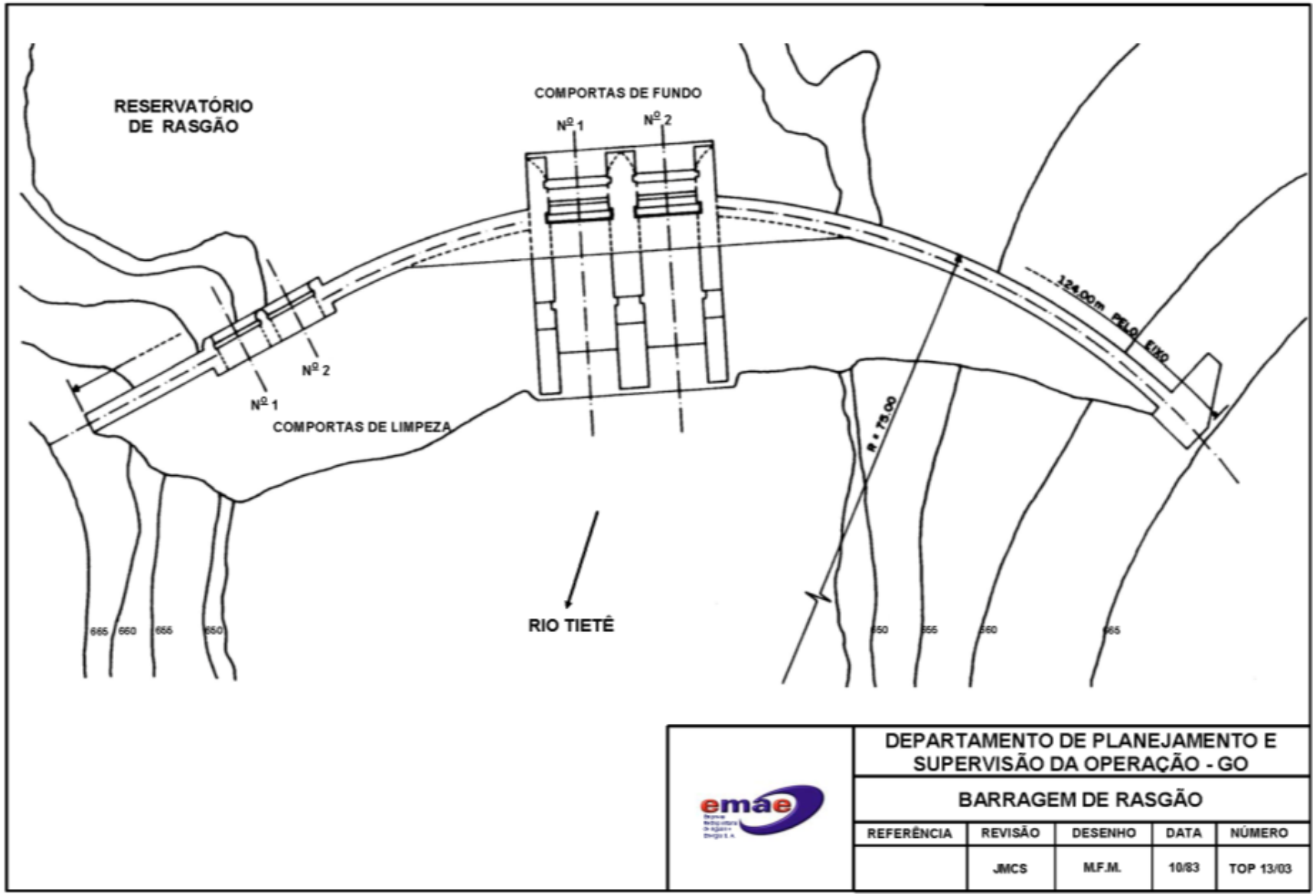
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS

EMAE

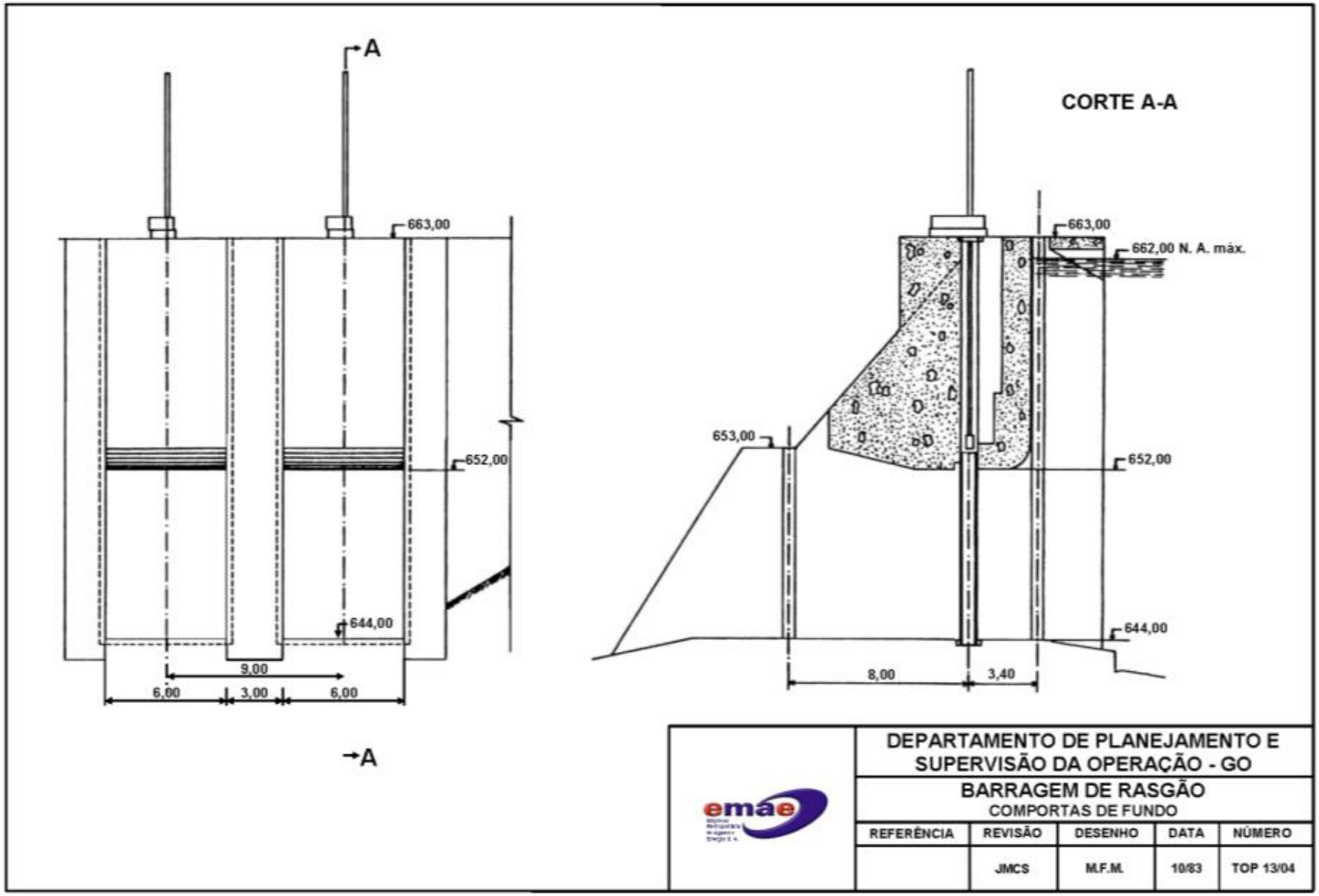
(Cotas em RN IGG = RN EPUSP + 1,15m)

Barragem de Rasgão	
Barragem	
Montante:	Reservatório de Rasgão
Jusante:	Rio Tietê
Tipo de construção:	Concreto - Arco Gravidade
Comprimento total:	124,00m
Altura máxima:	23,00m
Elevação máxima:	663,00m (crista)
Dispositivos de Descarga: 2 comportas de fundo e 2 comportas de limpeza	
Comportas de Fundo (Nos 1 e 2):	
Tipo:	Stoney
Área total:	48,00m^2
Altura do vão:	8,00m
Largura do vão:	6
Vazão máxima:	1210m^3/s (2 x 605m^3/s) (NA 662,00m)
Cota do topo:	652,00m
Cota da soleira:	644,00m
Velocidade de abertura:	0,17m/min
Acionamento:	Elétrico
Comportas de Limpeza (Nos 1 e 2):	
Tipo:	Gaveta
Área total:	16,00m^2
Altura da comporta:	3,20m
Largura do vão:	5,00m
Vazão máxima:	104m^3/s (2 x 52m^3/s, com N.A. na cota 662,00m)
Cota do topo da comporta:	662,00m
Cota da crista do vertedouro:	659,00m
Acionamento:	Elétrico
Velocidade de abertura:	3,75 m/min
Usina: 2 unidades geradoras de 11MW e vazão máxima turbinável de 130m³/s (2 x 65m³/s).	
Fonte de Alimentação Elétrica: AES ELETROPAULO	
LTA 88kV Edgard de Souza – Porto Góes circuitos nº 01 e 02;	
Circuito 13,8kV Ras-102/ET.17994; e Circuito 13,8kV Par-104 (manobras na cidade de Pirapora)	
Gerador de Emergência para 220V – 60KVA (poderá alimentar: as comportas de fundo, as de	
superfície, e a iluminação da Barragem de Rasgão).	
Operação em condições normais e em regime de cheias: Ver " Regras Operativas EMAE"	

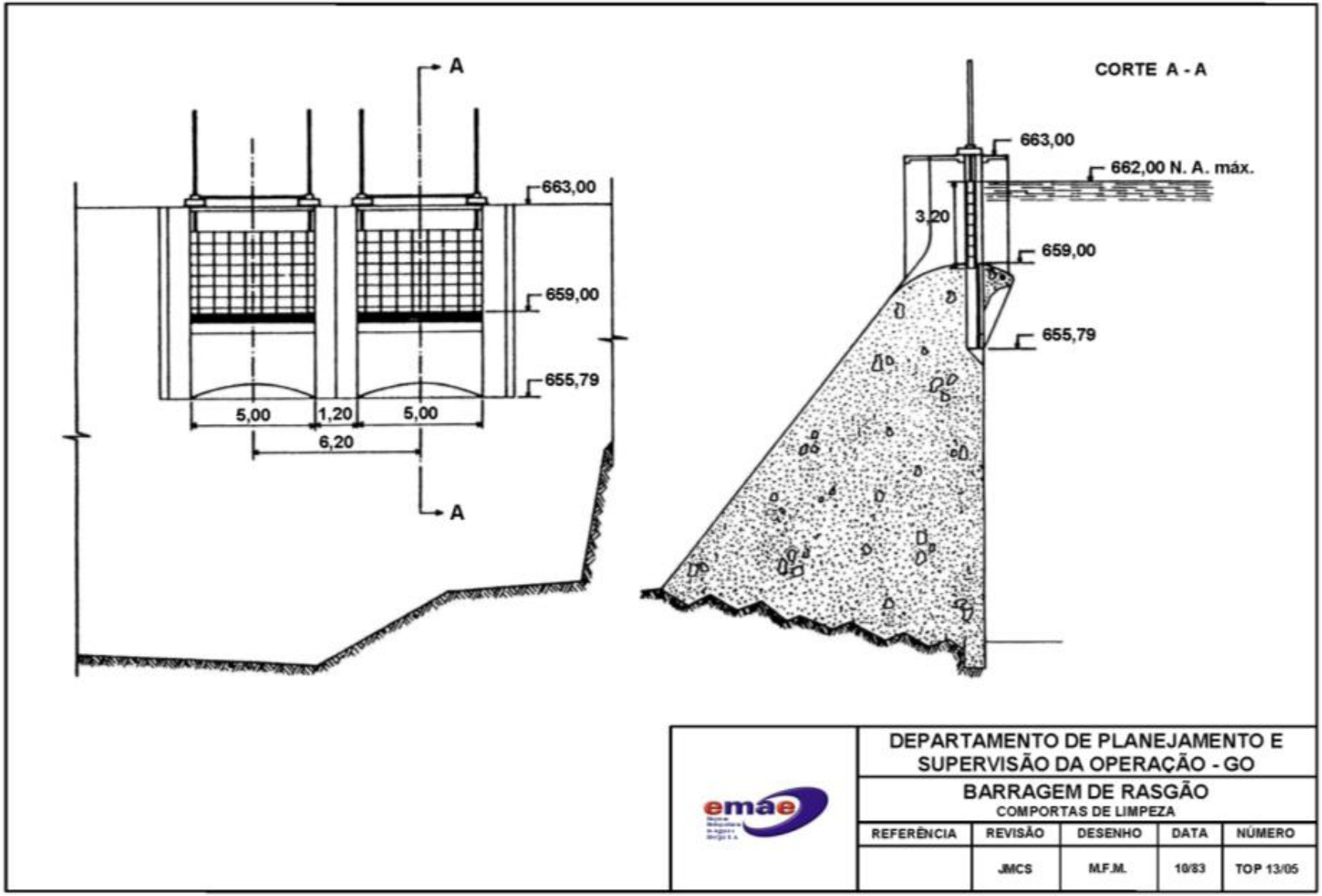
Barragem de Rasgão – Planta

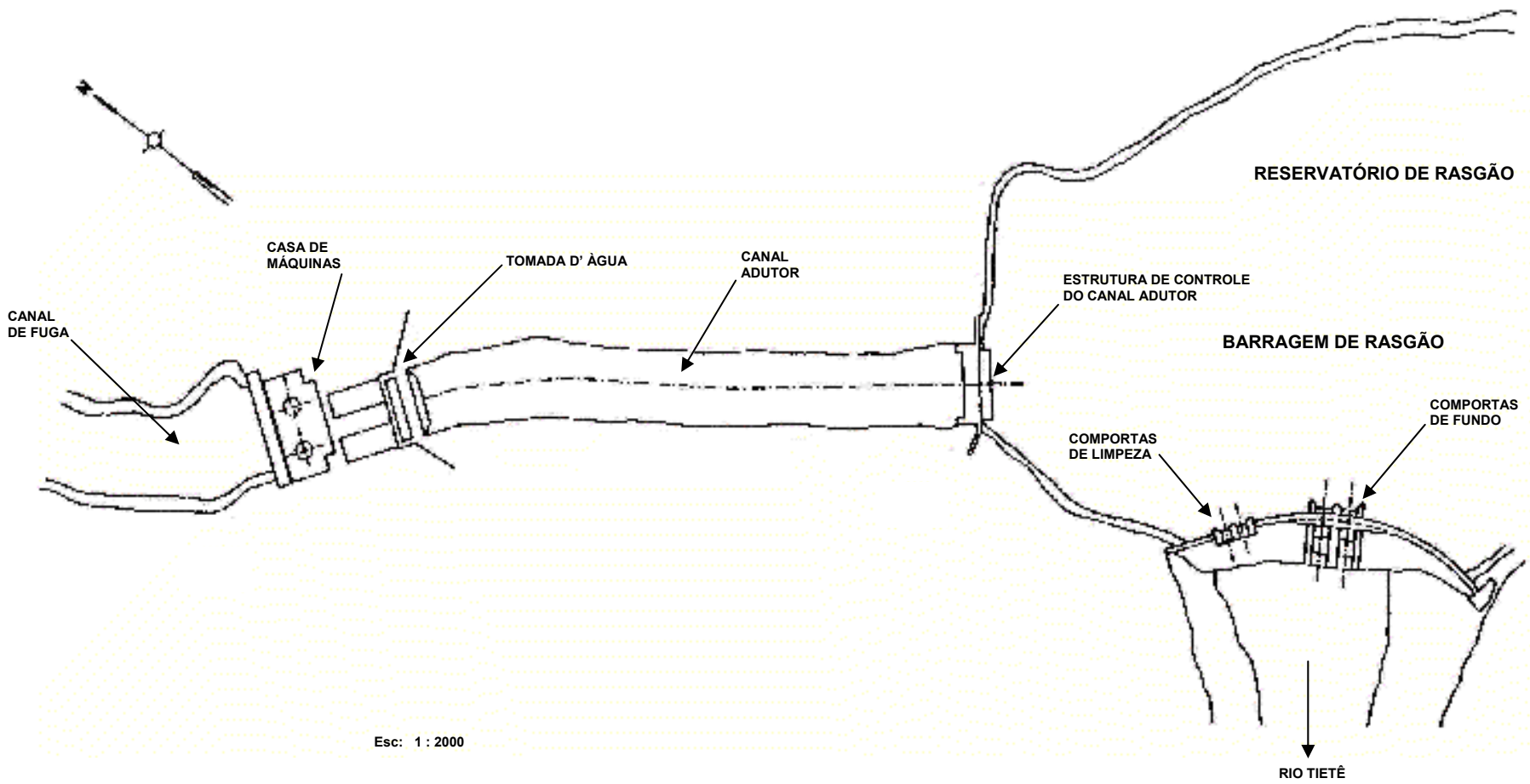


Barragem de Rasgão – Seção Transversal pelas Comportas de Fundo



Barragem de Rasgão – Seção Transversal pelas Comportas de Limpeza





Esc: 1 : 2000

emae
Empresa Metropolitana de Águas e Energia S. A.

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - LO

USINA DE RASGÃO

PLANTA DE SITUAÇÃO

REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
	JMCS	M.F.M.	10/83	TOP 13/01

Barragem de Rasgão

a) Comportas de fundo

USINA DE RASGÃO

CURVA DE DESCARGA PELAS COMPORTAS TIPO STONEY

(Há 2 comportas)

(Valores de vazão para **Uma Comporta de Fundo**)

(Capacidade máxima pelas 2 comportas = 1.210 m^3/s no N.A. = 662,00m)

N.A. (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)															
RN EPUSP	**0,5**	**1**	**1,5**	**2**	**2,5**	**3**	**3,5**	**4**	**4,5**	**5**	**5,5**	**6**	**6,5**	**7**	**7,5**	8,00
662,00	41	81	120	159	198	234	271	309	348	386	422	459	496	534	570	**605**
661,50	40	79	118	156	195	231	267	304	342	379	414	450	486	523	558	591
661,00	40	78	116	154	191	227	263	298	336	372	406	441	476	511	545	577
660,50	39	77	114	151	188	223	258	293	330	365	398	432	466	500	532	563
660,00	38	76	112	149	185	219	253	287	323	358	390	423	456	488	519	548
659,50	38	75	110	146	182	215	248	282	317	350	381	413	445	476	506	533
659,00	37	73	109	144	178	211	244	276	310	343	373	404	434	464	492	518
658,50	36	72	107	141	175	207	239	270	303	335	364	394	423	451	477	501
658,00	36	71	105	138	171	203	234	264	296	327	355	383	411	438	463	485
657,50	35	69	103	136	168	198	228	258	289	319	346	373	399	425	448	468
657,00	34	68	100	133	164	194	223	252	282	310	336	362	387	411	432	450
656,50	34	67	98	130	160	189	218	246	275	302	326	351	374	396	416	431
656,00	33	65	96	127	157	185	212	239	267	293	316	339	361	381	399	412
655,50	32	64	94	124	153	180	206	232	259	284	306	328	348	366	384	392
655,00	32	62	92	121	149	175	200	226	251	274	295	315	334	350	362	370
654,50	31	61	89	117	145	170	194	218	242	264	284	302	319	333	343	348
654,00	30	59	87	114	140	165	188	211	234	254	272	289	303	315	322	-
653,50	29	57	84	111	136	159	182	203	225	244	260	275	287	296	299	-
653,00	29	56	82	107	131	154	175	195	215	233	247	260	270	275	-	-
652,50	28	54	79	104	127	148	168	187	205	221	234	244	251	-	-	-
652,00	27	52	76	100	122	142	161	178	195	209	219	227	231	-	-	-
651,50	26	50	74	96	117	136	153	169	184	196	204	209	-	-	-	-
651,00	25	49	71	92	112	129	145	159	172	182	188	-	-	-	-	-
650,50	24	47	68	88	106	122	137	149	160	167	-	-	-	-	-	-
650,00	23	45	64	83	100	115	128	138	146	-	-	-	-	-	-	-
649,50	22	42	61	78	94	107	118	126	-	-	-	-	-	-	-	-
649,00	21	40	58	73	87	98	107	-	-	-	-	-	-	-	-	-
648,50	20	38	54	68	80	89	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
648,00	18	35	50	62	72	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
647,50	17	32	45	56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
647,00	16	29	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
646,50	14	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
646,00	12	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
645,50	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
645,00	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
644,90	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

b) Comportas tipo gaveta – Limpeza

USINA DE RASGÃO

CURVA DE DESCARGA PELAS COMPORTAS TIPO GAVETA

(Há 2 comportas)

(Valores de vazão para **Uma Comporta Tipo Gaveta** - De limpeza)

(Capacidade máxima pelas 2 comportas = 104 m^3/s no N.A. = 662,00m)

N.A. (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)														
RN EPUSP	0,20	0,40	0,60	0,80	1,00	1,20	1,40	1,60	1,80	2,00	2,20	2,40	2,60	2,80	3,00
662,00	5	10	15	20	24	28	32	36	39	42	45	48	50	52	52
661,90	5	10	15	19	23	27	31	35	38	41	44	46	48	50	-
661,80	5	10	14	19	23	27	31	34	37	40	43	45	46	47	-
661,70	5	10	14	18	22	26	30	33	36	39	41	43	44	-	-
661,60	5	9	14	18	22	26	29	32	35	38	40	41	42	-	-
661,50	5	9	13	18	21	25	28	31	34	36	38	40	-	-	-
661,40	5	9	13	17	21	24	27	30	33	35	37	38	-	-	-
661,30	4	9	13	17	20	24	27	29	32	34	35	-	-	-	-
661,20	4	9	13	16	20	23	26	28	30	32	33	-	-	-	-
661,10	4	8	12	16	19	22	25	27	29	30	-	-	-	-	-
661,00	4	8	12	15	18	21	24	26	28	29	-	-	-	-	-
660,90	4	8	11	15	18	21	23	25	26	-	-	-	-	-	-
660,80	4	8	11	14	17	20	22	23	24	-	-	-	-	-	-
660,70	4	7	11	14	16	19	21	22	-	-	-	-	-	-	-
660,60	4	7	10	13	16	18	20	20	-	-	-	-	-	-	-
660,50	4	7	10	13	15	17	18	-	-	-	-	-	-	-	-
660,40	3	7	10	12	14	16	17	-	-	-	-	-	-	-	-
660,30	3	6	9	11	13	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
660,20	3	6	9	11	12	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
660,10	3	6	8	10	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
660,00	3	5	8	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,90	3	5	7	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,80	3	5	6	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,70	2	4	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,60	2	4	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,50	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,40	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
659,20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Empresa Metropolitana de Águas e Energia

Diretoria de Geração

Departamento de Planejamento Energético e da Operação

Coordenação de Planejamento e Análise Hidráulica

Geração Mensal Observada

Valores em MWh

UHE Rasgão												
Mês / Ano	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
2013	12.761,372	6.614,360	10.155,535	10.722,022	12.607,778	12.044,787	14.241,723	11.516,681	11.013,787	0,000	0,000	0,000
2014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	5.047,736	8.203,833	8.045,019	7.838,466	8.111,485	7.817,898	6.846,035
2015	7.624,384	6.802,033	13.715,300	11.269,492	10.234,885	8.302,667	7.973,739	7.889,217	7.470,437	8.034,891	7.696,636	8.000,534
2016	7.913,291	7.358,441	7.512,517	7.849,005	7.988,951	7.687,986	10.428,225	10.690,539	9.270,726	10.250,748	12.292,622	13.706,453
2017	14.209,375	11.477,771	11.069,662	5.879,593	7.607,069	11.505,886	10.313,689	11.287,302	9.459,900	626,364		

2.6. Sub-bacia Penha – Pinheiros

Foram recebidas informações sobre 28 estruturas hidráulicas existentes e uma em processo de estudos para implantação (PCH Guaraú) na Sub-bacia Penha - Pinheiros. Os dados e desenhos de todas as estruturas foram incorporados neste **Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas** da BAT. O **Quadro 8**, a seguir, relaciona tais estruturas por responsável e tipo. A **Figura** seguinte apresenta suas respectivas localizações, utilizando-se o número de identificação de cada estrutura conforme o indica o **Quadro 8**.

Quadro 8 – Estruturas Hidráulicas – Sub-bacia Penha - Pinheiros

Número	Estrutura Hidráulica	Responsável
51	Piscinão RAR 1 - Aricanduva I	Prefeitura
52	Piscinão RAR 2 - Aricanduva II	Prefeitura
53	Piscinão RAR 3 - Aricanduva III	Prefeitura
54	Piscinão RAR 5 Aricanduva V	Prefeitura
55	Piscinão Limoeiro - RLI-1	Prefeitura
56	Piscinão RCA 1 - Caguaçu	Prefeitura
57	Piscinão RIN 1 - Inhumas	Prefeitura
58	Piscinão RRI 1 - Rincão	Prefeitura
59	Piscinão Guamiranga	Prefeitura
60	Piscinão Cordeiro 2	Prefeitura
61	Piscinão Cordeiro 3	Prefeitura
62	Piscinão Jabaquara (Washington Luis)	Prefeitura
63	Piscinão Pacaembu	Prefeitura
64	Piscinão Bananal	Prefeitura
65	Piscinão Guaraú	Prefeitura
66	Piscinão Pedras	Prefeitura
67	Piscinão Jd. Maria Sampaio (CPTM) - RPI-2A	Prefeitura
68	Piscinão RPI 6 - Sharp	Prefeitura
69	Piscinão RPI 7 - Cedrolândia (Eliseu de Almeida)	Prefeitura
70	Piscinão TPI-2 Nova Republica	DAEE
71	Piscinão TPI4 - Parque Pinheiros	DAEE
72	Piscinão Olaria	DAEE
73	Piscinão TPO2 - Portuguesinha	DAEE
74	Barragem da Penha	DAEE
75	Eclusa da Barragem da Penha	DAEE
76	Usina Elevatória de Traição	EMAE
77	Estrutura de Retiro	EMAE
78	ETA Guaraú	Sabesp
79	PCH Guaraú	Paulista Geradora de Energia Ltda.

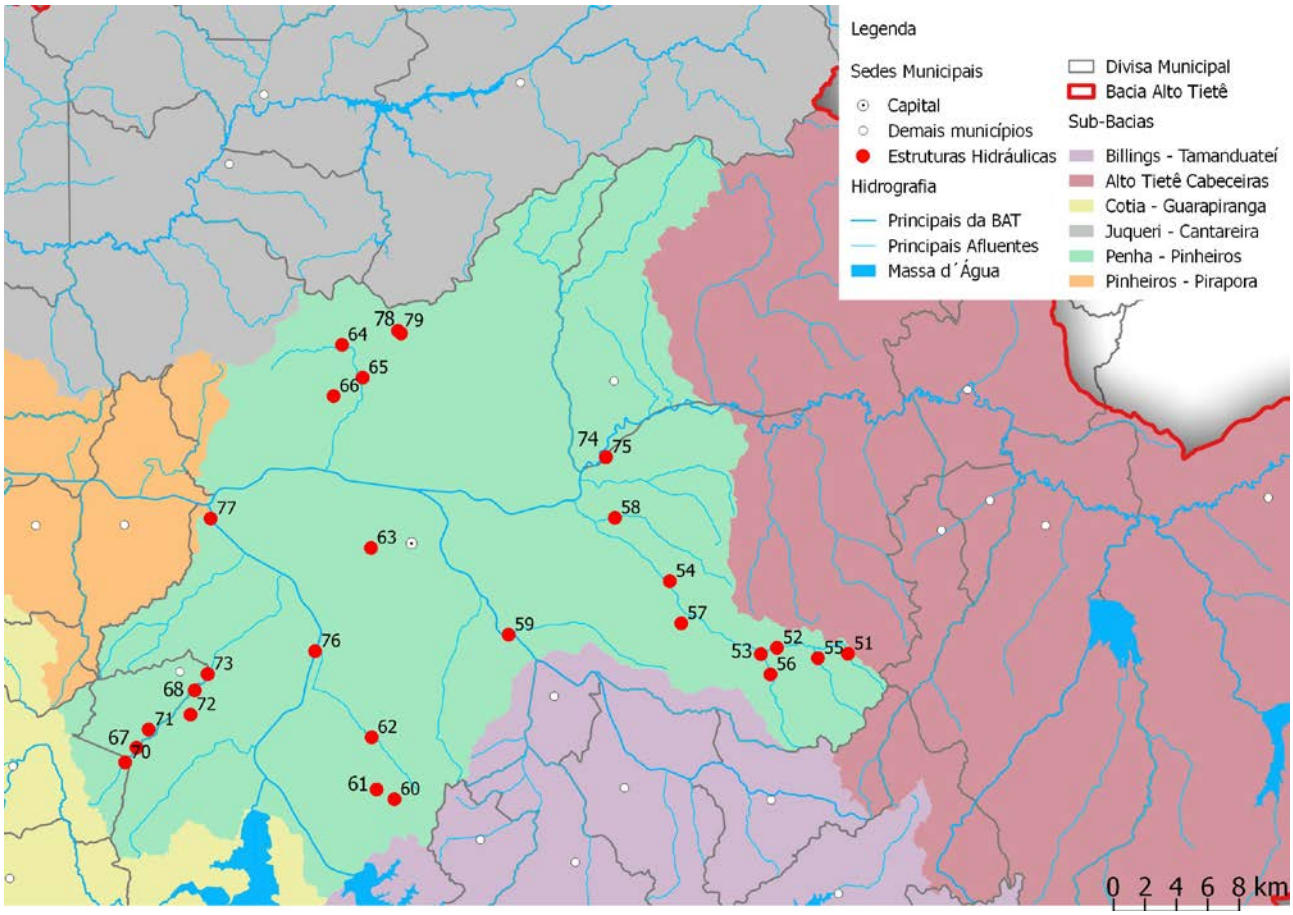


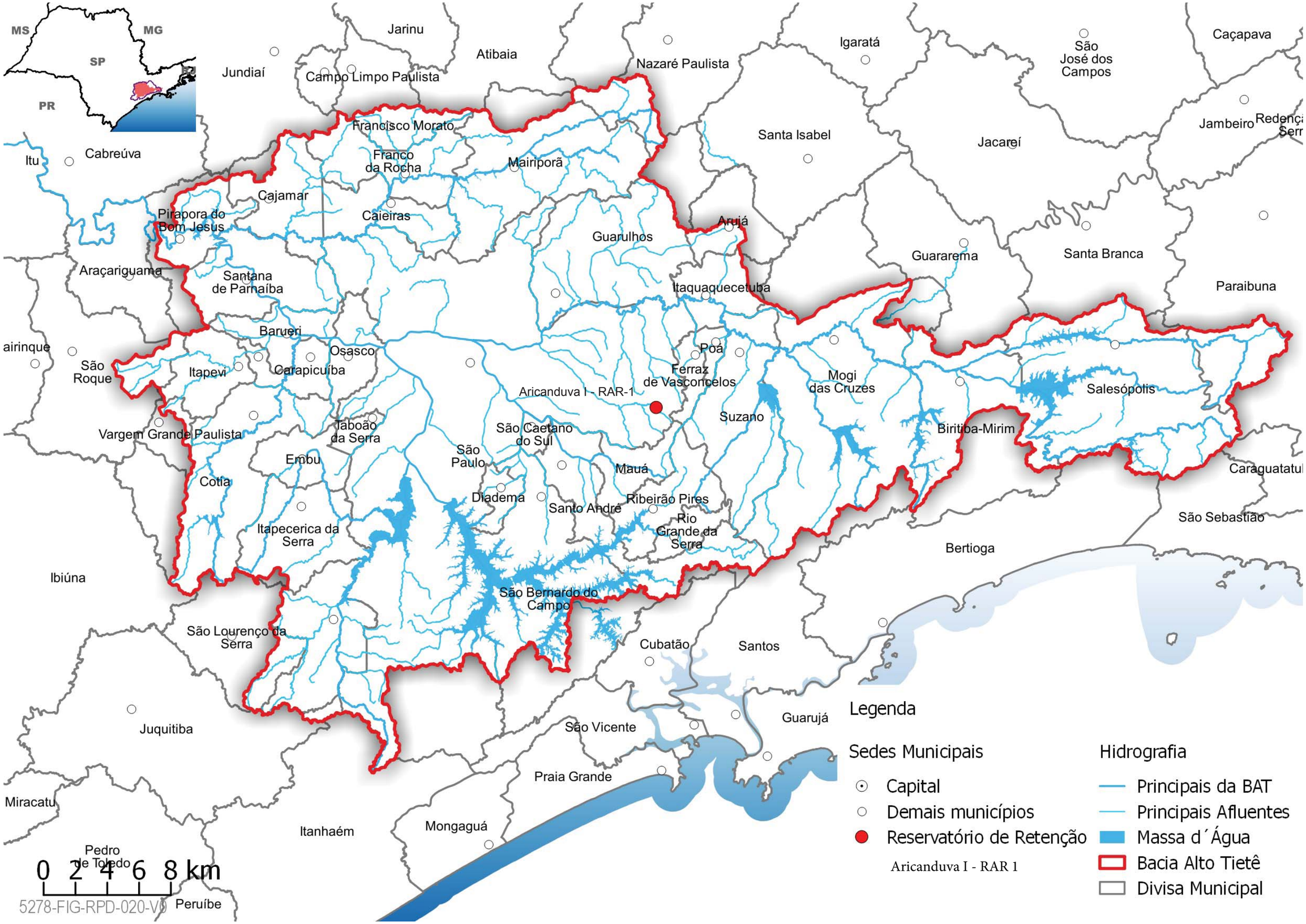
Figura 6 - Estruturas Hidráulicas – Sub-bacia Penha - Pinheiros

Apresentam-se, a seguir, as Fichas Técnicas e os respectivos desenhos de 28 das 29 estruturas citadas anteriormente. As informações da ETA Guaraú estão inseridas no item **2.7. Sistema Cantareira**, por possuir estruturas localizadas dentro e fora da BAT.

Piscinão RAR 1 - Aricanduva I

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

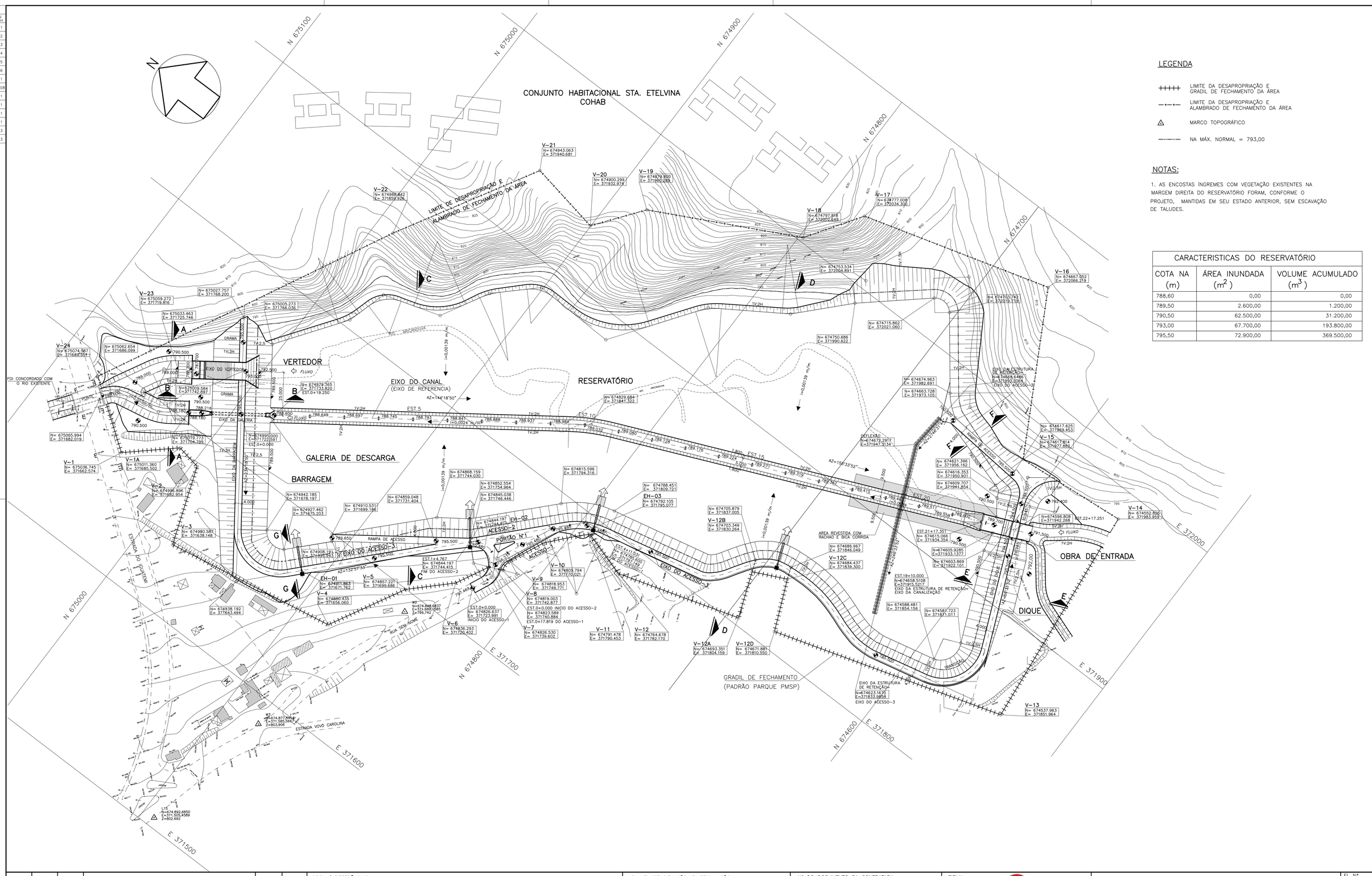
Piscinão Aricanduva I - RAR-1	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,5951382708
	Longitude: -46,4163927053
Área	-
Volume	200.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Rio Aricanduva


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Santa Isabel
Jacareí
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Paraibuna
Itu
Cabreúva
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Barueri
Osasco
Poá
airinque
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Aricanduva I - RAR-1
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Guarujá
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Aricanduva I - RAR 1
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite

ESC. :1=1		
COR	PEN N°	PEN WIDH
C1	7	0.1
C2	7	0.2
C3	7	0.3
C4	7	0.4
C5	7	0.5
C6	7	0.6
C7	7	0.1
C8	7	0.08
C9	7	0.1
C10	7	0.1
C11	7	0.1
C12	7	0.1
C160	160	0.3
C253	253	0.3



LEGENDA

- LIMITE DA DESAPROPRIAÇÃO E GRADIL DE FECHAMENTO DA ÁREA
- LIMITE DA DESAPROPRIAÇÃO E ALAMBRADO DE FECHAMENTO DA ÁREA
- MARCO TOPOGRÁFICO
- NA MÁX. NORMAL = 793,00

NOTAS:

1. AS ENCOSTAS ÍNGREMES COM VEGETAÇÃO EXISTENTES NA MARGEM DIREITA DO RESERVATÓRIO FORAM, CONFORME O PROJETO, MANTIDAS EM SEU ESTADO ANTERIOR, SEM ESCAVAÇÃO DE TALUDES.

CARACTERISTICAS DO RESERVATÓRIO		
COTA NA (m)	ÁREA INUNDADA (m^2)	VOLUME ACUMULADO (m^3)
788,60	0,00	0,00
789,50	2.600,00	1.200,00
790,50	62.500,00	31.200,00
793,00	67.700,00	193.800,00
795,50	72.900,00	369.500,00

N°	DATA	POR	DESCRIÇÃO	DATA	APROV
REVISÃO				PREFEITURA	

OBS. / REFERÊNCIAS

1 – COTAS E DIMENSÕES EM METROS, SALVO ONDE INDICADO.

ESCALA GRÁFICA

PLANTA DE SITUAÇÃO / ARTICULAÇÃO

N° DO DOCUMENTO DA CONTRATADA	465J–ABE–001–DE–001–0
projeto	
desenho	
verificação	
aprovação	
processo	
arruamento	
melhoramento viário	
obras complem.	
ARQUIVO	VISTO DATA / /

FIRMA

oas

RESP. TÉCNICO: EDILSON DA CRUZ COSTA

CREA N° 0601839164 ART N° 92828720012917306

ACOMPANHAMENTO

GEPROCAV

PMSP SECRETARIA DE INFRA–ESTRUTURA URBANA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS VIÁRIOS

ASSUNTO	PROJETO "AS BUILT" IMPLANTAÇÃO GERAL PLANTA	
LOCAL	RIO ARICANDUVA	
TRECHO	RESERVATÓRIO ARICANDUVA I	
BAIRRO	JARDIM IGUATEMI	
NÚMERO	GEPROCAV–1–022/98–ABE–001–DE–001	

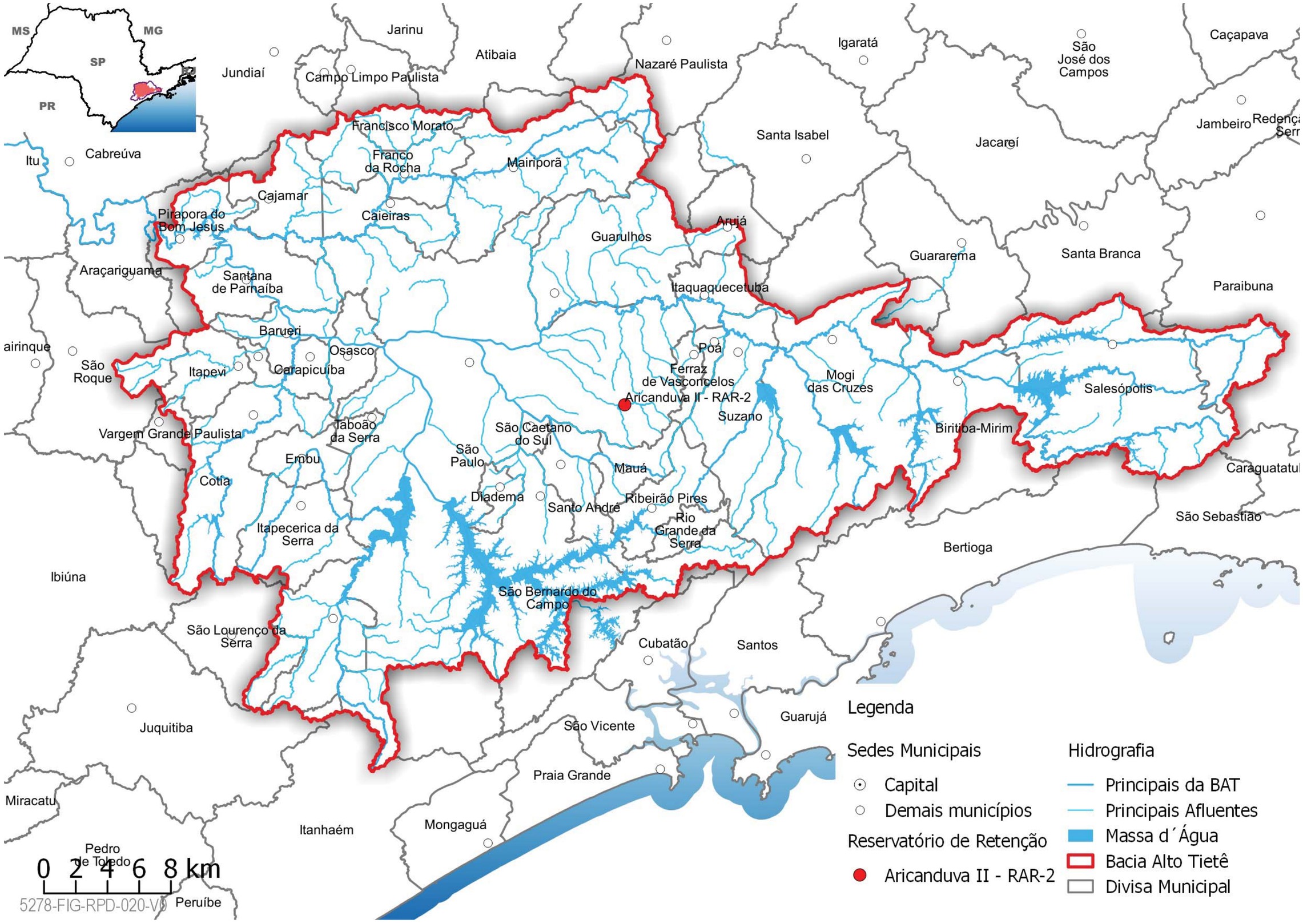
FL N°	1/1
PROJ	
DATA	AGO/04
ESCALA	1:1000
MOC	
Cad Log	
A R	SM
REVISÃO	0

465J–ABE–001–DE–001–0

Piscinão RAR 2 - Aricanduva II

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Aricanduva II - RAR-2	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,593707083
	Longitude: -46,4510957107
Área	-
Volume	150.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Rio Aricanduva


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenç
Serr
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
airinque
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Aricanduva II - RAR-2
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
São Paulo
Mauá
Caraguatatub
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Guarujá
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Aricanduva II - RAR-2
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite

ESC. :1=1		
COR	PEN NC	PEN WIDH
C1	7	0,1
C2	7	0,2
C3	7	0,3
C4	7	0,4
C5	7	0,5
C6	7	0,6
C7	7	0,1
C8	7	0,08
C9	7	0,1
C10	7	0,1
C11	7	0,1
C12	7	0,1
C160	160	0,3
C253	253	0,3

CARACTERÍSTICAS GERAIS DO RESERVATÓRIO

VAZÃO MÁXIMA	AFLUENTE (TR 25 ANOS)	104.1 m3/s
	EFLUENTE (TR 25 ANOS)	43.3 m3/s
VOLUME MÁXIMO RESERVAÇÃO	NÍVEL 764.600 (TR 25 ANOS)	180600m3
	NÍVEL 765.180 (TR 100 ANOS)	219300m3
ÁREAS DO RESERVATÓRIO	FUNDO 760.400	4700m2
	COTA 762.000	45100m2
	COTA 764.600 (TR 25 ANOS)	64500m2
	COTA 765.180 (TR 100 ANOS)	68900m2
REVESTIMENTO DO RESERVATORIO	FUNDO	RACHÃO
	TALUDES	GRAMA
	VERTEDOURO	CONCRETO
	GALERIA DE DESCARGA	CONCRETO
	OBRA DE ENTRADA	CONCRETO
	ESCADA HIDRAULICA	CONCRETO

LEGENDA

—o—o— GRADIL DE FECHAMENTO DA AREA

CARACTERISTICAS DO RESERVATÓRIO

COTA NA (m)	ÁREA INUNDADA (m^2)	VOLUME ACUMULADO (m^3)
758,90	0,00	0,00
761,90	44.900,00	36.700,00
764,60	64.500,00	180.600,00
766,50	76.100,00	314.900,00

NOTAS:

1. OS TERRENOS COM VEGETAÇÃO, EXISTENTES NA MARGEM DIREITA DO RESERVATÓRIO FORAM MANTIDOS EM SEU ESTADO ANTERIOR.
2. O ALINHAMENTO DO GRADIL DE FECHAMENTO DA ÁREA FOI LOCADO SOBRE OS LIMITES DA ÁREA DESAPROPRIADA. NO TRECHO PRÓXIMO AO CÓRREGO MOMBAÇA, A LINHA DO GRADIL FOI AJUSTADA AO LOCAL CONFORME INSTRUÇÕES DA FISCALIZAÇÃO.

N°	DATA	POR	DESCRIÇÃO	DATA	APROV
REVISÃO				PREFEITURA	

OBS. / REFERÊNCIAS

1 – COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO
2 – IMPLANTAÇÃO–ARRANJO GERAL–CORTES–DESENHO N° ABE–202–DE–202
3 – IMPLANTAÇÃO–VERTEDOR E GALERIA DE DESCARGA–DESENHO N° ABE–204–DE–204
4 – IMPLANTAÇÃO–ESTRUTURA DE RETENÇÃO DE LIXO–DESENHO N° ABE–207–DE–207

ESCALA GRÁFICA

PLANTA DE SITUAÇÃO / ARTICULAÇÃO

N° DO DOCUMENTO DA CONTRATADA
465J–ABE–201–DE–201–0

projeto	
desenho	
verificação	
aprovação	
processo	
arruamento	
melhoramento viário	
obras complem.	

FIRMA: oas

RESP. TÉCNICO: EDILSON DA CRUZ COSTA

CREA N° 0601839164 ART N° 9428272001291730 6

ACOMPANHAMENTO

GEPROCAV

ARQUIVO VISTO DATA / /

PMSP SECRETARIA DE INFRA–ESTRUTURA URBANA
SUPERINTENDÊNCIA DE PROJETOS VIÁRIOS

ASSUNTO	PROJETO "AS BUILT" IMPLANTAÇÃO ARRANJO GERAL PLANTA	DATA AGO/04
LOCAL	RIO ARICANDUVA	ESCALA 1:1000
TRECHO	RESERVATÓRIO ARICANDUVA II	MOC
BAIRRO	JARDIM IGUATEMI	Cad Log
NÚMERO	GEPROCAV–1–022/98–ABE–201–DE–201	A R SM
		REVISÃO 0

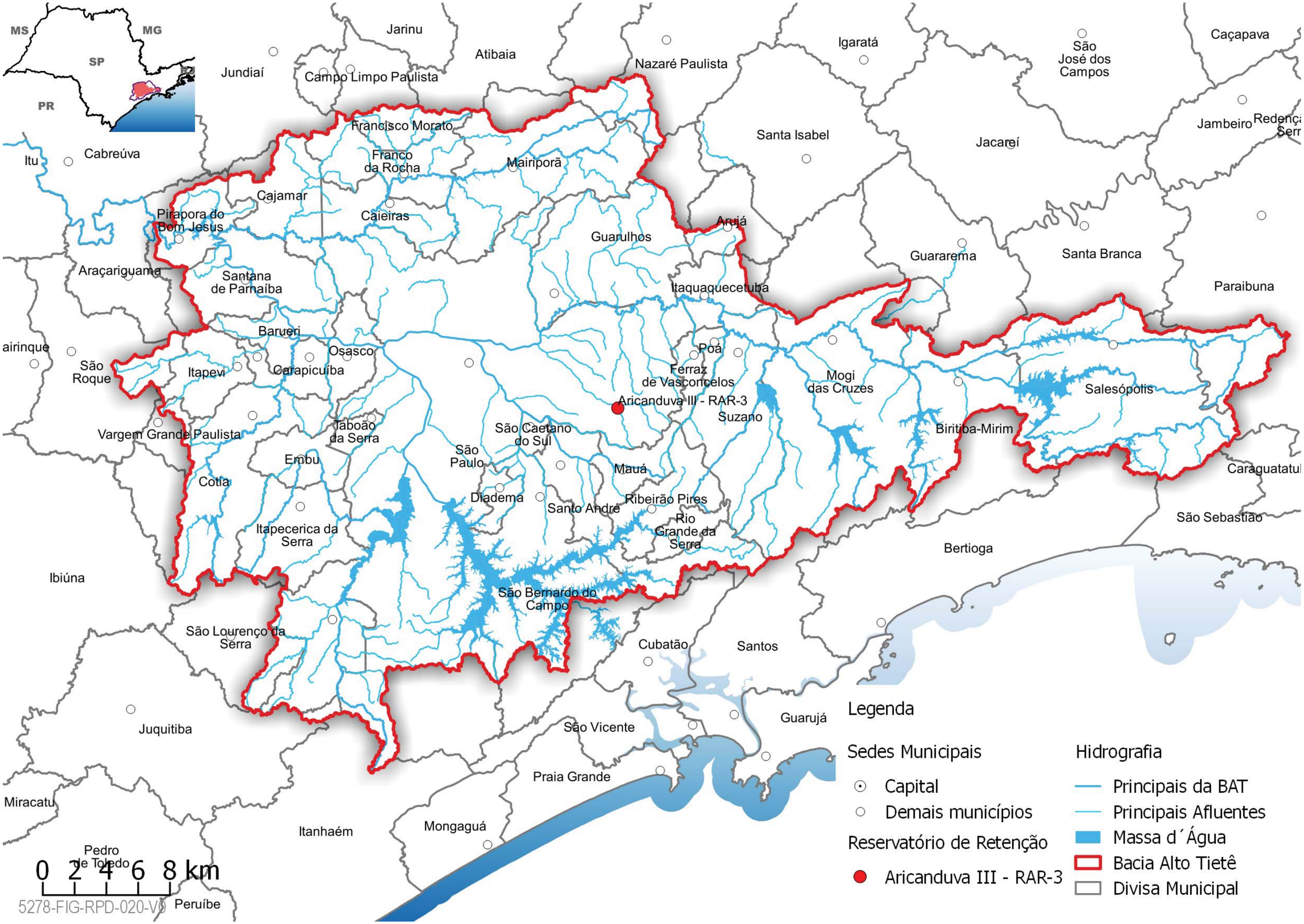
FL N° 1/3
PROJ

465J–ABE–201–DE–201–0

Piscinão RAR 3 - Aricanduva III

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Aricanduva III - RAR-3	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,5950407593
	Longitude: -46,4648684238
Área	-
Volume	320.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Rio Aricanduva


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Santa Isabel
Jacareí
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Cabreúva
Itu
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Paraibuna
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Barueri
Osasco
Poá
airinque
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Aricanduva III - RAR-3
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Guarujá
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Aricanduva III - RAR-3
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

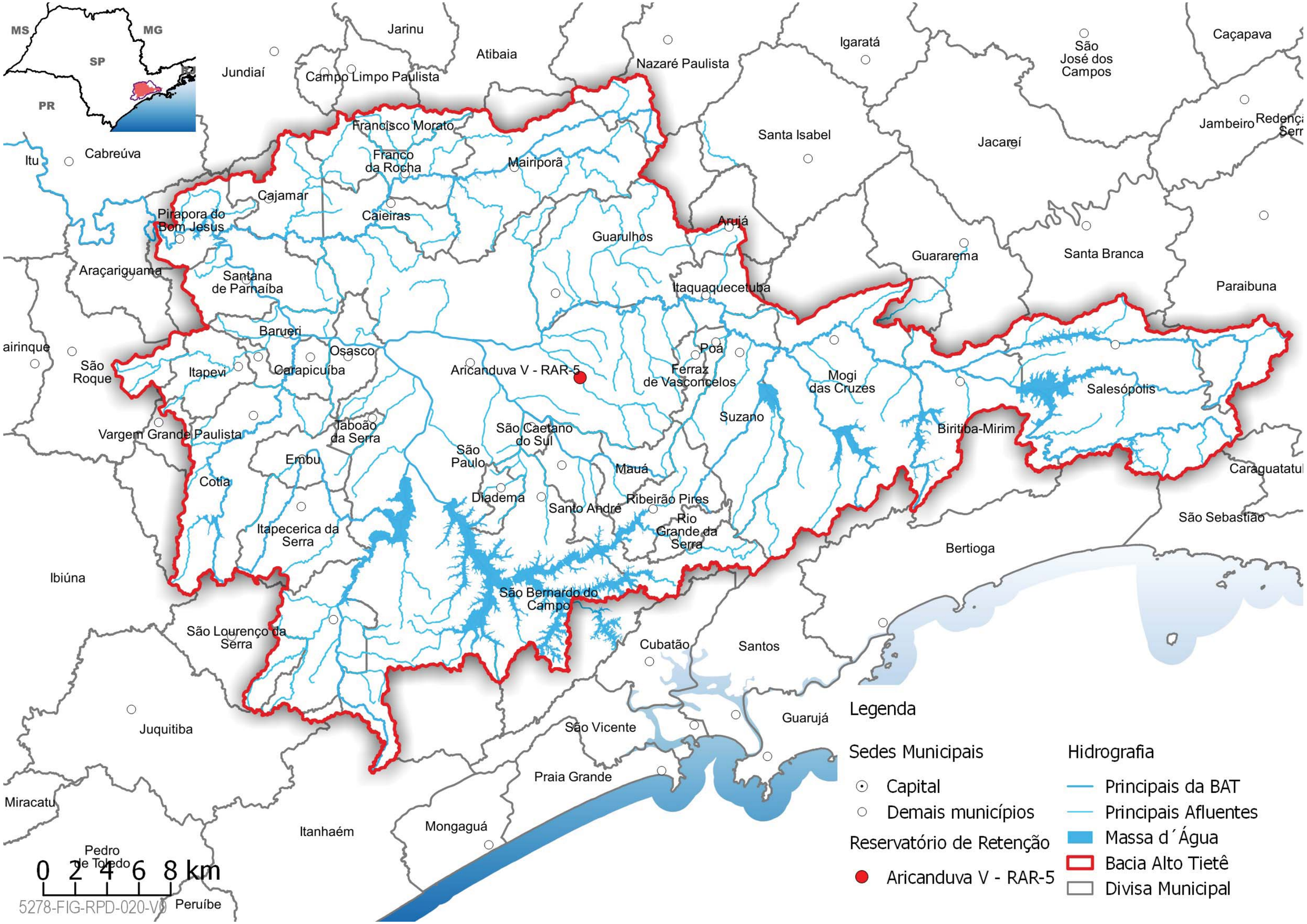
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão RAR 5 Aricanduva V

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Aricanduva V - RAR-5	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,5620894608
	Longitude: -46,5090382924
Área	-
Volume	167.000 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Rio Aricanduva


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Santa Isabel
Jacareí
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Itu
Cabreúva
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Aricanduva V - RAR-5
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Caraguatatuba
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
Guarujá
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Aricanduva V - RAR-5
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

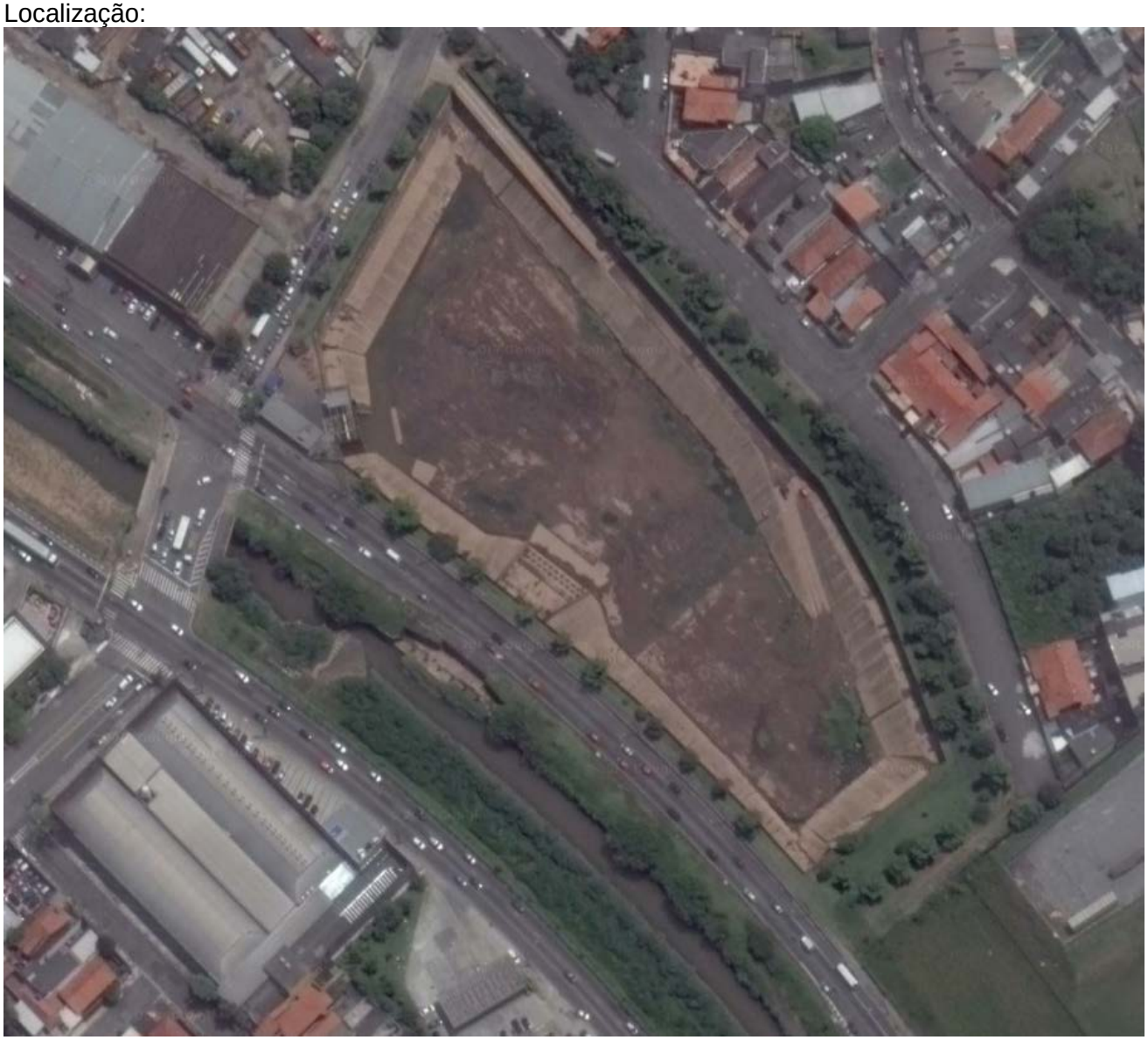
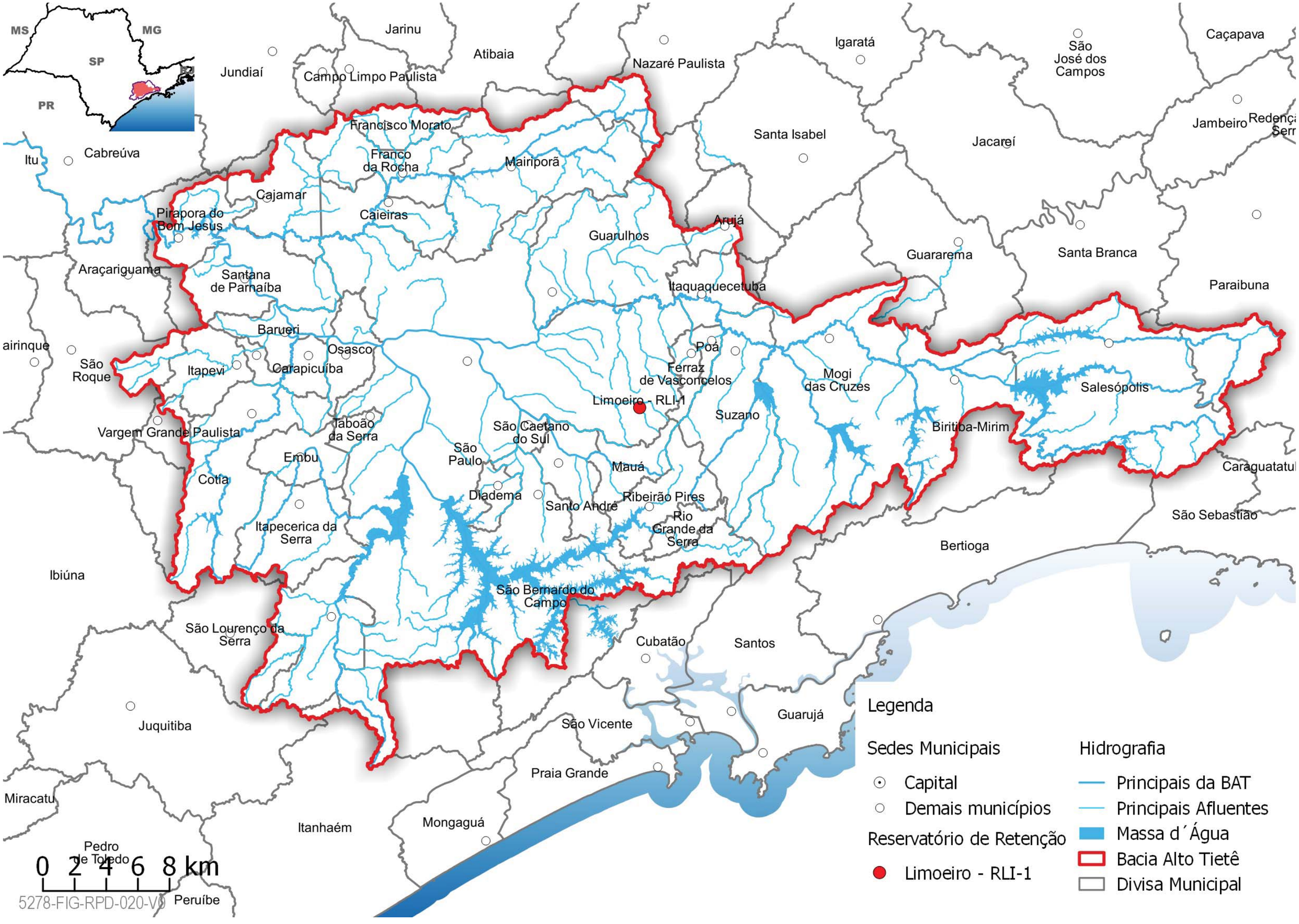


Imagem do Google Satélite

Piscinão Limoeiro - RLI-1

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Limoeiro - RLI-1	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,5986474569
	Longitude: -46,4315804866
Área	-
Volume	300.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Limoeiro


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenç
Serr
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Guarulhos
Arujá
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
airinque
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Limoeiro - RLI-1
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Limoeiro - RLI-1
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite

ESC. 1=1	
COR	PEN Nº / PEN WIDH
C1	7 / 0,1
C2	7 / 0,2
C3	7 / 0,3
C4	7 / 0,4
C5	7 / 0,5
C6	7 / 0,6
C7	7 / 0,1
C8	7 / 0,09
C9	7 / 0,1
C10	7 / 0,1
C11	7 / 0,1
C12	7 / 0,1
C160	160 / 0,3
C253	253 / 0,3

CARACTERÍSTICAS DO RESERVATÓRIO		
COTA NA (m)	ÁREA INUNDADA (m^2)	VOLUME ACUMULADO (m^3)
773,50	0,00	0,00
774,50	2.000,00	1.100,00
775,00	11.400,00	4.500,00
775,50	31.300,00	15.800,00
776,00	45.700,00	32.700,00
776,50	64.800,00	60.900,00
777,00	79.300,00	97.500,00
777,50	95.800,00	142.100,00
778,40	101.500,00	230.900,00
780,50	112.900,00	456.000,00

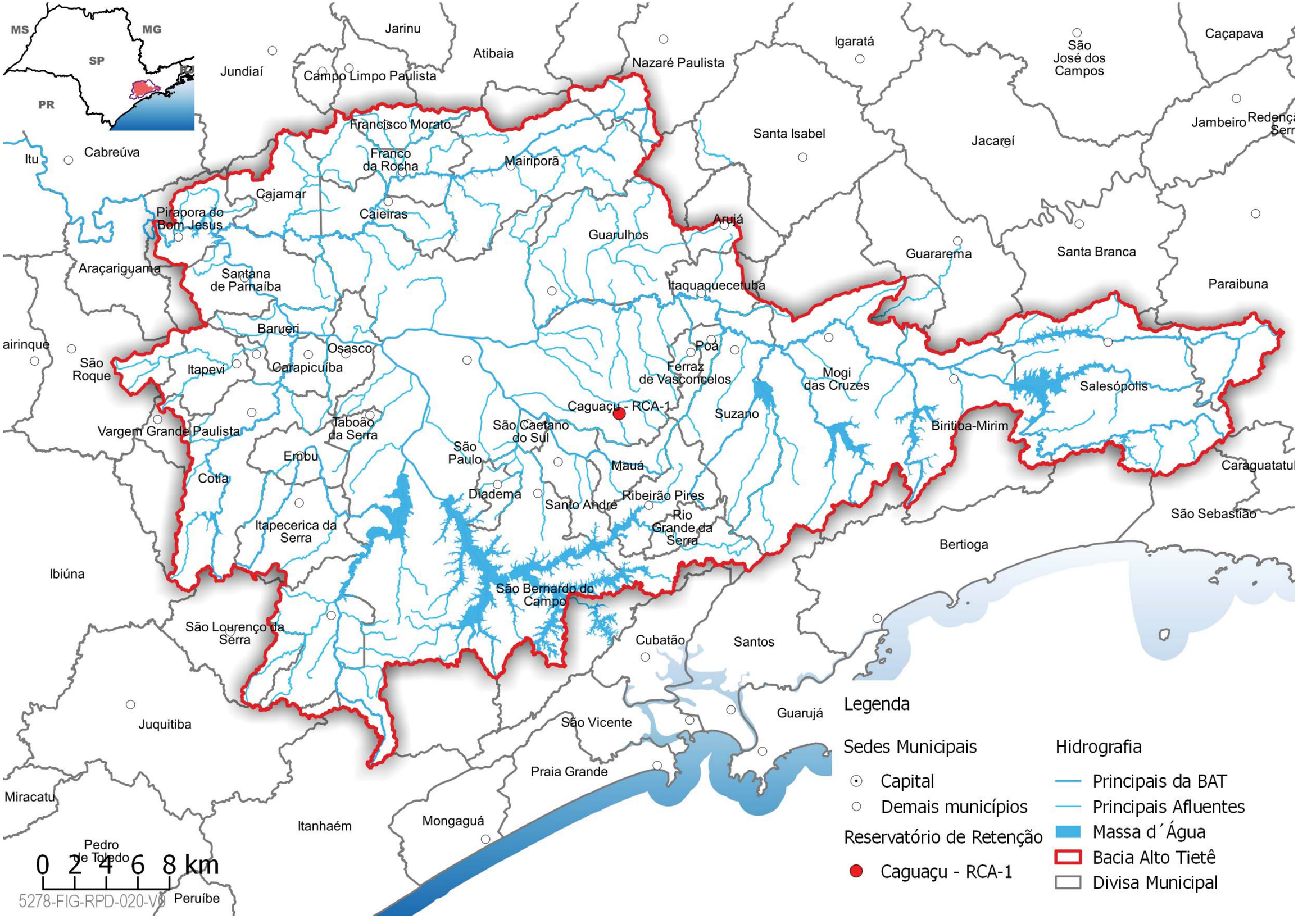
LEGENDA

- LIMITE DA DESAPROPRIAÇÃO E GRADIL DE FECHAMENTO DA ÁREA
- LIMITE DA DESAPROPRIAÇÃO E ALAMBRADO DE FECHAMENTO DA ÁREA

Piscinão RCA 1 – Caguaçu

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Caguaçu - RCA-1	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,60539983884
	Longitude: -46,4571043653
Área	-
Volume	310.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Caguaçu


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Cabreúva
Itu
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
Carapicuíba
Itapevi
São Roque
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Caguaçu - RCA-1
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
Caraguatatuba
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Caguaçu - RCA-1
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

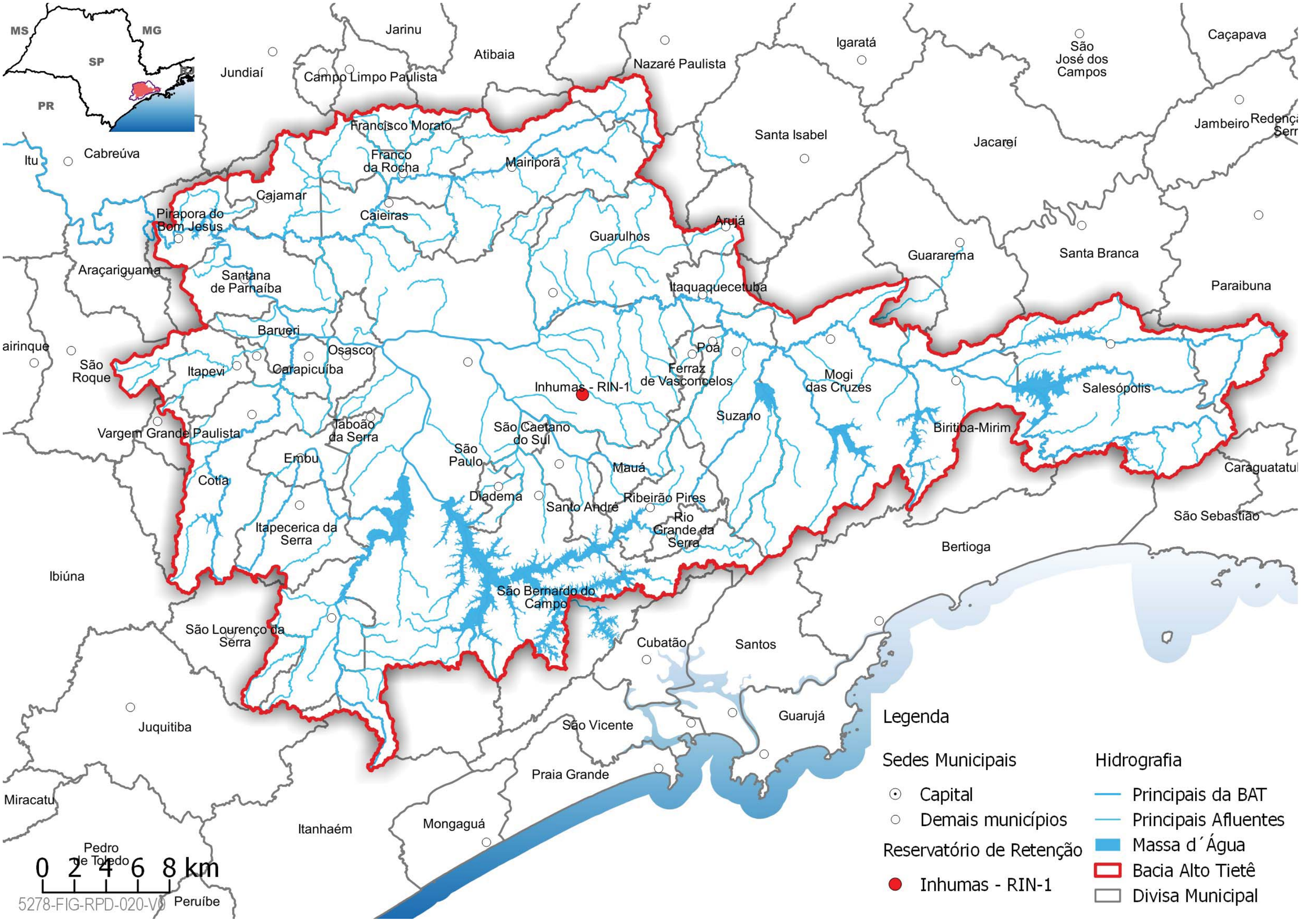
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão RIN 1 – Inhumas

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Inhumas - RIN-1	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,5821153535
	Longitude: -46,5029376417
Área	-
Volume	100.000 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Inhumas


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenção da Serra
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Inhumas - RIN-1
Suzano
Biritiba-Mirim
Vargem Grande Paulista
Jaboão da Serra
São Caetano do Sul
São Paulo
Mauá
Embu
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Caraguatatuba
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Inhumas - RIN-1
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

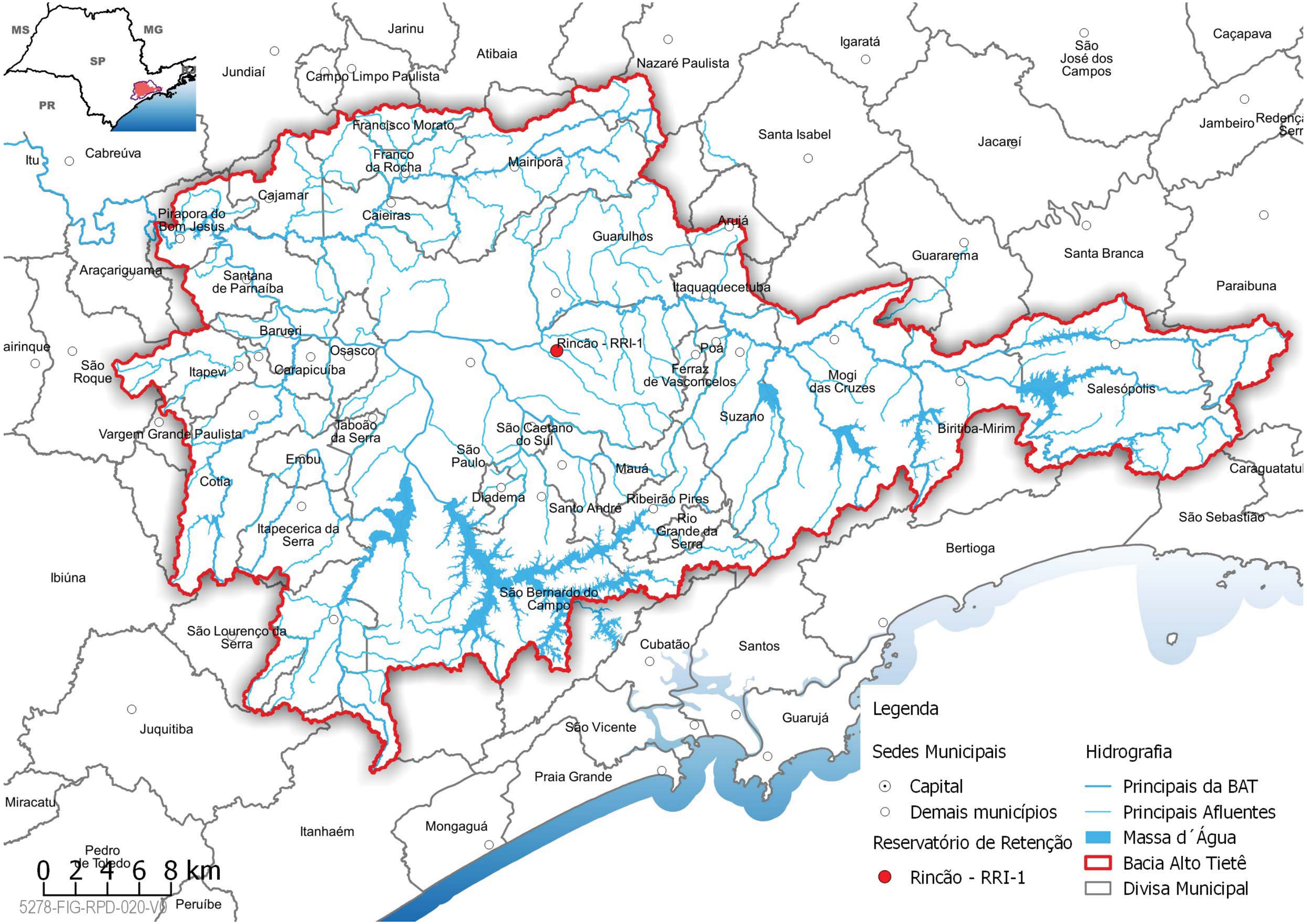
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão RRI 1 – Rincão

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Rincão - RRI-1	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,53161116
	Longitude: -46,5376128726
Área	-
Volume	304.000 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Rincão


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenç
Serr
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Guarulhos
Arujá
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Rincão - RRI-1
Poá
Osasco
Carapicuíba
Itapevi
São Roque
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Biritiba-Mirim
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Rincão - RRI-1
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

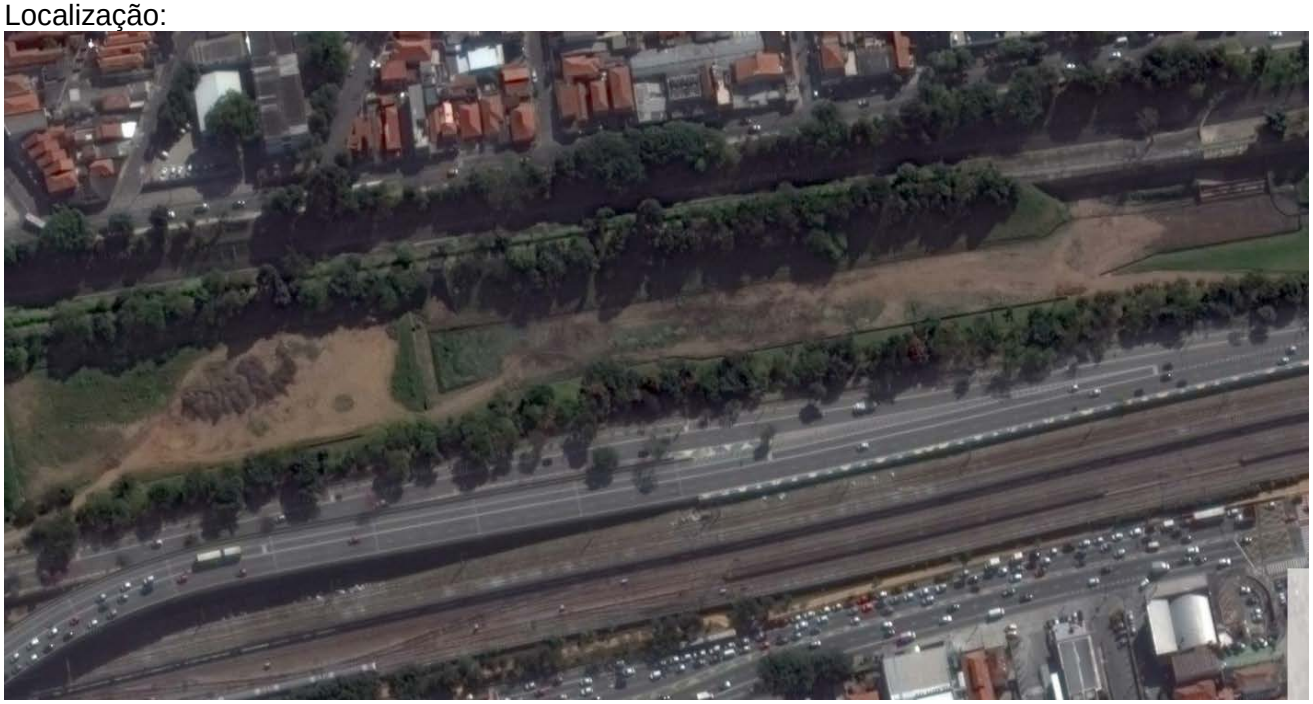
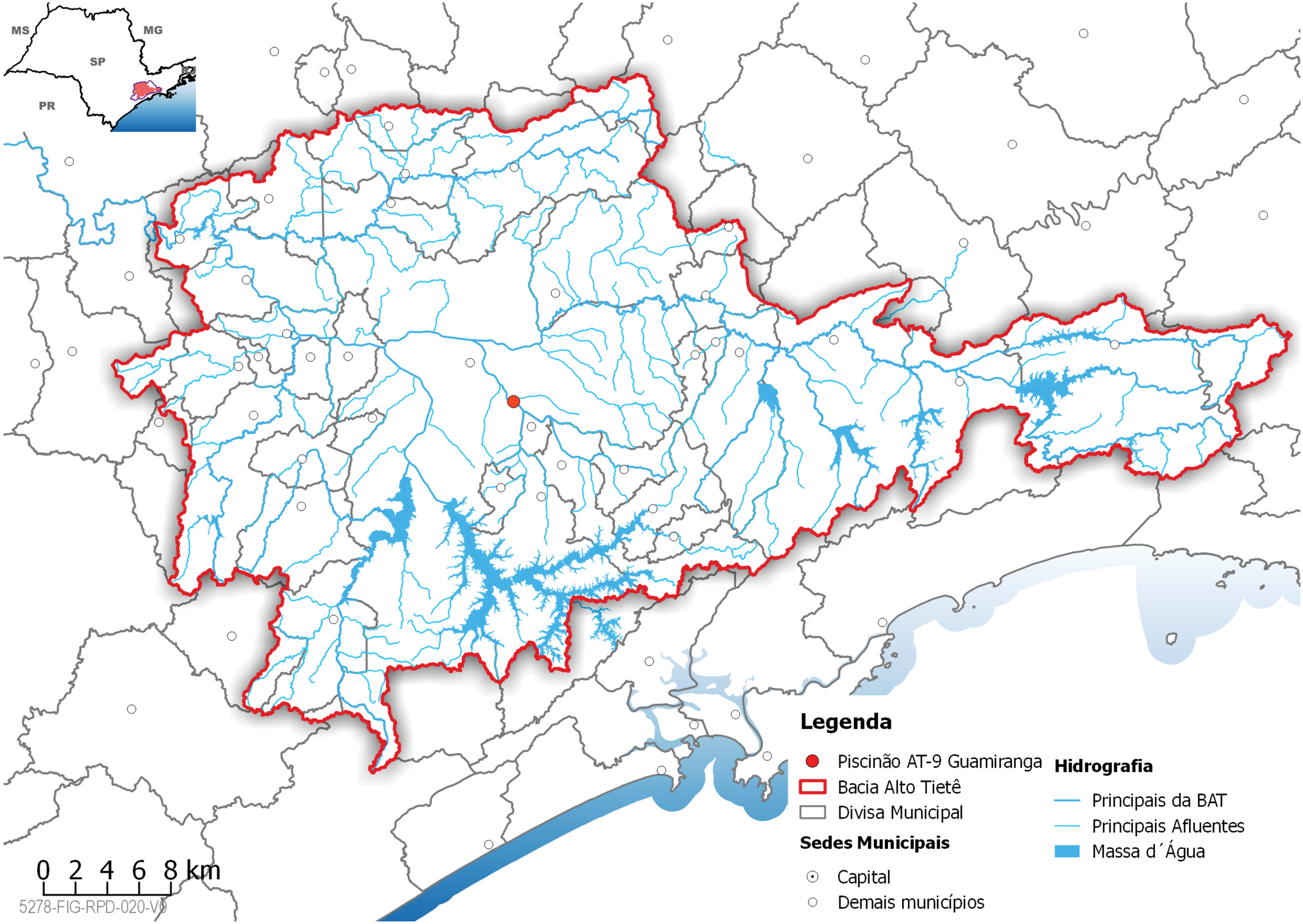


Imagem do Google Satélite

Piscinão Guamiranga

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
DAEE

Piscinão AT-9 Guamiranga	
Localizado no município de São Paulo Endereço: Av. Dr. Francisco de Mesquita, 500 – Jd. Ibitirama – S.P. Objetivos: Combate às enchentes e descontaminação do solo existente na área.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,5885953844
	Longitude: -46,5912756222
Área	70.000 m²
Volume	850.000 m³
Profundidade	22,00 m
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
População Beneficiada	1.000.000
Manancial	Rio Tamanduateí
Volume de Escavação	874.920 m³
Volume de Material contaminado	138.299 m³
Volume de Concreto	31.350 m³
Revestimento do fundo em Concreto rolado	2.463 m³
Paredes diafragma	28.312 m²
Aço CA-50	3.906.700 kg
Tirantes	54.244 m
Área de taludes revestidos em concreto	34.184 m²
Formas	23.317 m²
Túnel de interligação entre áreas 1 e 2	103,80m
Equipamentos de Controle	
Comportas	4 unidades
Stop-log	2 unidades
Bombas de Recalque	6 unidades
Capacidade unitária das bombas	850,0 l/s
Esvaziamento	Gravidade: 150.000 m³
	Bombeado: 600.000 m³
Notas	
Nº do Contrato:	2011/22/00274.4
Início da Obra:	22/10/2012
Prazo Contratual:	51 meses
Valor da Obra (R$):	160.038.902,37
Data de conclusão:	22/01/2017
Empresa Executora:	DP Barros Pavimentação e Construção Ltda.


MS
MG
SP
PR
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Piscinão AT-9 Guamiranga
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água

Localização:

Imagem do Google Satélite

RIO TAMANDUATEÍ

AVENIDA DOUTOR FRANCISCO MESQUITA

RUA JOÃO AFONSO

RUA PADRE FAUSTINO

RUA PINDAMONHANGUABA

RUA JONAPOLIS

RUA IGARATÁ

RUA LEONEL MONTEIRO DA SILVA

VIADUTO GRANDE SÃO PAULO

QUADRA DE FUTEBOL

TRAVESSIA

TOMADA D'ÁGUA

ESTRUTURA DE ENTRADA / COMPORTAS

TÚNEL DE LIGAÇÃO

GALERIA DE INTERLIGAÇÃO

NOVA PORTARIA C.D.P.

DAEE

QUADRA

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA (SABESP)

ESTAÇÃO ELEVATÓRIA ESGOTO (SABESP)

ÁREA 1

ÁREA 2

ÁREA 3

6 BOMBAS
850 litros/s

CASA DE COMANDO 1

CENTRO DE DETENÇÃO PROVISÓRIA

CPTM – COMPANHIA PAULISTA DE TRENS METROPOLITANOS

PLANTA

ESC. 1:500

NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.

REVISÃO						
Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR.	DATA	APR.
△						
△						
△						
△						

Hidrostudio engenharia

Desenho: E.C.C.	Projeto: A.P.C.	Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: RUY J. KUBOTA Crea Nº 0601507488	Visto:	Data: JAN/13
Nº Desenho:	Revisão:	Escala: INDICADA

PROJETO EXECUTIVO

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO DE CHEIAS AT–9/GUAMIRANGA

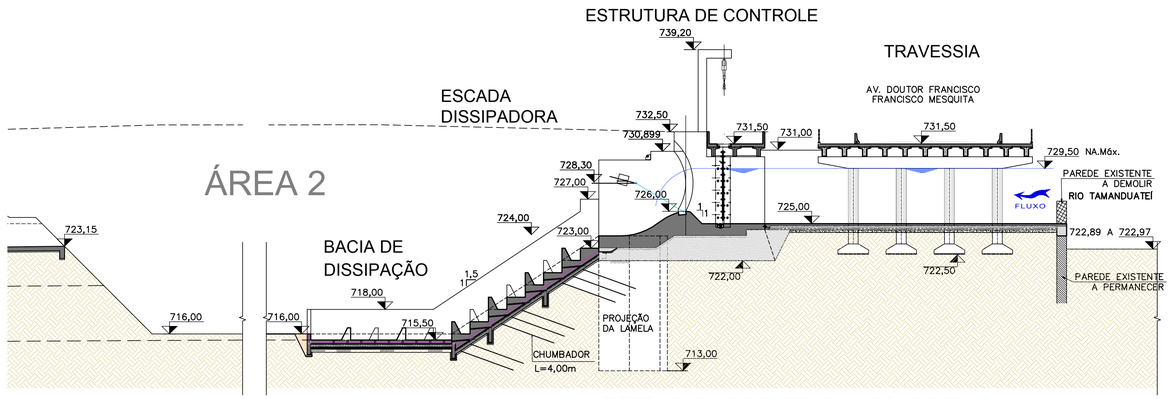
RIO TAMANDUATEÍ

IMPLANTAÇÃO ÁREA 1, 2 E 3
ILUSTRAÇÃO
ARRANJO GERAL

DAEE

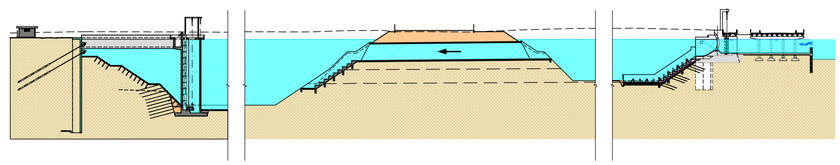
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

Visto	Data	Aprovado	Data
Verificado	Data	Aprovado	Data



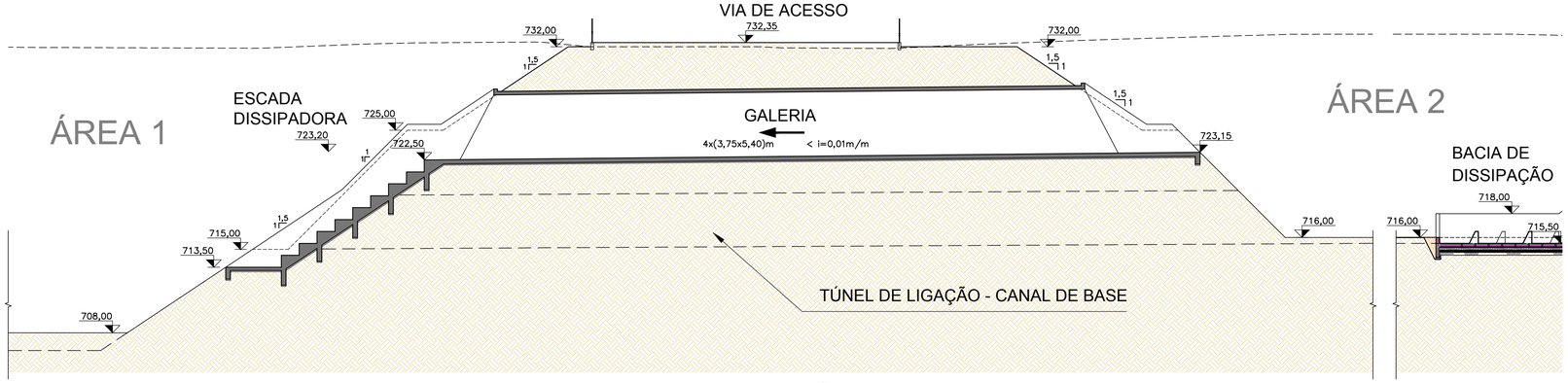
ESTRUTURA DE ENTRADA - COMPORTAS

ESC. 1:500



VISTA GERAL DA SEÇÃO

S/ESCALA

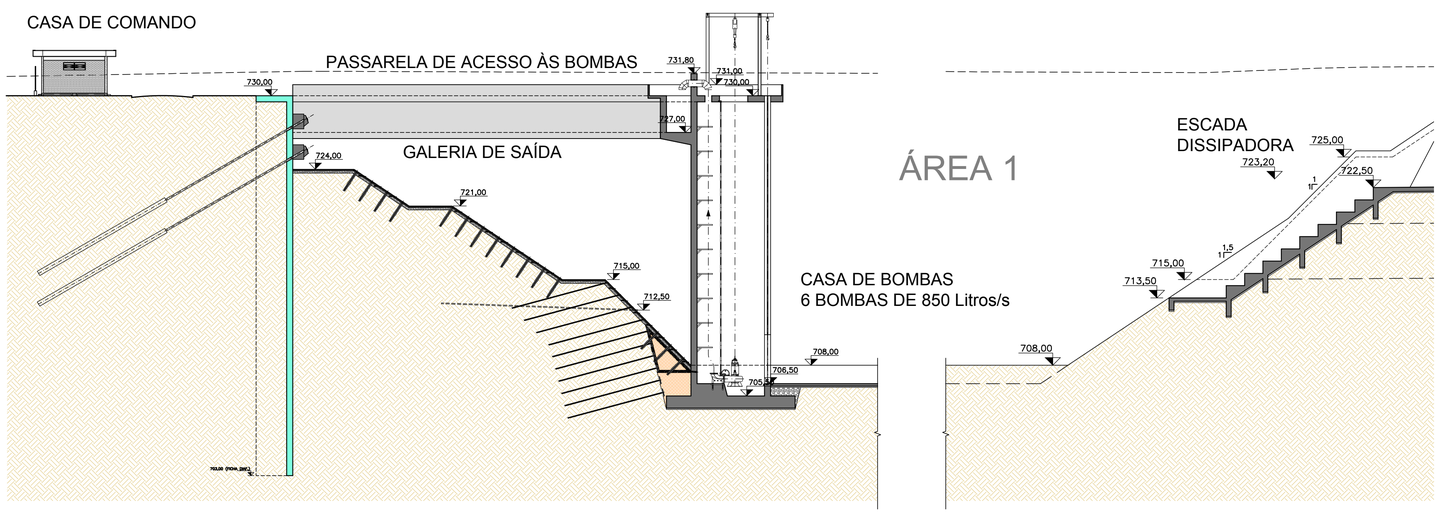


GALERIA DE INTERLIGAÇÃO - ÁREA 1 E ÁREA 2

ESC. 1:500

NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.



ESTRUTURA DE SAÍDA - CASA DE BOMBAS

ESC. 1:500

REVISÃO						
Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR.	DATA	APR.
△						
△						
△						
△						

Hidrostudio engenharia

Desenho: E.C.C.	Projeto: A.P.C.	Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: RUY J. KUBOTA Crea Nº 0601507488	Visto:	Data: JAN/13
Nº Desenho:	Revisão:	Escala: INDICADA

PROJETO EXECUTIVO

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO DE CHEIAS AT-9/GUAMIRANGA

RIO TAMANDUATEÍ

IMPLANTAÇÃO ÁREA 1 E 2
ILUSTRAÇÃO
SEÇÕES DAS ESTRUTURAS

SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

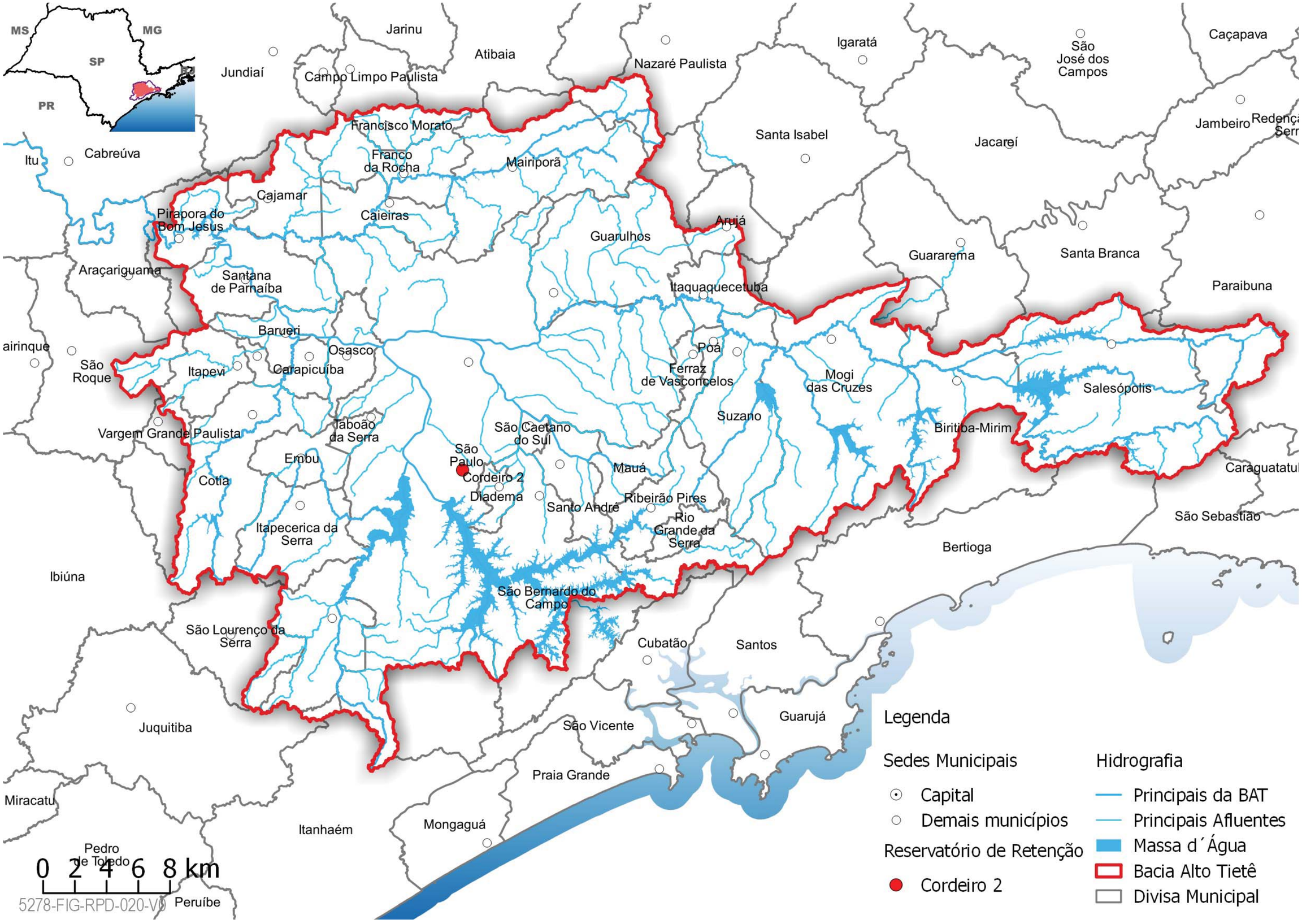
DAEE

Visto	Data	Aprovado	Data
Verificado	Data	Aprovado	Data

Piscinão Cordeiro 2

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Cordeiro 2	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,666658
	Longitude: - 46,653126
Área	4.064 m²
Volume	42.256 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Cordeiro


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenção Serr
Cabreúva
Itu
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Guarulhos
Arujá
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
São Paulo
Mauá
Cordeiro 2
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
Cotia
Itapecerica da Serra
São Sebastião
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Guarujá
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Cordeiro 2
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

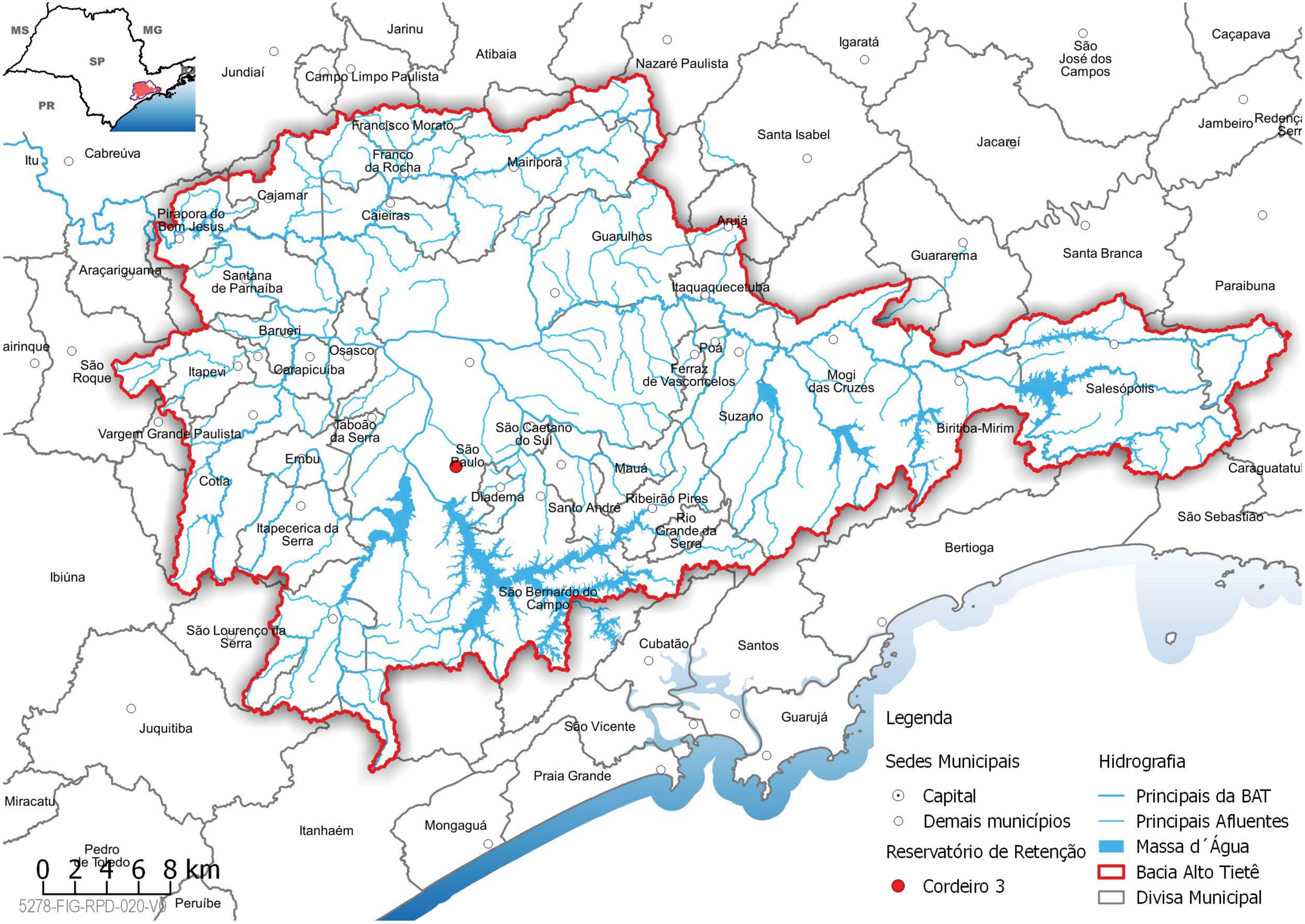
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão Cordeiro 3

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Cordeiro 3	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,662000
	Longitude: -46,662461
Área	4.255 m²
Volume	39.714 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Cordeiro


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenç
Serr
Itu
Cabreúva
Franco da Rocha
Mairiporã
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
airinque
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatub
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Guarujá
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Cordeiro 3
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

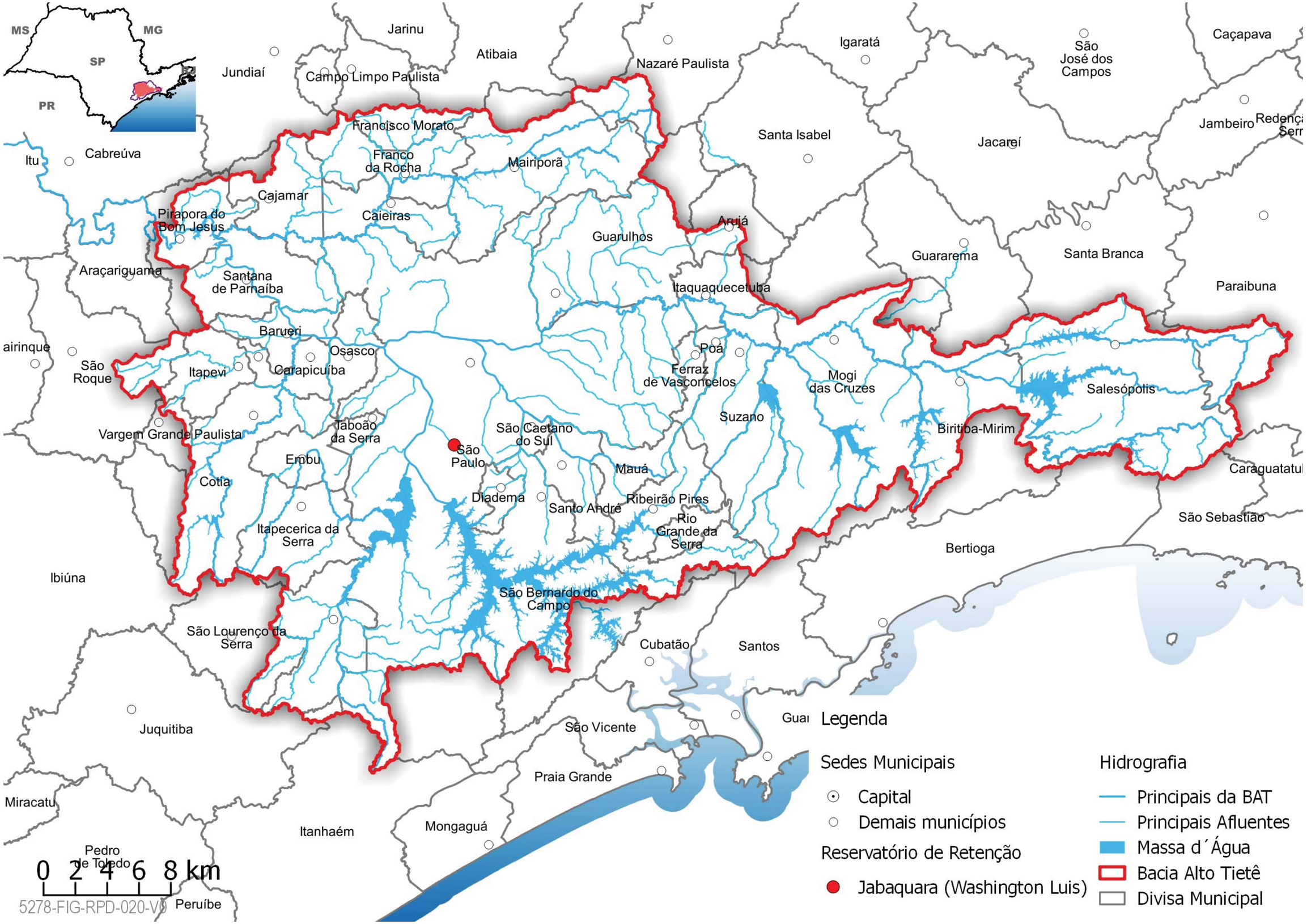
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão Jabaquara (Washington Luis)

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Jabaquara (Washington Luis)	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,6363230329
	Longitude: -46,665874578
Área	-
Volume	360.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Água Espraiada


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenção Serr
Cabreúva
Itu
Cajamar
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
airinque
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatuba
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guar
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Jabaquara (Washington Luis)
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

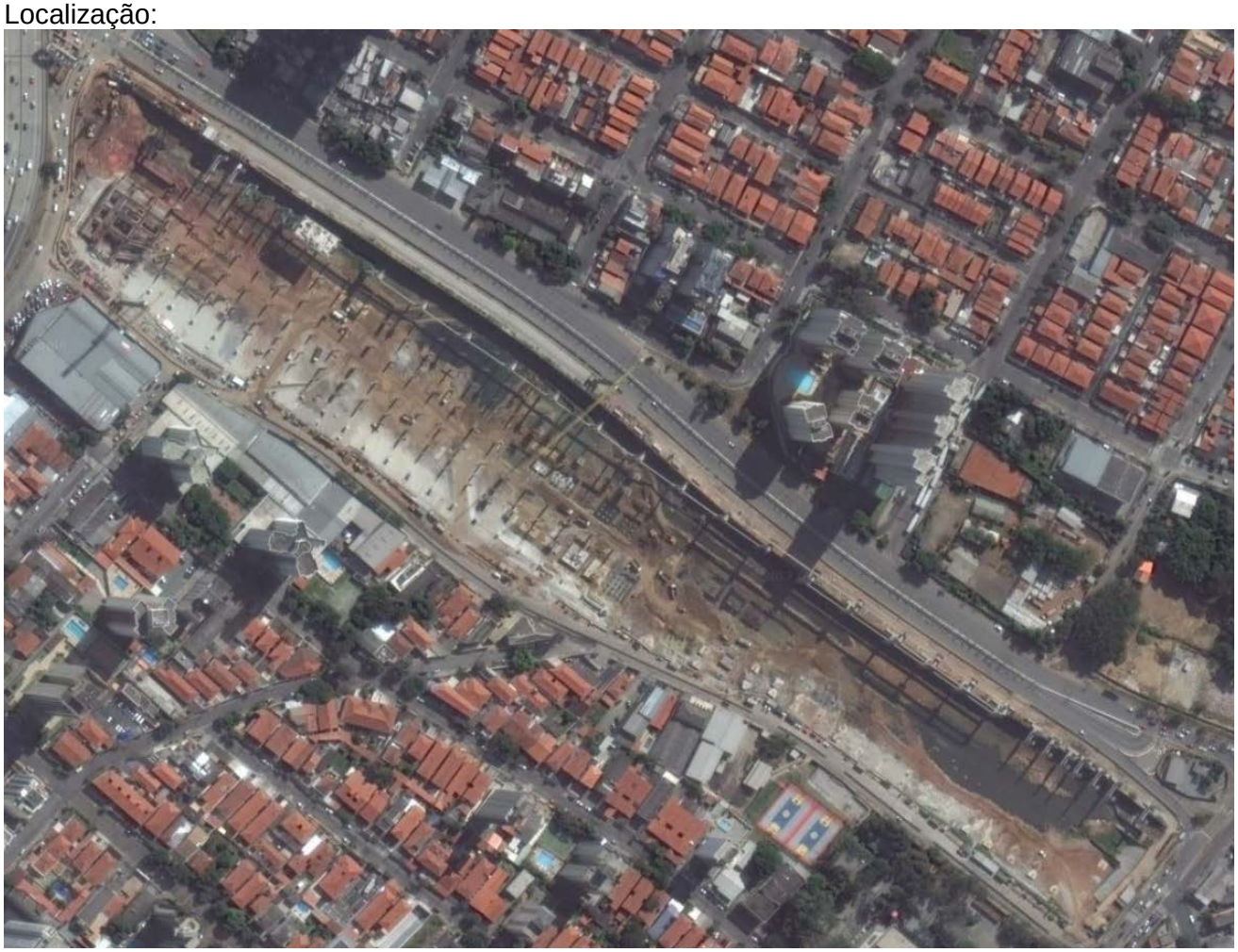
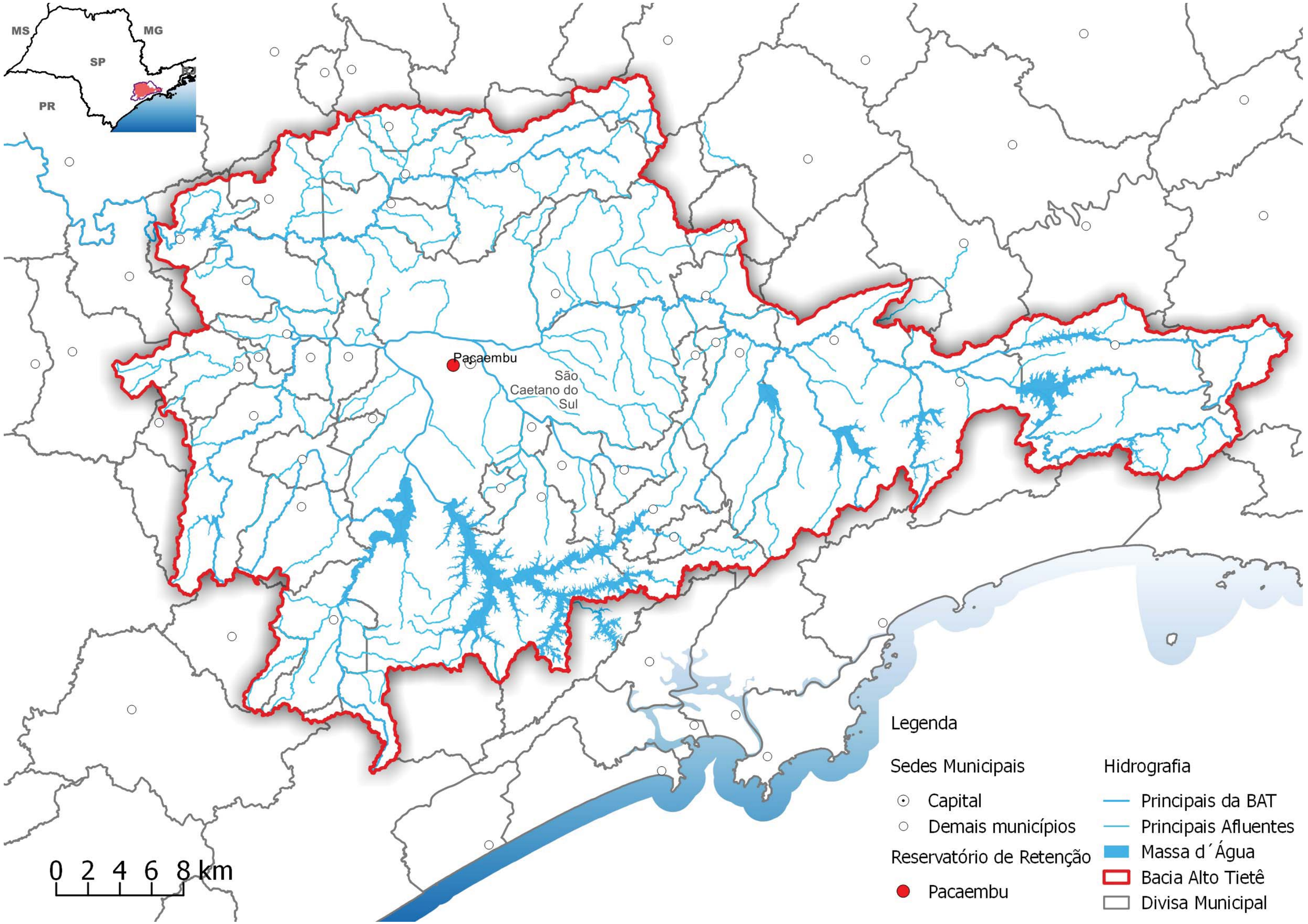


Imagem do Google Satélite

Piscinão Pacaembu

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Pacaembu	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,546848836
	Longitude: -46,6653522223
Área	-
Volume	74.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Pacaembu


MS
MG
SP
PR
Pacaembu
São
Caetano do
Sul
0 2 4 6 8 km
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Pacaembu
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

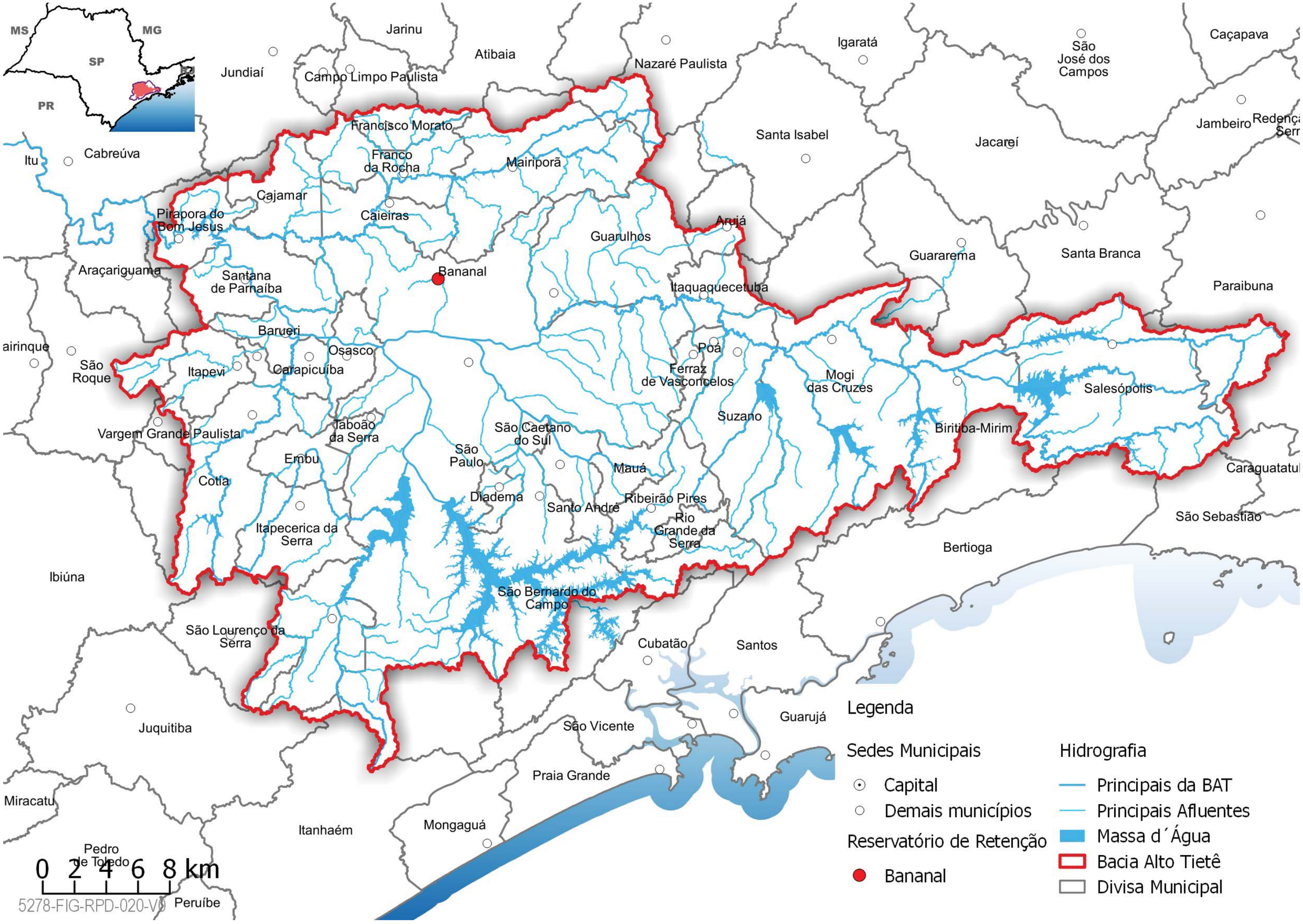
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão Bananal

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Bananal	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,4484887743
	Longitude: -46,6807455621
Área	-
Volume	160.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Bananal


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenç
Serr
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Bananal
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
airinque
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
São Paulo
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Guarujá
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Bananal
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

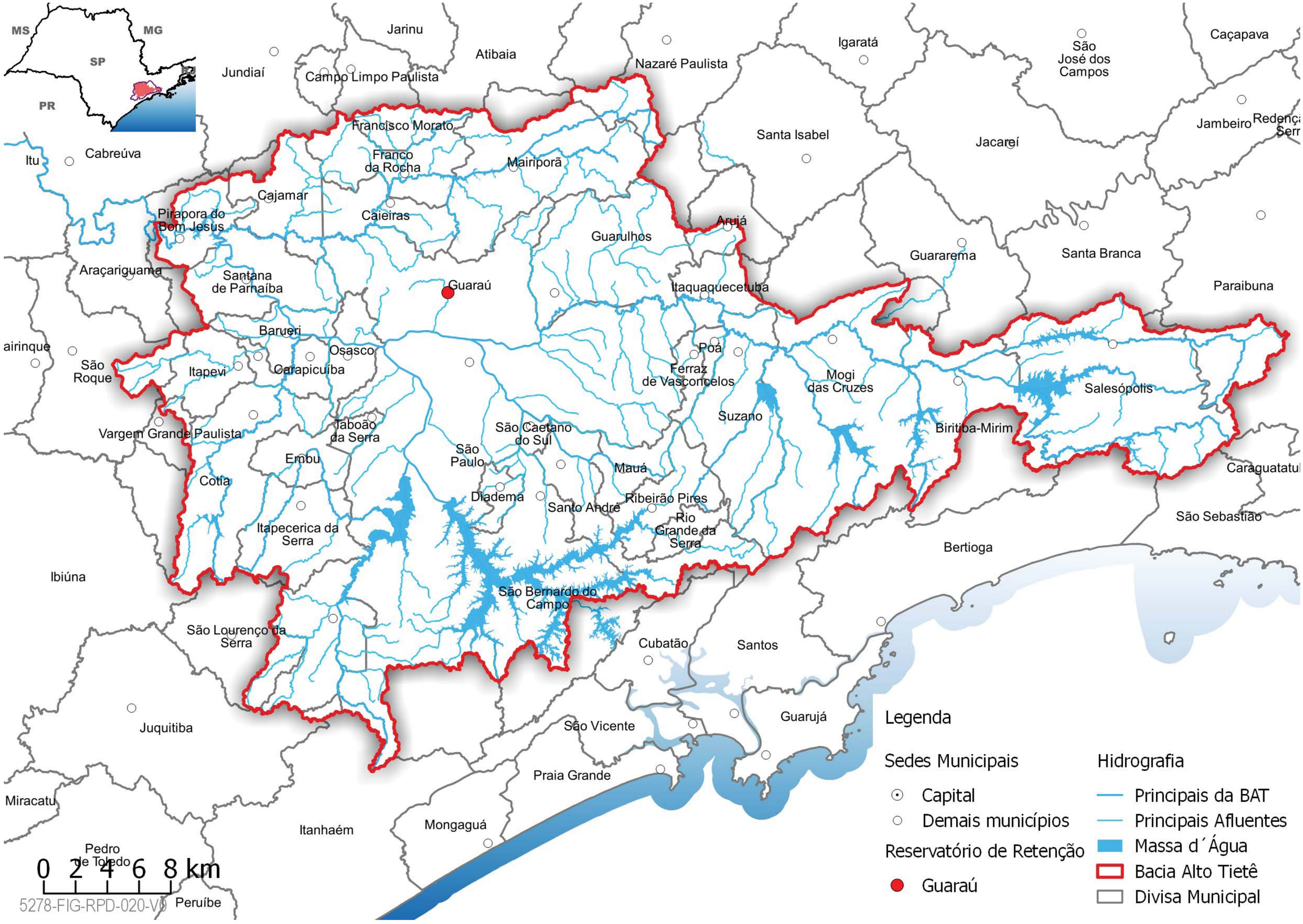
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão Guaraú

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Guaraú	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,464011001
	Longitude: -46,6698905722
Área	-
Volume	240.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Cabuçu de Baixo


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Cabreúva
Itu
Cajamar
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Guaraú
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Suzano
Biritiba-Mirim
Embu
São Paulo
Mauá
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Itapecerica da Serra
São Sebastião
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
Guarujá
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Guaraú
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

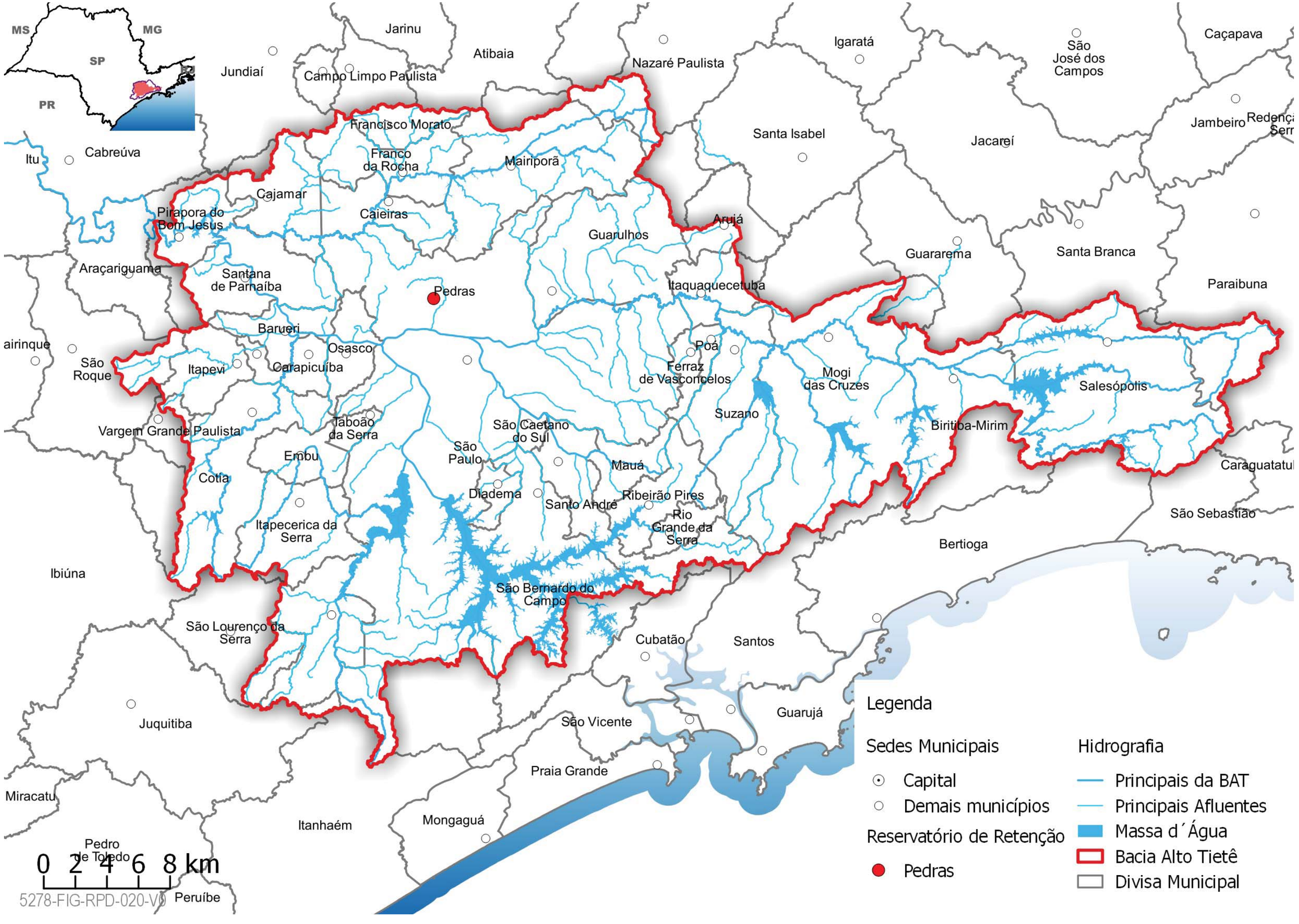
Localização:

Imagem do Google Satélite

Piscinão Pedras

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Pedras	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,4731410655
	Longitude: -46,6849539518
Área	-
Volume	25.000 m³
Tipo	Gravidade
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Rio das Pedras


MS
MG
SP
RJ
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Pedras
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
airinque
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
Itapecerica da Serra
São Sebastião
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Pedras
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

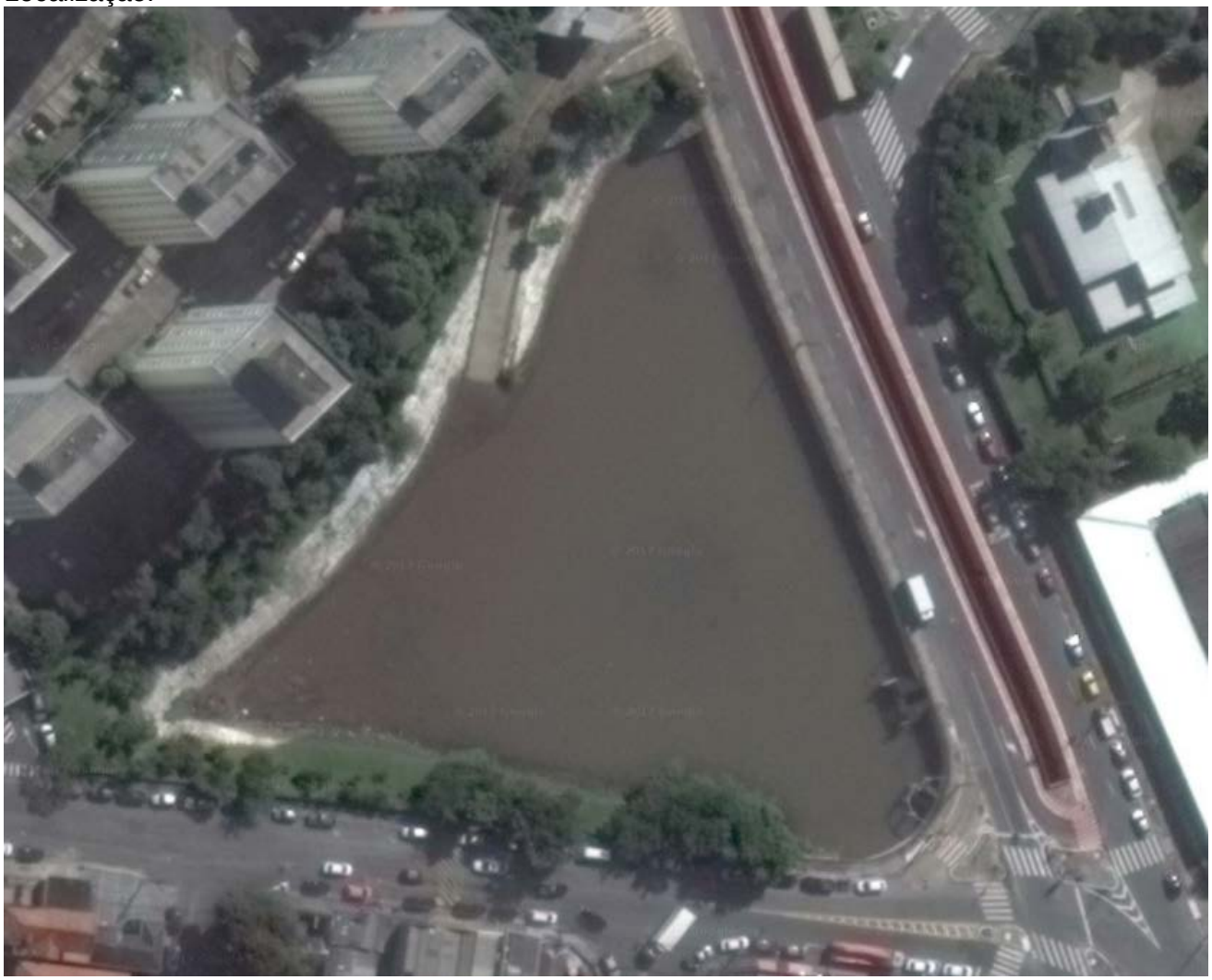


Imagem do Google Satélite

Piscinão Jd. Maria Sampaio (CPTM) - RPI-2A

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista,170/175 % 3293 82000/3293-8201-CEP 01014-000 - São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

Reservatório Off-Line

Nome: Reservatório de Retenção TPI-2a (RPI-3)

Município: Taboão da Serra/SP

DADOS GERAIS

Curso d'água:	Córrego Pirajuçara
Bacia Hidrográfica:	Córrego Pirajuçara
Tipo de Reservatório	"off-line"

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

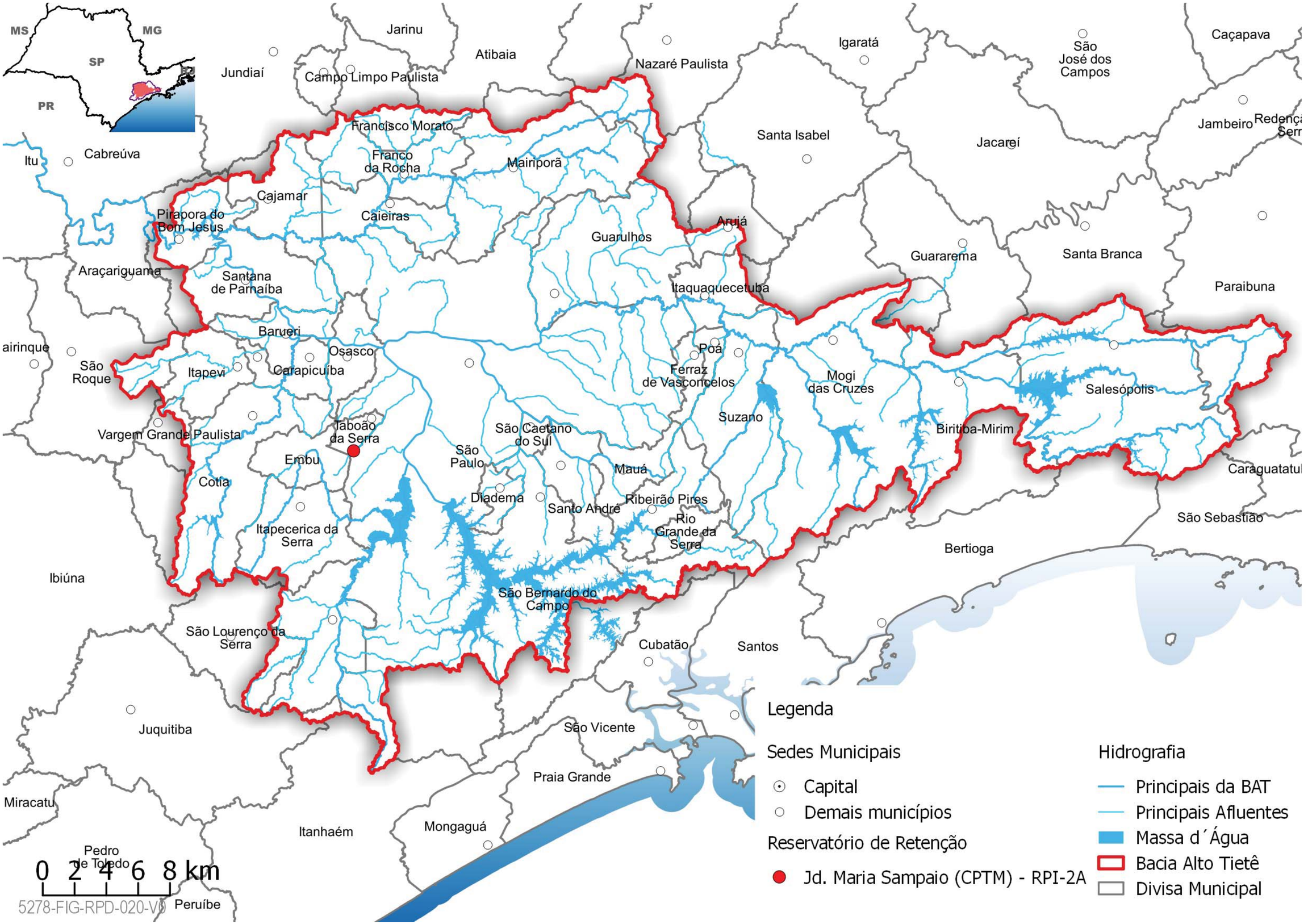
Area de drenagem da bacia hidrográfica (km²)	1,24
Comprimento do talvegue principal (km)	1.320
Declividade média do talvegue (m/m)	0,024
Velocidade média de escoamento (m/s)	
Tempo de concentração (horas)	0,34
Chuvas de projeto para controle de cheias:	
Período de retorno (anos)	50
Duração (horas)	2
Precipitação (mm)	
Chuvas de projeto para segurança da obra	
Período de retorno (anos)	100
Duração (horas)	2
Precipitação (mm)	
Coeficiente CN da sub-bacia	
Hidrograma de Projeto para controle de cheias	
Vazão de Pico (m³/s)	34
Volume de Cheia (m³)	80
Hidrograma de Projeto para segurança	
Vazão de Pico (m³/s)	38,7
Volume de Cheia (m³)	90

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

NA operacionais	
NA mínimo (m)	
NA máximo para hidrograma de controle de cheias (m)	747,67
NA máximo para hidrograma de segurança (m)	748,07
Barragem	
Cota de coroamento da barragem (m)	
Estrutura hidráulica de controle de cheias	
Dimensões (m)	16,00
Cota de fundo (m)	746,15
Largura da soleira partidora (m)	1,00
Coeficiente de descarga	0,4
Bombas	
Cota da soleira do canal lateral (m)	746,16
Número de bombas	3
Capacidade unitária das bombas (l/s)	330

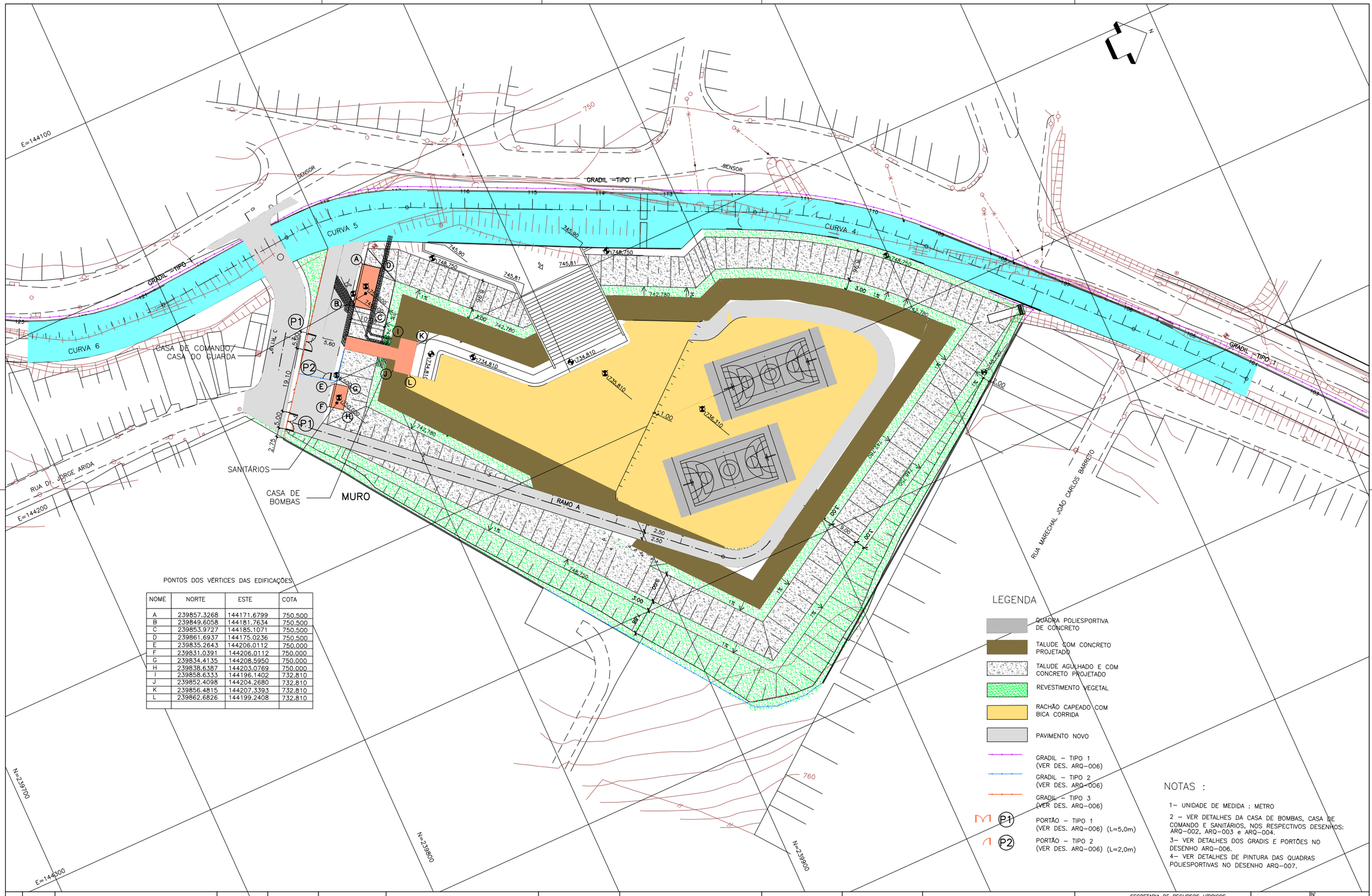
Curva Cota X Volume		Curva Cota X Vazão de Captação ou Desvio	
Volume (m³)	Cota (m)	Vazão (m³/s)	Cota (m)
0,00	735,81	1,667	746,151
1.237,52	736,31	3,673	746,301
4.527,16	736,81	6,954	746,451
7.962,34	737,31	12,081	746,801
11.520,56	737,81	15,897	746,751
15.200,20	738,31	21,311	746,901
16.655,49	738,81	27,261	747,051
22.929,65	739,31	33,702	747,201
26.978,16	739,81	40,597	747,351
31.154,95	740,31	47,919	747,651
35.459,42	740,81	55,541	747,801
39.893,10	741,31	62,972	747,951
44.457,28	741,81	70,477	748,101
49.153,23	742,31	78,623	748,251
53.999,29	742,81	87,841	748,401
59.556,94	743,31	98,308	748,551
65.308,85	743,81	109,400	748,701
71.254,44	744,31	119,503	748,851
77.395,82	744,81	129,954	749,001
83.734,97	745,31	151,588	749,151
90.273,69	745,81		
97.129,12	746,31		
104.205,61	746,81		
108.399,01	747,10		
111.476,62	747,31		
116.833,03	747,67		
118.943,68	747,81		
121.833,01	748,00		
132.308,17	748,75		

Observações:


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenção da Serra
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Suzano
Vargem Grande Paulista
Jaboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
Embu
São Paulo
Mauá
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Caraguatatuba
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
São Vicente
Juquitiba
Praia Grande
Miracatu
Mongaguá
Itanhaém
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Jd. Maria Sampaio (CPTM) - RPI-2A
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite



PONTOS DOS VÉRTICES DAS EDIFICAÇÕES

NOME	NORTE	ESTE	COTA
A	239857.3268	144171.6799	750.500
B	239849.6058	144181.7634	750.500
C	239853.9727	144185.1071	750.500
D	239861.6937	144175.0236	750.500
E	239835.2643	144206.0112	750.000
F	239831.0391	144206.0112	750.000
G	239834.4135	144208.5950	750.000
H	239838.6387	144203.0769	750.000
I	239858.6333	144196.1402	732.810
J	239852.4098	144204.2680	732.810
K	239856.4815	144207.3393	732.810
L	239862.6826	144199.2408	732.810

NOTAS :

1– UNIDADE DE MEDIDA : METRO

2 – VER DETALHES DA CASA DE BOMBAS, CASA DE COMANDO E SANITÁRIOS, NOS RESPECTIVOS DESENHOS: ARQ–002, ARQ–003 e ARQ–004.

3– VER DETALHES DOS GRADIS E PORTÕES NO DESENHO ARQ–006.

4– VER DETALHES DE PINTURA DAS QUADRAS POLIESPORTIVAS NO DESENHO ARQ–007.

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
1	MAIO/01	DOC. APROVADO		DAEE				
0	ABR/01	EMISSÃO INICIAL						

NOTAS

1 – COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

DAEE

APROVADO ___/05/01

PLANSERVI ENGENHARIA LTDA

DES.: ROSE | ARQ. Nº

PROJ.: ROSE

APROVADO POR: EDISON DOS SANTOS

CREA Nº 40.321/D | 10/04/01

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

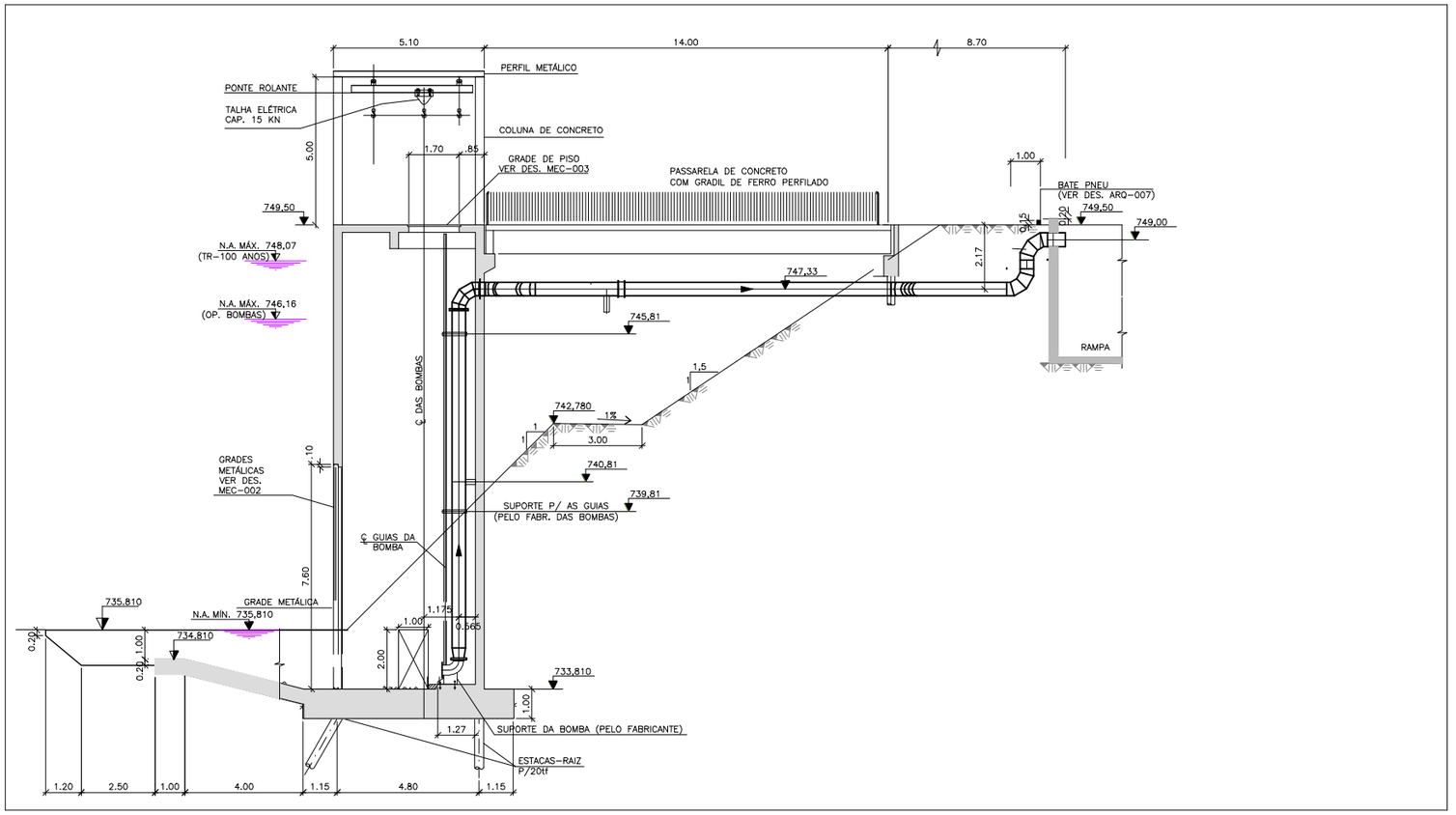
OBRA:
PROGRAMA DE COMBATE A INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

LOTE 2 - RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPI-2a
CÓRREGO PIRAJUÇARA
PROJETO DE ARQUITETURA
IMPLANTAÇÃO - PLANTA GERAL

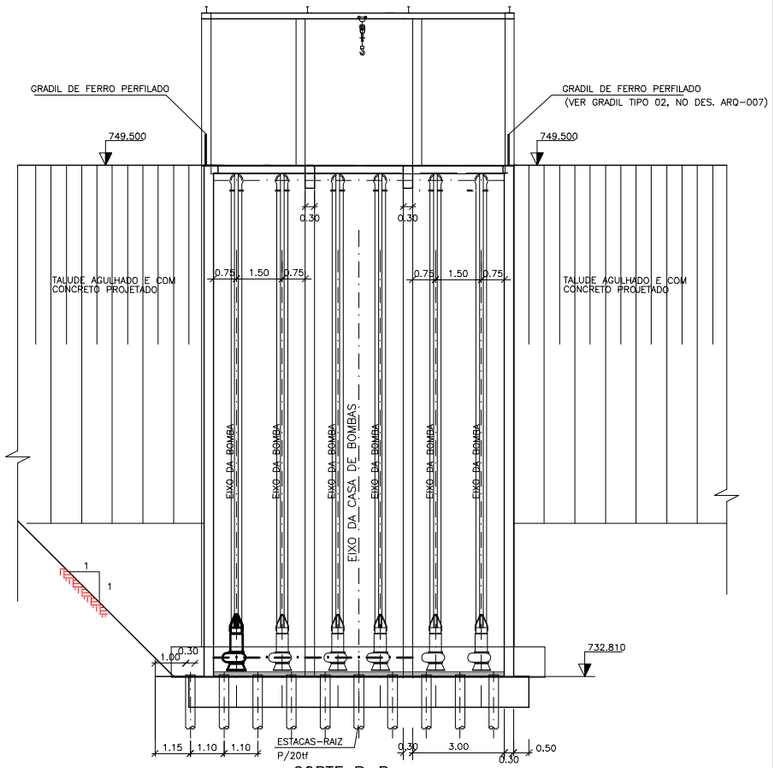
137

Nº
REV.: 1 | FL.:
Nº CONTRATADA ARQ–001
ESCALA: 1:200

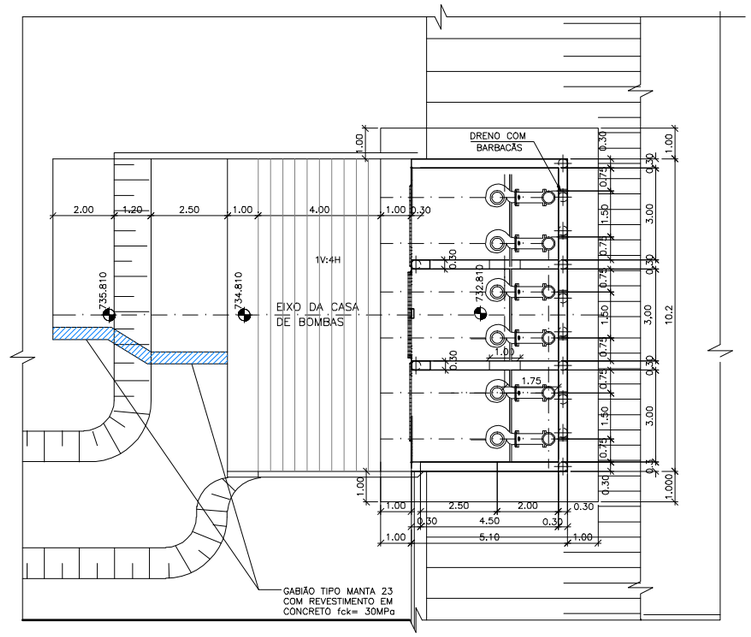
TPI–ARQ–001–1.DWG



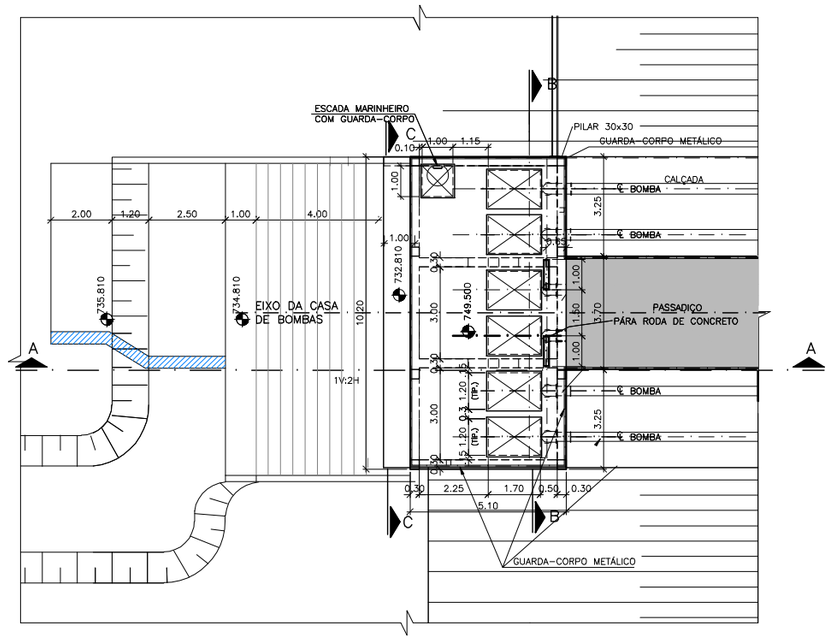
CORTE A-A
ESC. 1:100



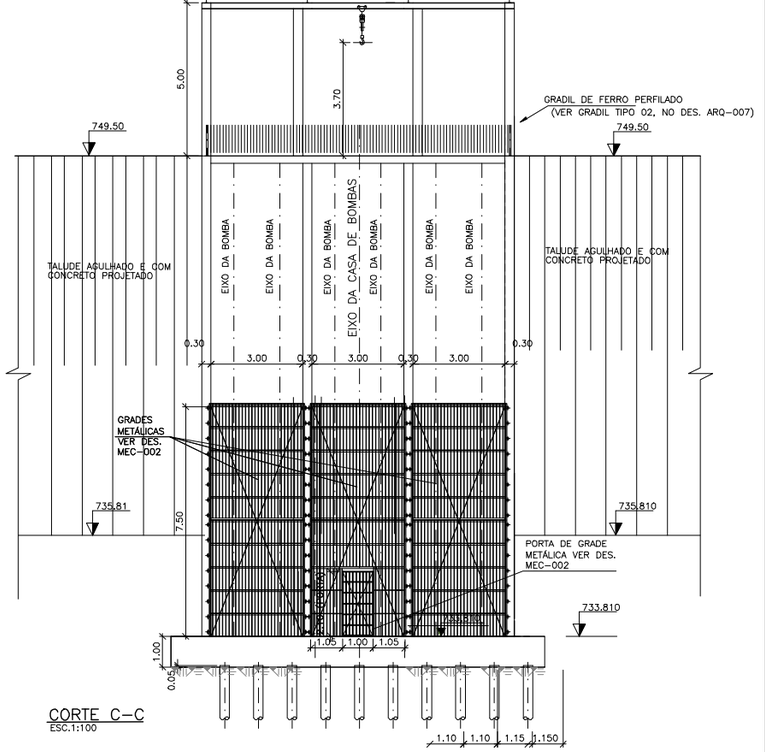
CORTE B-B
ESC.1:100



PLANTA
ESC.1:100



PLANTA - VISTA SUPERIOR
S/ESCALA



CORTE C-C
ESC.1:100

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	MAIO/01	DOC. APROVADO		DAEE		
0	ABR/01	EMISSÃO INICIAL				

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO

NOTAS

1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

DAEE

APROVADO ___/05/01

PLANSERVI ENGENHARIA LTDA

DES.: SILVANA | ARQ. Nº
PROJ.: ROSE
APROVADO POR: EDISON DOS SANTOS
CREA Nº 40.321/D | 10/04/01

DAEE

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
PROGRAMA DE COMBATE A INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

LOTE 2 - RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPI-2a
CÓRREGO PIRAJUÇARA
PROJETO DE ARQUITETURA
CASA DE BOMBAS

DAEE

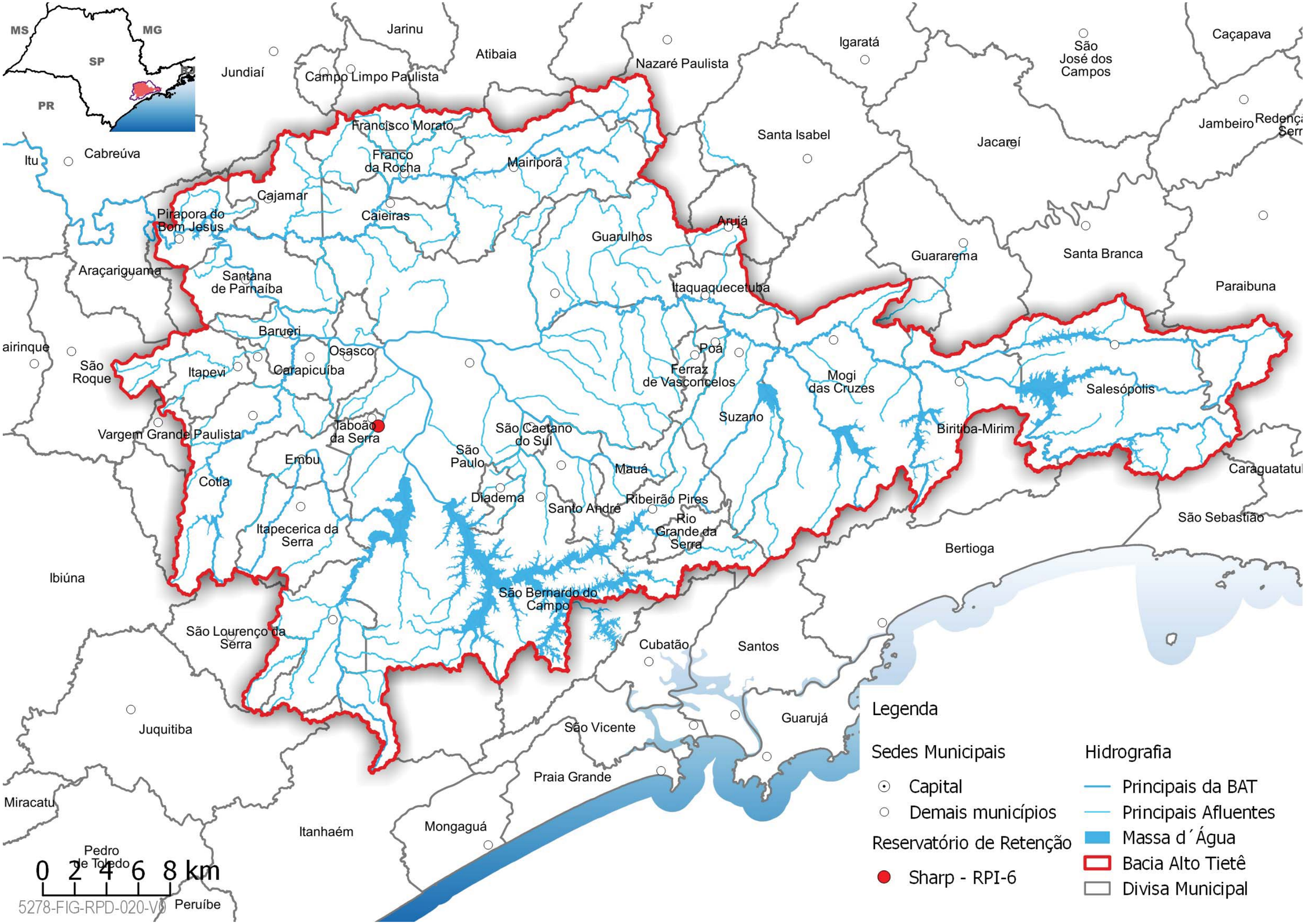
Nº
REV.: 1 | FL.:
Nº CONTRATADA ARQ-002
ESCALA: INDICADA

TPI-ARQ-002-1.DWG

Piscinão RPI 6 - Sharp

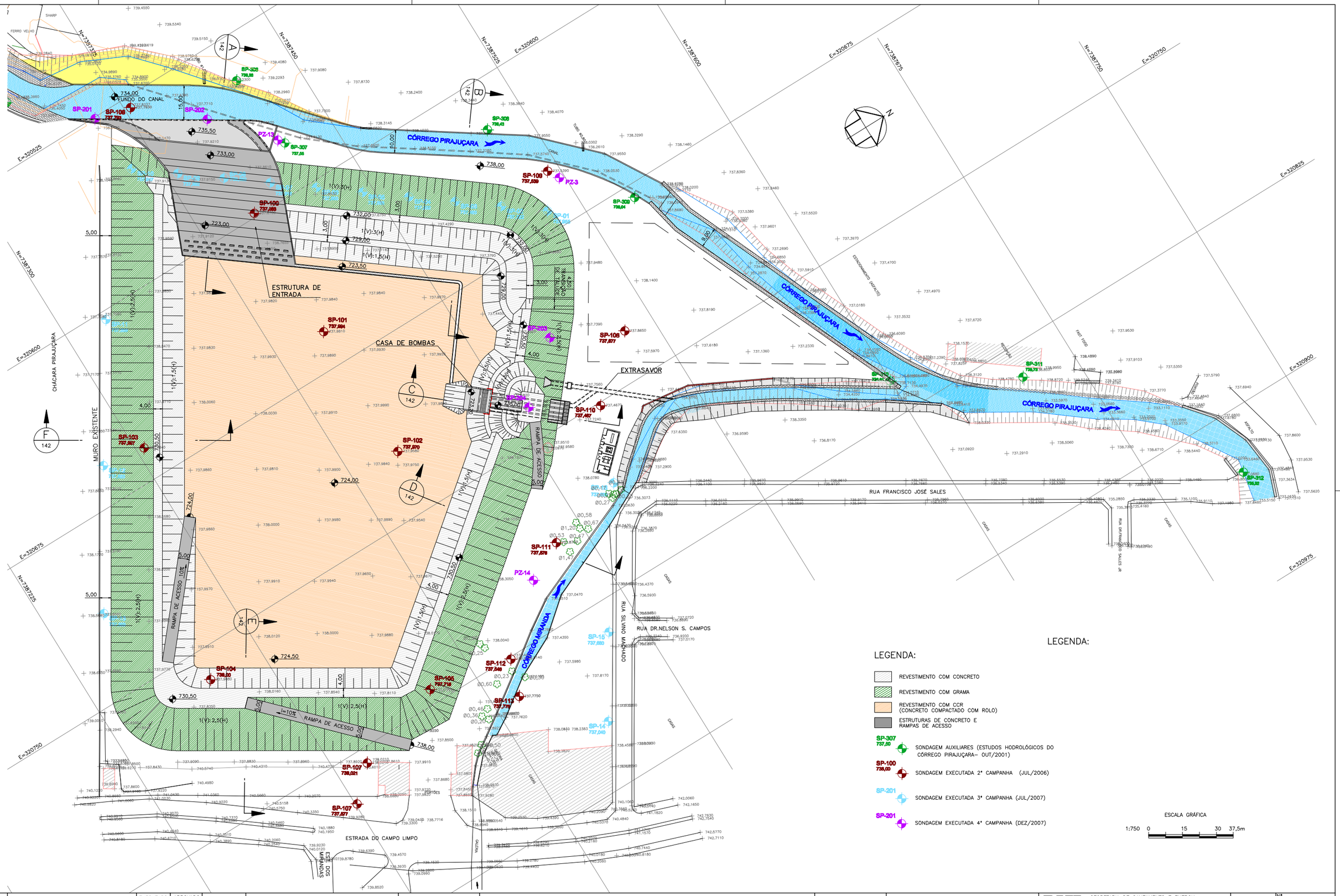
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Sharp - RPI-6	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,6142969592
	Longitude: -46,7577041533
Área	-
Volume	500.000 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Pirajuçara


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Jambeiro
Redenç
Serr
Itu
Cabreúva
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Vargem Grande Paulista
Jaboão da Serra
São Caetano do Sul
Suzano
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
Caraguatatuba
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Sharp - RPI-6
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite



LEGENDA:

- REVESTIMENTO COM CONCRETO
- REVESTIMENTO COM GRAMA
- REVESTIMENTO COM CCR (CONCRETO COMPACTADO COM ROLO)
- ESTRUTURAS DE CONCRETO E RAMPAS DE ACESSO

SP-307 737,50 — SONDAGEM AUXILIARES (ESTUDOS HODROLÓGICOS DO CÓRREGO PIRAJUÇARA– OUT/2001)

SP-100 738,00 — SONDAGEM EXECUTADA 2ª CAMPANHA (JUL/2006)

SP-201 — SONDAGEM EXECUTADA 3ª CAMPANHA (JUL/2007)

SP-201 — SONDAGEM EXECUTADA 4ª CAMPANHA (DEZ/2007)

ESCALA GRÁFICA

1:750 0 15 30 37,5m

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	jul/08	ALTERADOS ESTRUTURA DE ENTRADA E CASA DE BOMBAS				

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NÚMERO

NOTAS

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2. PARA CORTES VER DESENHO Nº DP0187.E1.SH142.

DAEE

APROVADO __/__/__

C:\Blocos Auto Cad\Logotipos\Hidrostudo 4.jpg

Projeto: CLÁUDIA M. M. MIRANDA — Desenho: S.L.M.
Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI — Visto:
Creo nº: 0600756043
ART. Nº — Data: FEV/2008

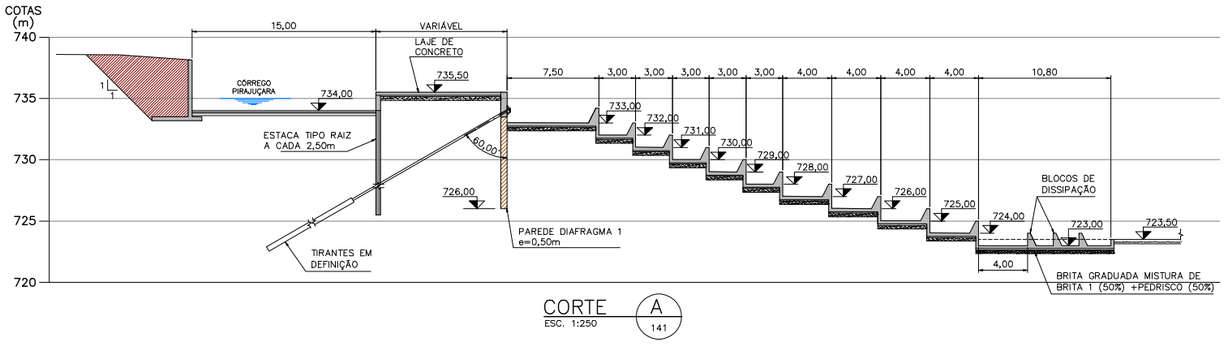
DAEE — SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA

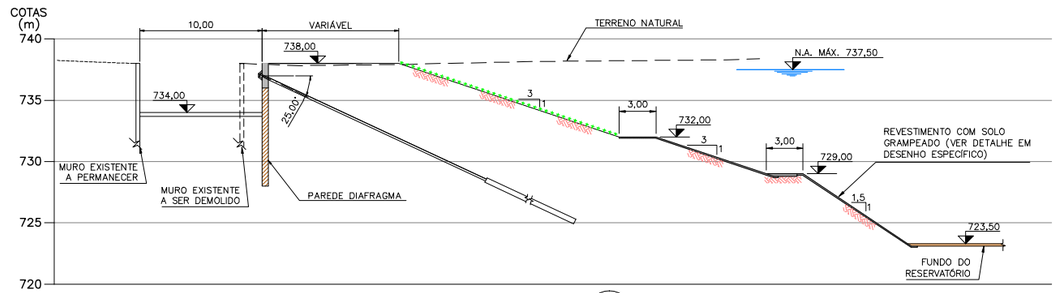
RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE CHEIAS RPI-6/SHARP
PROJETO EXECUTIVO – OTIMIZADO

ARRANJO GERAL
PLANTA

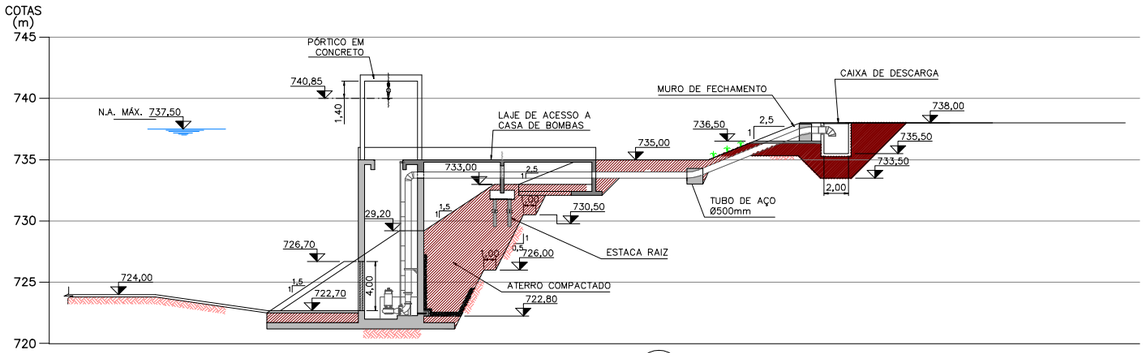
Nº DP0187.E1.SH141
REV.: 1 — FL.: 1/1
Nº CONTRATADA
ESCALA: 1:750



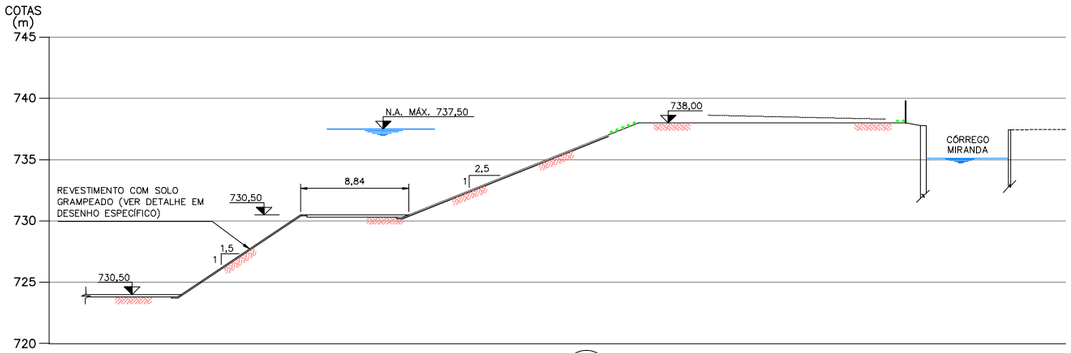
CORTE A
ESC. 1:250
141



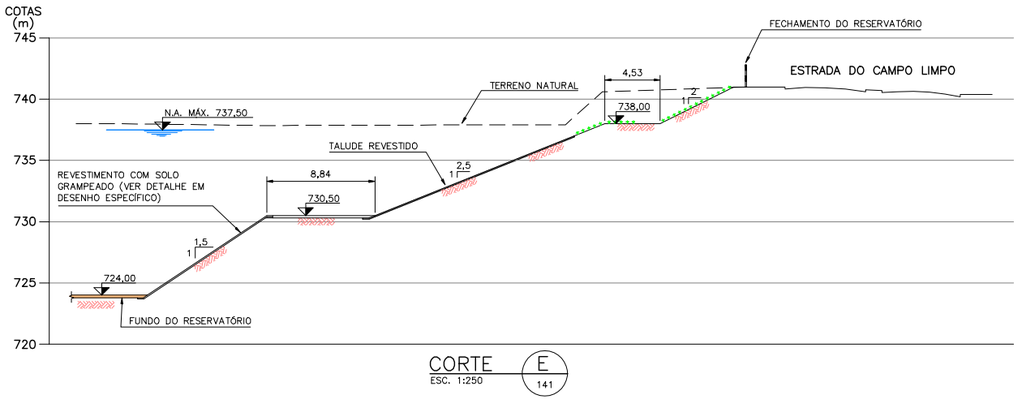
CORTE B
ESC. 1:250
141



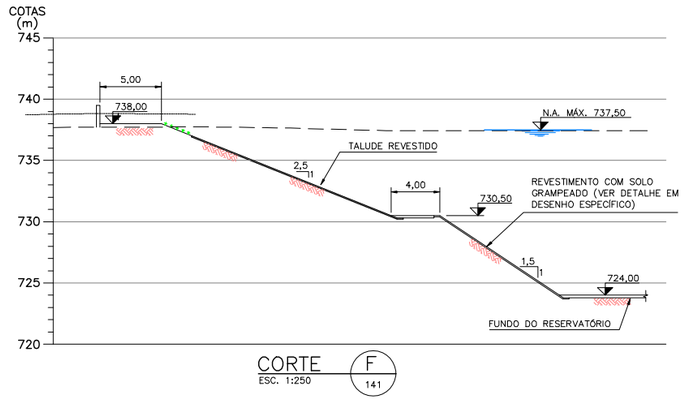
CORTE C
ESC. 1:250
141



CORTE D
ESC. 1:250
141



CORTE E
ESC. 1:250
141



CORTE F
ESC. 1:250
141

ESCALA GRÁFICA
1:250 0 5 10 12,5m

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	FEV/08	ACRESCENTADO CHAMADA DO REVESTIMENTO				
2	JUL/08	REVISÃO GERAL				

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NÚMERO

NOTAS

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2. PARA PLANTA VER DESENHO Nº DP0187.E1.SH142

DAEE

APROVADO ___/___/___

C:\Blocos Auto Cad\Logotipos\Vidrostudio 4.jpg

Projeto: CLÁUDIA M. M. MIRANDA | Desenho: S.L.M.
Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI | Visto:
Crea nº: 0600756043
ART. Nº | Data: FEV/2008

DAEE
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE CHEIAS RPI-6/SHARP
PROJETO EXECUTIVO – OTIMIZADO

ARRANJO GERAL
CORTES

144

Nº DP0187.E1.SH142
REV.: 2 | FL.: 1/1
Nº CONTRATADA
ESCALA: 1:250

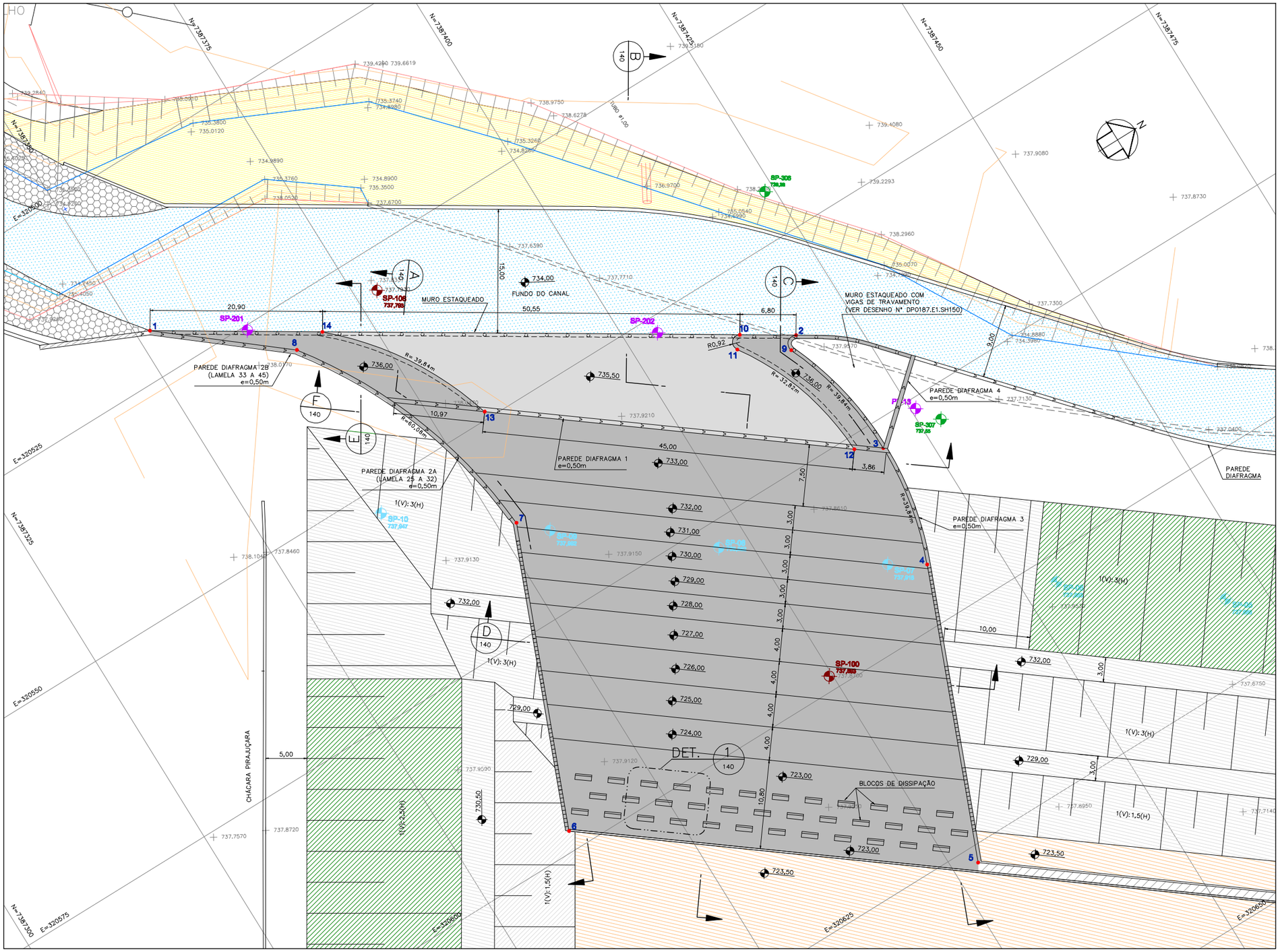


TABELA DE COORDENADAS

PONTOS	COORDENADAS	
	NORTE	ESTE
1	7387351.676	320519.418
2	7387416.918	320560.430
3	7387418.715	320569.141
4	7387416.811	320593.045
5	7387403.049	320626.994
6	7387362.949	320597.665
7	7387377.179	320562.562
8	7387365.594	320530.776
9	7387416.475	320562.306
10	7387412.167	320557.443
11	7387410.974	320558.800
12	7387416.664	320576.532
13	7387380.995	320549.097
14	7387369.368	320530.539

LEGENDA:

- REVESTIMENTO COM CONCRETO
- REVESTIMENTO COM GRAMA
- REVESTIMENTO COM CCR (CONCRETO COMPACTADO COM ROLO)
- ESTRUTURAS DE CONCRETO E RAMPAS DE ACESSO

SP-307 737,50 — SONDAGEM AUXILIARES (ESTUDOS HODROLÓGICOS DO CÓRREGO PIRAJUÇARA– OUT/2001)

SP-100 736,00 — SONDAGEM EXECUTADA 2ª CAMPANHA (JUL/2006)

SP-201 — SONDAGEM EXECUTADA 3ª CAMPANHA (JUL/2007)

SP-201 — SONDAGEM EXECUTADA 4ª CAMPANHA (DEZ/2007)

ESCALA GRÁFICA

1:250 0 5 10 12,5m

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	MAIO/08	REVISÃO GERAL				

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NÚMERO

NOTAS

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2. PARA CORTES E DETALHES VER DESENHO Nº DP0187.E1.SH140.

DAEE

APROVADO __/__/__

C:\Blocos Auto Cad\Logotipos\Hidrostudo 4.jpg

Projeto: CLÁUDIA M. M. MIRANDA	Desenho: S.L.M.
Verificado: RUY J. KUBOTA	
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI	Visto:
Creo nº: 0600756043	
ART. Nº	Data: MAR/2008

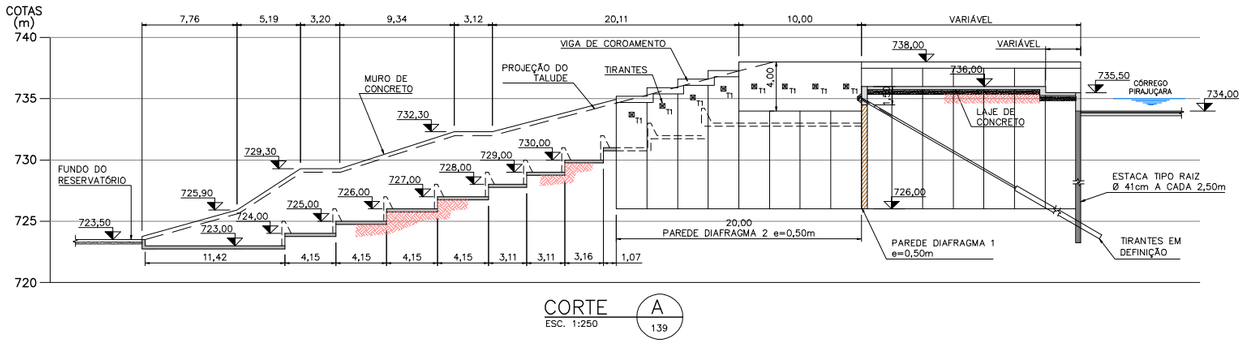
DAEE — SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA

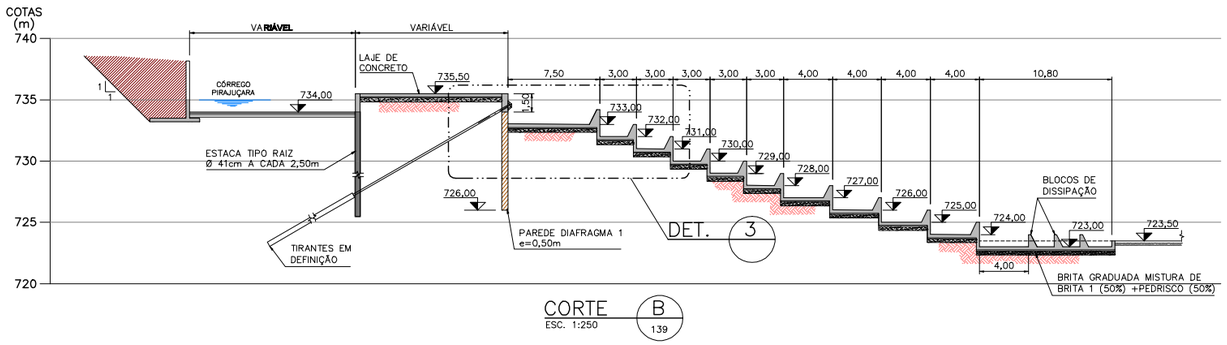
RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE CHEIAS RPI–6/SHARP
PROJETO EXECUTIVO – OTIMIZADO
ESTRUTURA DE ENTRADA
ARRANJO HIDRÁULICO
PLANTA

DAEE

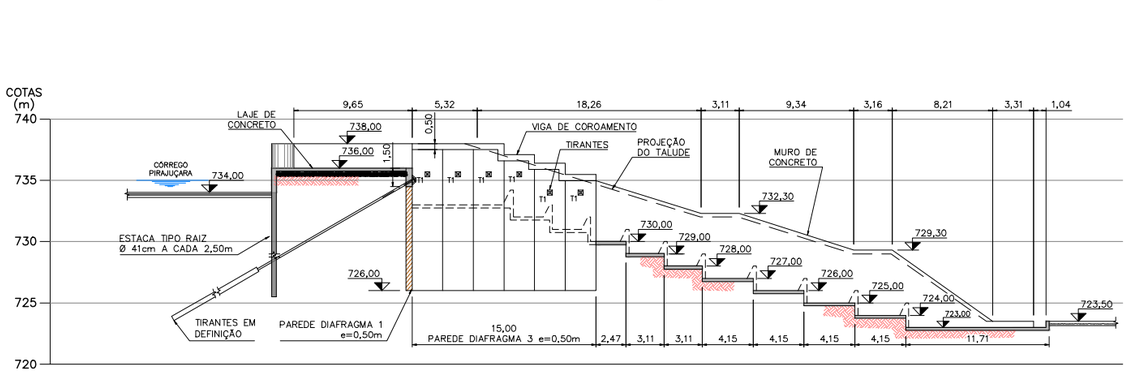
Nº DP0187.E1.SH139
REV.: 1 FL.: 1/2
Nº CONTRATADA
ESCALA: 1:250



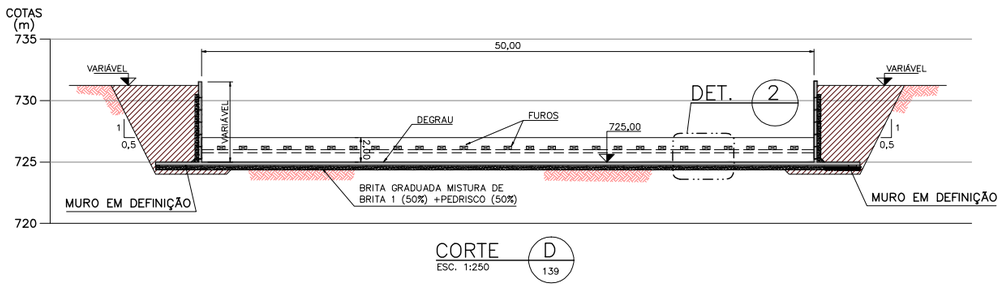
CORTE A
ESC. 1:250
139



CORTE B
ESC. 1:250
139

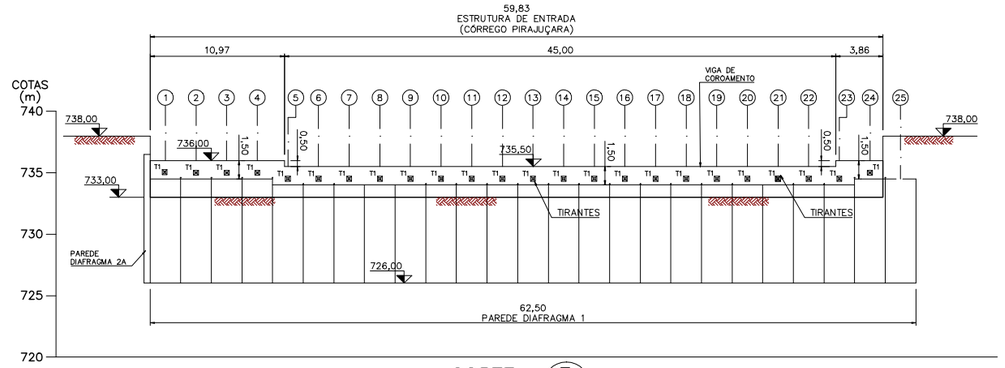


CORTE C
ESC. 1:250
139

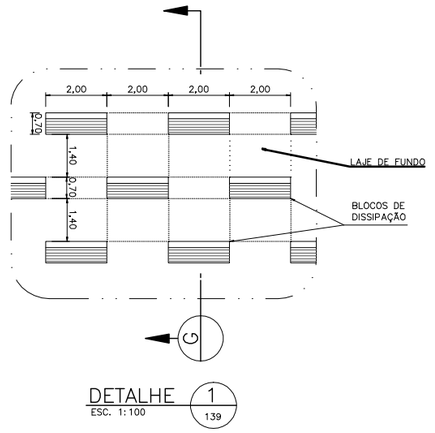


CORTE D
ESC. 1:250
139

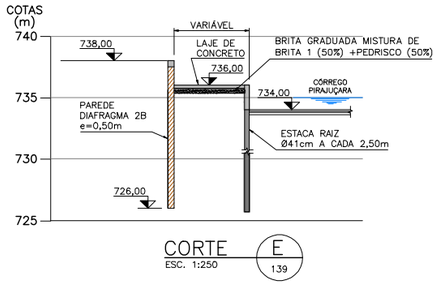
59,83
ESTRUTURA DE ENTRADA
(CORREGO PIRAJUÇARA)



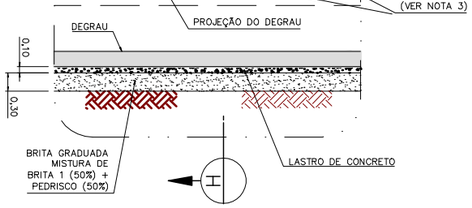
CORTE F
ESC. 1:250
139



DETALHE 1
ESC. 1:100
139

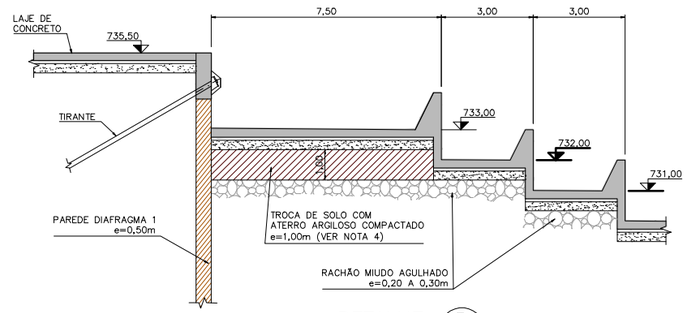


CORTE E
ESC. 1:250
139

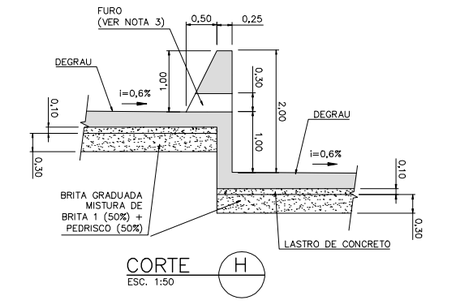


CORTE G
ESC. 1:50

DETALHE 2
ESC. 1:50



DETALHE 3 TROCA DE SOLO
ESC. 1:100



CORTE H
ESC. 1:50

ESCALAS GRÁFICAS
1:50 0 1 2 2,50m
1:100 0 2 4 5m
1:250 0 5 10 12,5m

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	MAIO/08	REVISÃO GERAL				
2	AGO/08	ACRESCENTADO DETALHE 3 E NOTA 4				

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NÚMERO

NOTAS

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2. PARA PLANTA VER DESENHO Nº DP0187.E1.SH139.
3. OS FUROS PODERÃO SER ADAPTADOS A CRITÉRIO DA FISCALIZAÇÃO DURANTE A EXECUÇÃO DA OBRA.
4. OS SOLOS MUITO MOLES, MOLES E FOFOS DEVERÃO SER SUBSTITUÍDOS POR ATERRO COMPACTADO, CONSTITUÍDO DE MATERIAL ARGILOSO. DEVERÃO SER ATINGIDOS OS PARÂMETROS DE COMPACTAÇÃO: GC ≥ 98% E h=hot±2% (GRAU DE COMPACTAÇÃO E UMIDADE). AS CAMADAS DE SOLO SOLTO PARA A COMPACTAÇÃO DEVERÁ SER NO MÁXIMO 0,20m.

DAEE

APROVADO __/__/__

C:\Blocos Auto Cad\Logotipos\Hidrostudo 4.jpg

Projeto: CLÁUDIA M. M. MIRANDA | Desenho: S.L.M.
Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI | Visto:
Crea nº: 0600756043
ART. Nº | Data: MAR/2008

DAEE
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE CHEIAS RPI-6/SHARP
PROJETO EXECUTIVO – OTIMIZADO
ESTRUTURA DE ENTRADA
ARRANJO HIDRÁULICO
CORTES E DETALHES

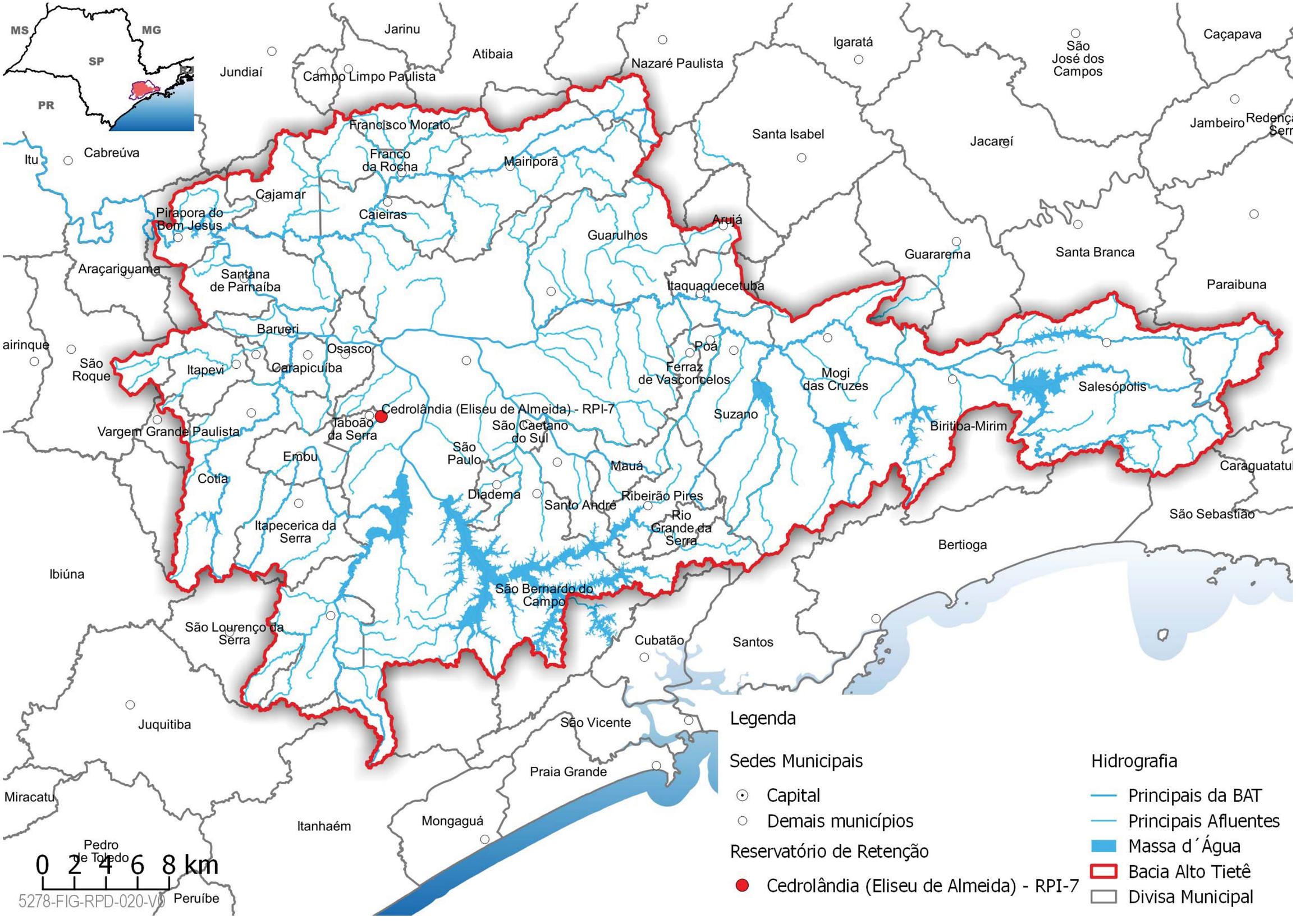
DAEE 146

Nº DP0187.E1.SH140
REV.: 2 | FL.: 2/2
Nº CONTRATADA
ESCALA: INDICADA

Piscinão RPI 7 - Cedrolândia (Eliseu de Almeida)

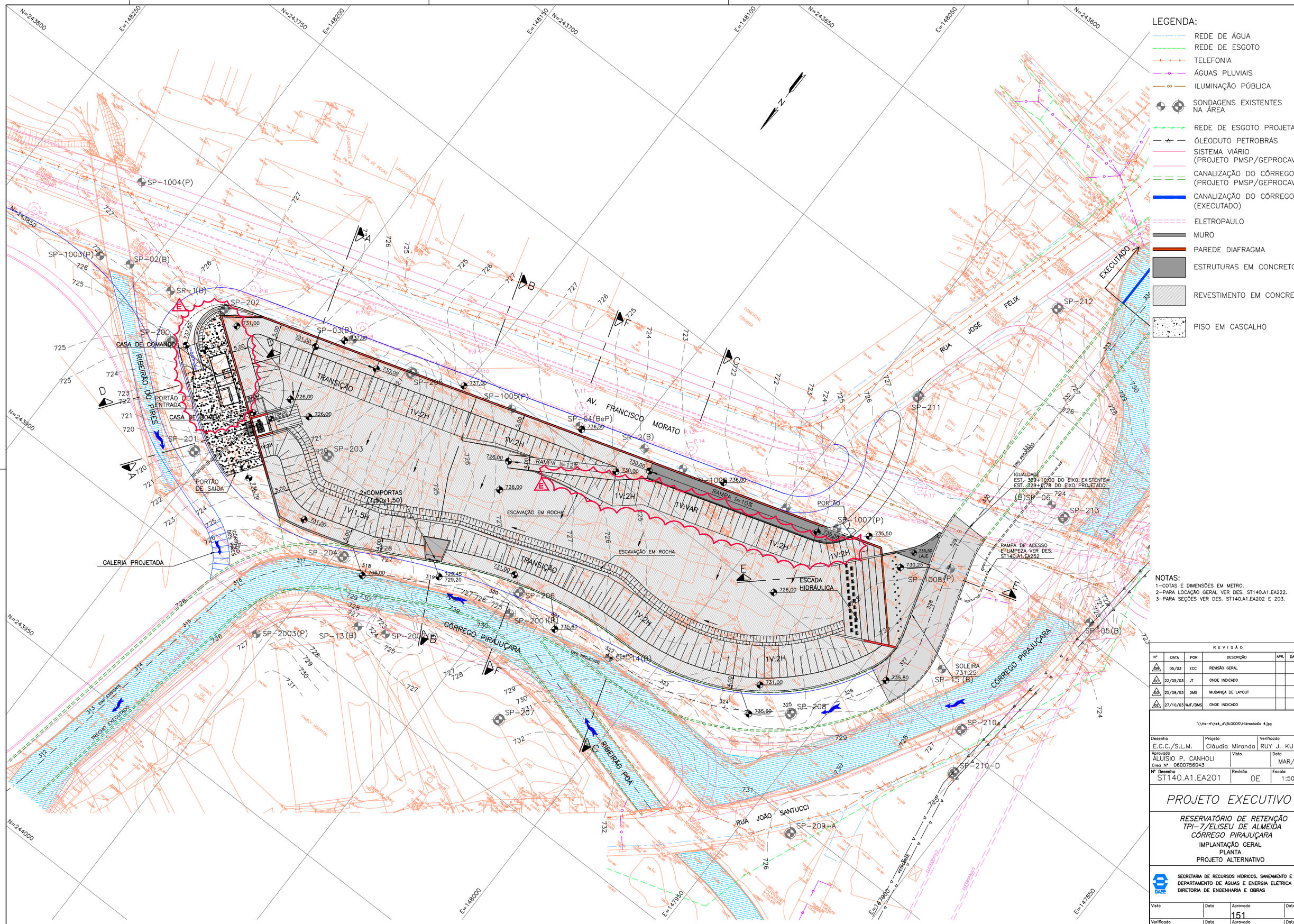
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Prefeitura de São Paulo

Piscinão Cedrolândia (Eliseu de Almeida) - RPI-7	
Localizado no município de São Paulo.	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,6065497646
	Longitude: -46,7504769067
Área	-
Volume	113.000 m³
Tipo	Aberto
Municípios beneficiados	São Paulo
Bombas	-
Comportas	-
Manancial	Córrego Pirajuçara


MS
MG
SP
PR
Jarinu
Atibaia
Jundiaí
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Santa Isabel
Jacareí
Cabreúva
Itu
Cajamar
Pirapora do Bom Jesus
Caieiras
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Paraibuna
Barueri
Osasco
Poá
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
Cedrolândia (Eliseu de Almeida) - RPI-7
Suzano
Vargem Grande Paulista
Taboão da Serra
São Caetano do Sul
Biritiba-Mirim
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Ribeirão Pires
Santo André
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Cedrolândia (Eliseu de Almeida) - RPI-7
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite



NOTAS:
1–COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2–PARA LOCAÇÃO GERAL VER DES. ST140.A1.EA222.
3–PARA SEÇÕES VER DES. ST140.A1.EA202 E 203.

REVISÃO

Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR.	DATA	APR.
00	05/03	ECC	REVISÃO GERAL			
00	22/05/03	JT	ONDE INDICADO			
00	25/08/03	DMS	MUDANÇA DE LAYOUT			
00	27/10/03	WJF/DMS	ONDE INDICADO			

\\Hs-4\hs4_d\BLOCOS\Hidrostudio 4.jpg

Desenho	Projeto	Verificado
E.C.C./S.L.M.	Cláudia Miranda	RUY J. KUBOTA

Aprovado	Visto	Data
ALUISIO P. CANHOLI Creo Nº 0600756043		MAR/03

Nº Desenho	Revisão	Escala
ST140.A1.EA201	0E	1:500

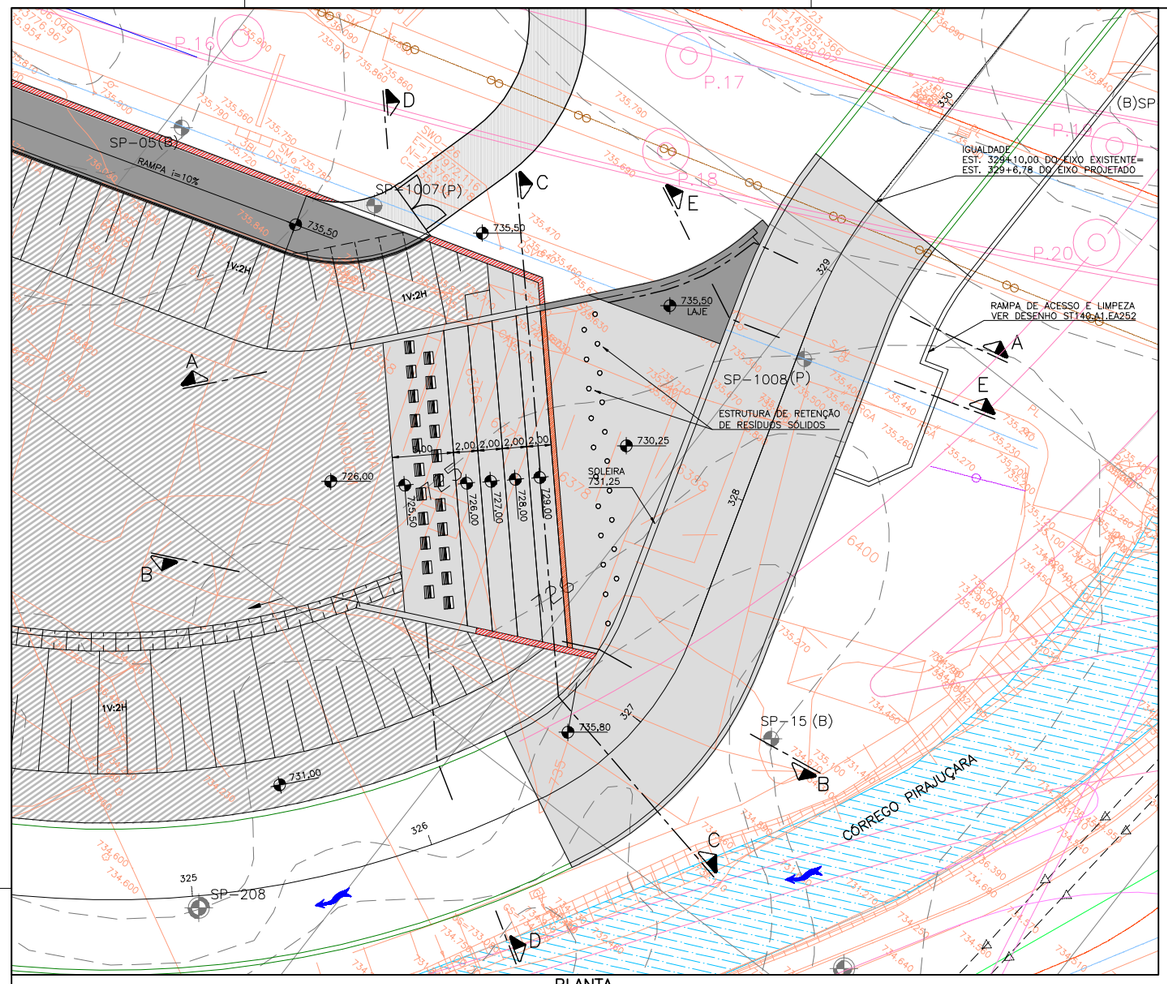
PROJETO EXECUTIVO

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPI–7/ELISEU DE ALMEIDA CÓRREGO PIRAJUÇARA

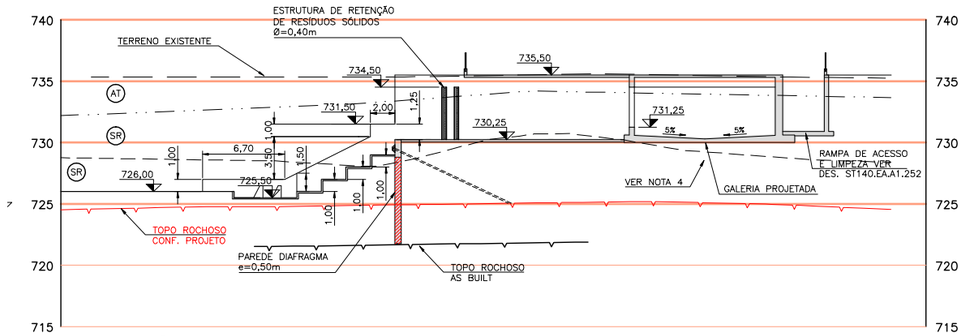
IMPLANTAÇÃO GERAL
PLANTA
PROJETO ALTERNATIVO

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

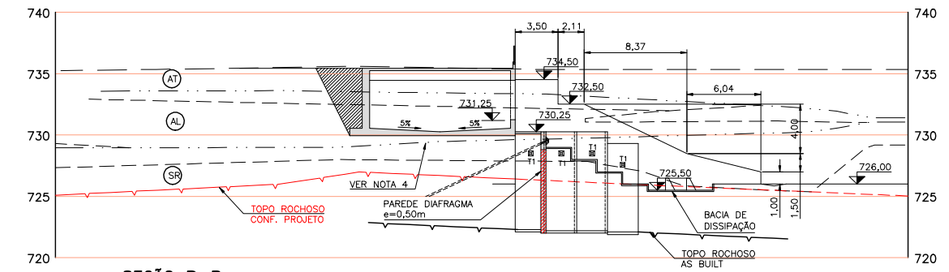
Visto	Data	Aprovado	Data
		151	
Verificado	Data	Aprovado	Data



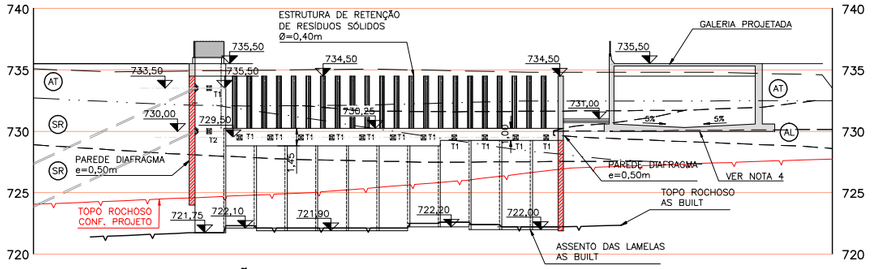
PLANTA
ESC. 1:250



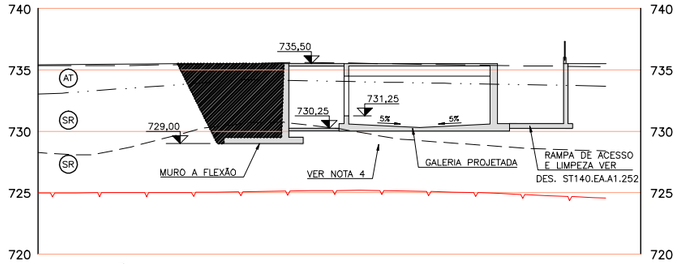
SEÇÃO A–A
ESC. 1:250



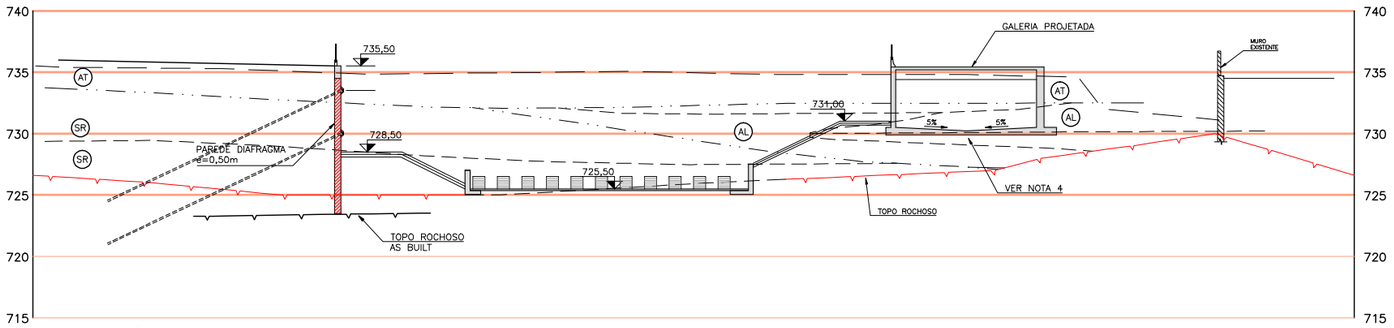
SEÇÃO B–B
ESC. 1:250



SEÇÃO C–C
ESC. 1:250



SEÇÃO E–E
ESC. 1:250



SEÇÃO D–D
ESC. 1:250

LEGENDA:

- REDE DE ÁGUA
- SONDAGENS EXISTENTES NA ÁREA
- ÁGUAS PLUVIAIS
- SISTEMA VIÁRIO (PROJETO PMSP/GEPROCAV)
- CANALIZAÇÃO DO CÓRREGO (PROJETO PMSP/GEPROCAV)
- PAREDE DIAFRAGMA PROJETADA
- ESTRUTURAS EM CONCRETO
- REVESTIMENTO EM CONCRETO

NOTAS:

1. COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2. PARA LOCAÇÃO GERAL VER DES. ST140.A1.EA222.
3. PARA OS PROJETOS DETALHADOS VER DESENHOS ESPECÍFICOS.
4. **VER PROJETO ESPECÍFICO DE ESCAVAÇÃO E DE TRATAMENTO DE FUNDAÇÃO SOB A GALERIA.**

REVISÃO						
Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR.	DATA	APR.
B	12/06/03		ALTERADAS ESPESSURA PAREDE DIAFRAGMA, MUROS ALA, VIGA DE CORDAMENTO E NIVEL DOS TIRANTES			
C	16/7/03		COTA DO FUNDO DO PISCINÃO			

\\Hs-4\hs4_d\BLOCOS\Hidrostudio 4.jpg

Desenho: S.L.M.	Projeto: Cláudia Miranda	Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI, Crea Nº 060075643	Visto	Data: MAR/03
Nº Desenho: ST140.A1.EA223	Revisão: 0C	Escala: INDICADA

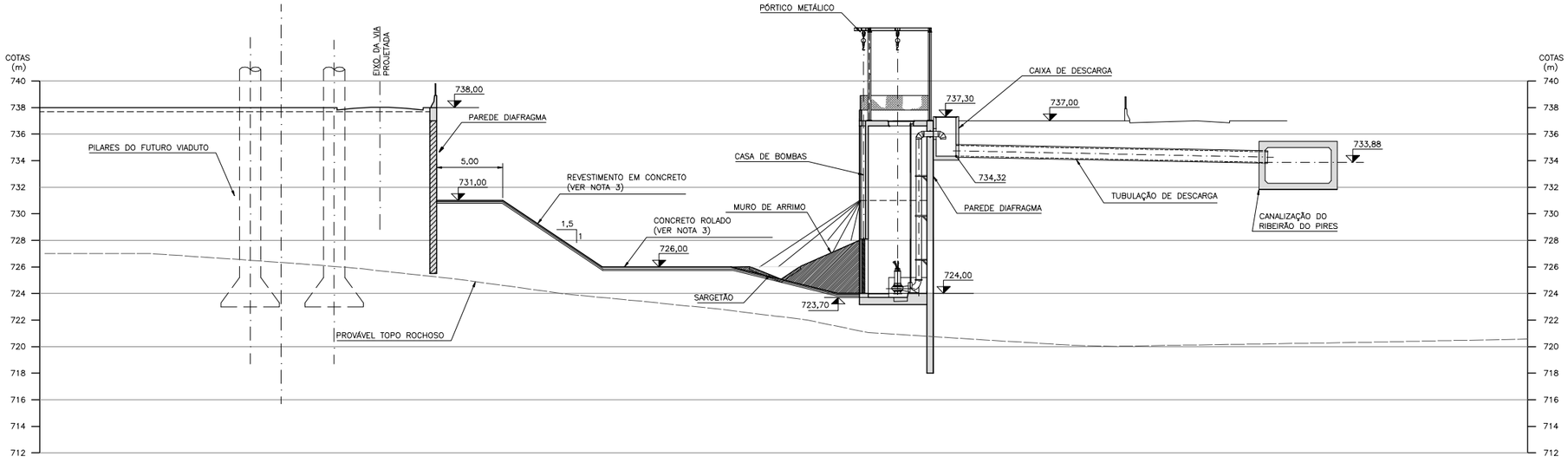
PROJETO EXECUTIVO

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO
TPI–7/ELISEU DE ALMEIDA
CÓRREGO PIRAJUÇARA

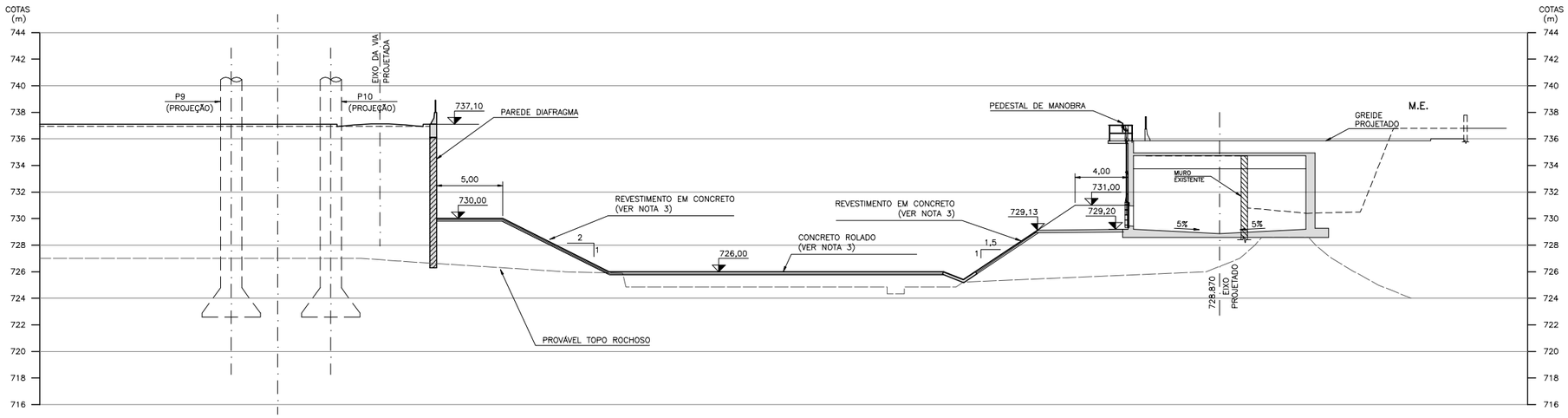
ESTRUTURA DE ENTRADA
ARRANJO GERAL – PLANTA E CORTES
PROJETO ALTERNATIVO

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

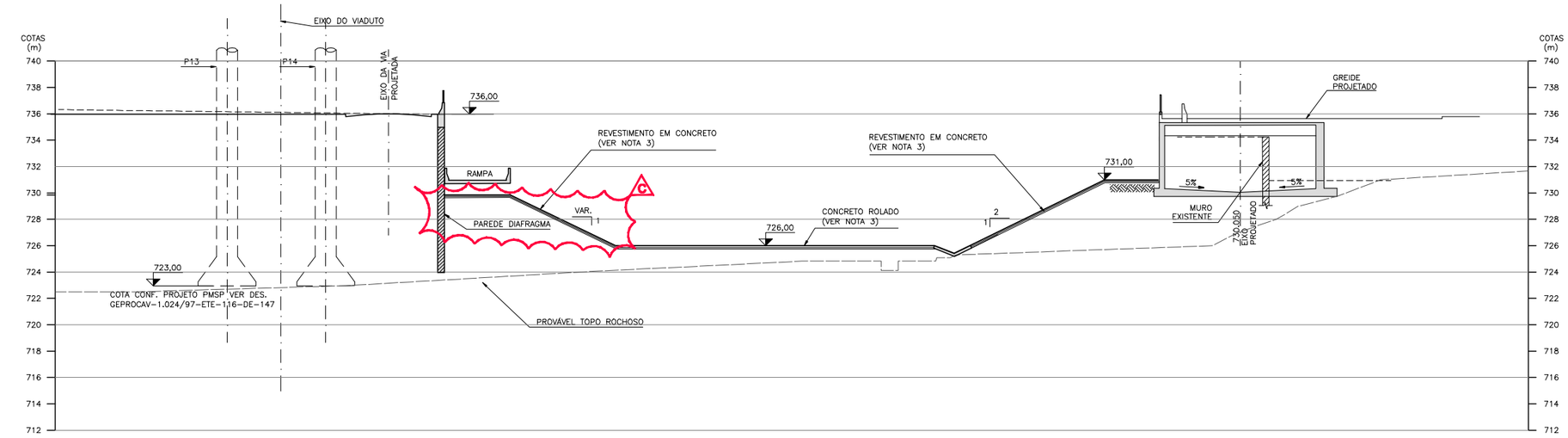
Visto	Data	Aprovado	Data
		152	
Verificado	Data	Aprovado	Data



SEÇÃO A–A
ESC. 1:200



SEÇÃO B–B
ESC. 1:200



SEÇÃO C–C
ESC. 1:200

NOTAS:
1–COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2–PARA PLANTA VER DES. ST140.A1.EA201
3–PARA REVESTIMENTO DE PISO E TALUDES VER DES ST140.A1.EA244.

REVISÃO						
Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR.	DATA	APR.
02	14/7/03	DMS	REVISÃO GERAL			
01	27/10/03	WJF	ONDE INDICADO			

\\Hs-4\hs4_d\BLOCOS\Hidrostudio 4.jpg

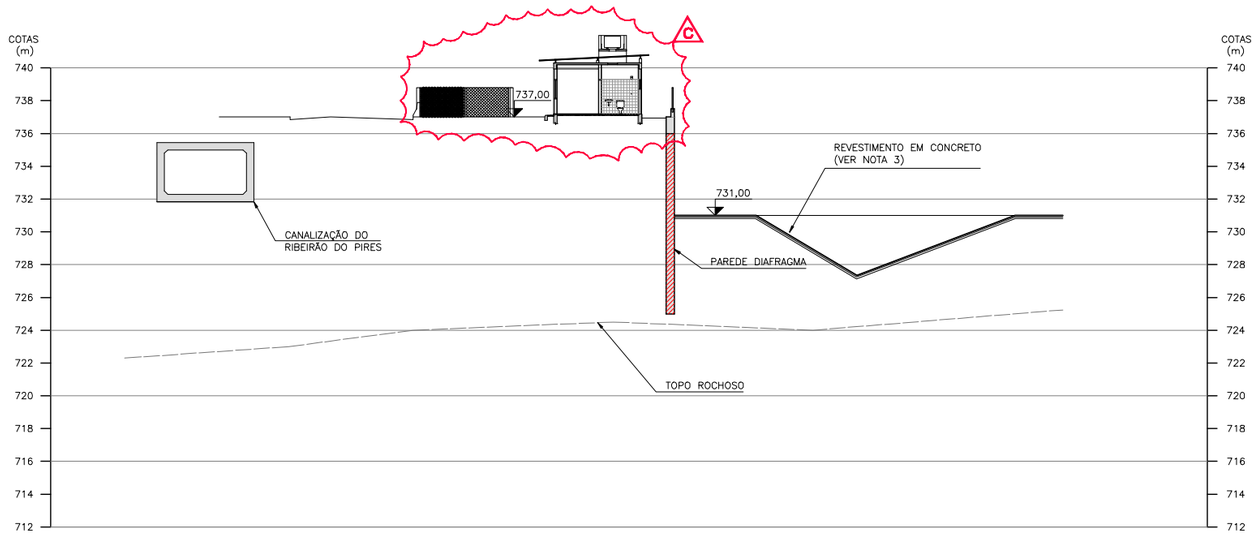
Desenho: E.C.C./WILSON	Projeto: Cláudia Miranda	Verificado: RUY J. KUBOTA
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI Crea Nº 0600756043	Visto:	Data: MAIO/03
Nº Desenho: ST140.A1.EA202	Revisão: 0C	Escala: 1:200

PROJETO EXECUTIVO

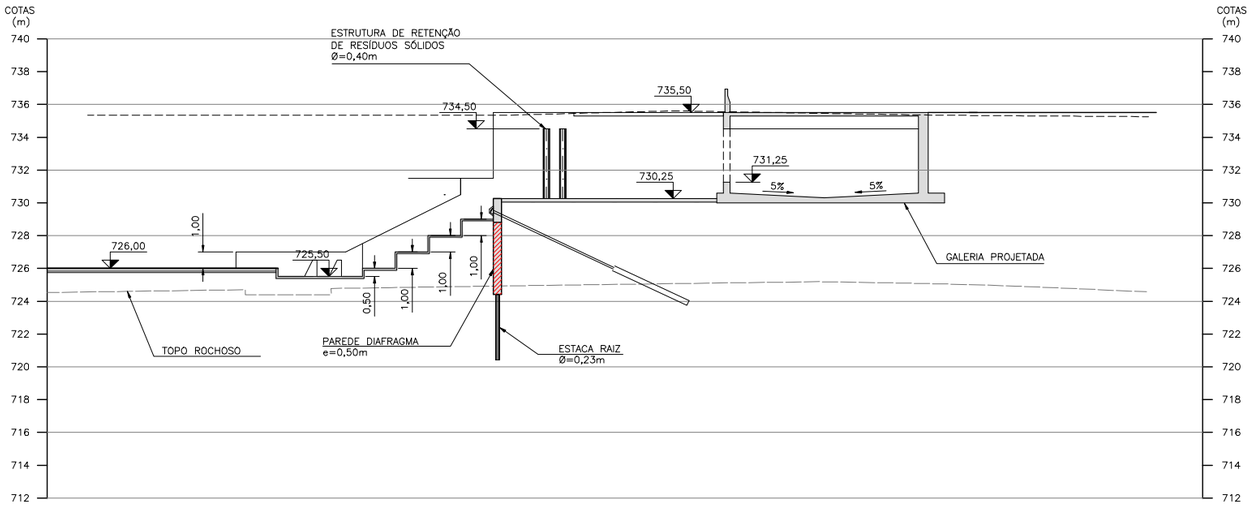
RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPI–7/ELISEU DE ALMEIDA
CÓRREGO PIRAJUÇARA
IMPLANTAÇÃO GERAL
SEÇÕES A–A, B–B e C–C
PROJETO ALTERNATIVO

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

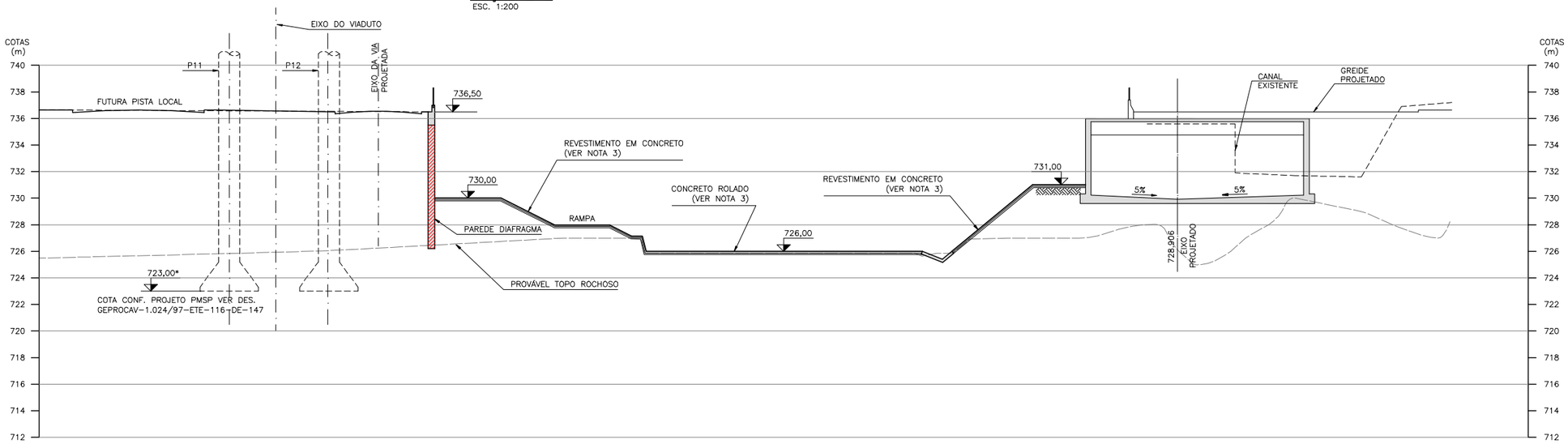
Visto	Data	Aprovado	Data
Verificado	Data	Aprovado	Data



SEÇÃO D–D
ESC. 1:200



SEÇÃO E–E
ESC. 1:200



SEÇÃO F–F
ESC. 1:200

NOTAS:
1–COTAS E DIMENSÕES EM METRO.
2–PARA PLANTA VER DES. ST140.A1.EA201
3–PARA REVESTIMENTO DE PISO E TALUDES VER DES Nº ST140.A1.EA244.

REVISÃO						
Nº	DATA	POR	DESCRIÇÃO	APR.	DATA	APR.
2 DB	16/03/03	WILSON	REVISÃO GERAL			
1 DB	15/12/03	DMS	ONDE INDICADO			

\\Hs-4\hs4_d\BLOCOS\Hidrostudio 4.jpg

Desenho	Projeto	Verificado
E.C.C./WILSON	Cláudia Miranda	RUY J. KUBOTA
Aprovado: ALUÍSIO P. CANHOLI, Crea Nº 060075643	Visto	Data: MAIO/03
Nº Desenho: ST140.A1.EA203	Revisão: 0C	Escala: 1:200

PROJETO EXECUTIVO

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPI–7/ELISEU DE ALMEIDA CÓRREGO PIRAJUÇARA

IMPLANTAÇÃO GERAL
SEÇÕES D–D, E–E e F–F
PROJETO ALTERNATIVO

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS, SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS

Visto	Data	Aprovado	Data
		154	
Verificado	Data	Aprovado	Data

Piscinão TPI-2 Nova Republica

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista,170/175 % 3293 82000/3293-8201-CEP 01014-000 - São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

Reservatório Off-Line

Nome: Reservatório de Retenção TPI-2/Nova República Município: Embu/SP

DADOS GERAIS

Curso d'água:	Córrego Pirajuçara
Bacia Hidrográfica:	Córrego Pirajuçara
Tipo de Reservatório	"off-line"

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Area de drenagem da bacia hidrográfica (km^2)	9,22
Comprimento do talvegue principal (km)	4.750
Declividade média do talvegue (m/m)	0,0105
Velocidade média de escoamento (m/s)	2,0
Tempo de concentração (horas)	2
Chuvas de projeto para controle de cheias:	
Periodo de retorno (anos)	25
Duração (horas)	2
Precipitação (mm)	70
Chuvas de projeto para segurança da obra	
Periodo de retorno (anos)	50
Duração (horas)	2
Precipitação (mm)	75
Coeficiente CN da sub-bacia	61,1
Hidrograma de Projeto para controle de cheias	
Vazão de Pico (m^3/s)	120
Volume de Cheia (m^3)	432.000
Hidrograma de Projeto para segurança	
Vazão de Pico (m^3/s)	127
Volume de Cheia (m^3)	457.200

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

NA operacionais	
NA mínimo (m)	744,00
NA máximo para hidrograma de controle de cheias (m)	753,04
NA máximo para hidrograma de segurança (m)	754,00
Barragem	
Cota de coroamento da barragem (m)	753,00
Estrutura hidráulica de controle de cheias - Pirajuçara	
Dimensões (m)	8,60
Cota de fundo (m)	750,50
Entrada da adufa ou orifício (m)	
Coeficiente de descarga da adufa	0,37
Bombas	
Cota da soleira do canal lateral (m)	750,00
Número de bombas	4
Capacidade unitária das bombas (l/s)	350
Vertedouro Pirajuçara	
Cota da crista do vertedouro (m)	751,80
Largura do crista do vertedouro (m)	31,5
Altura do vertedouro (m)	1,8
Coeficiente de descarga	0,447

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

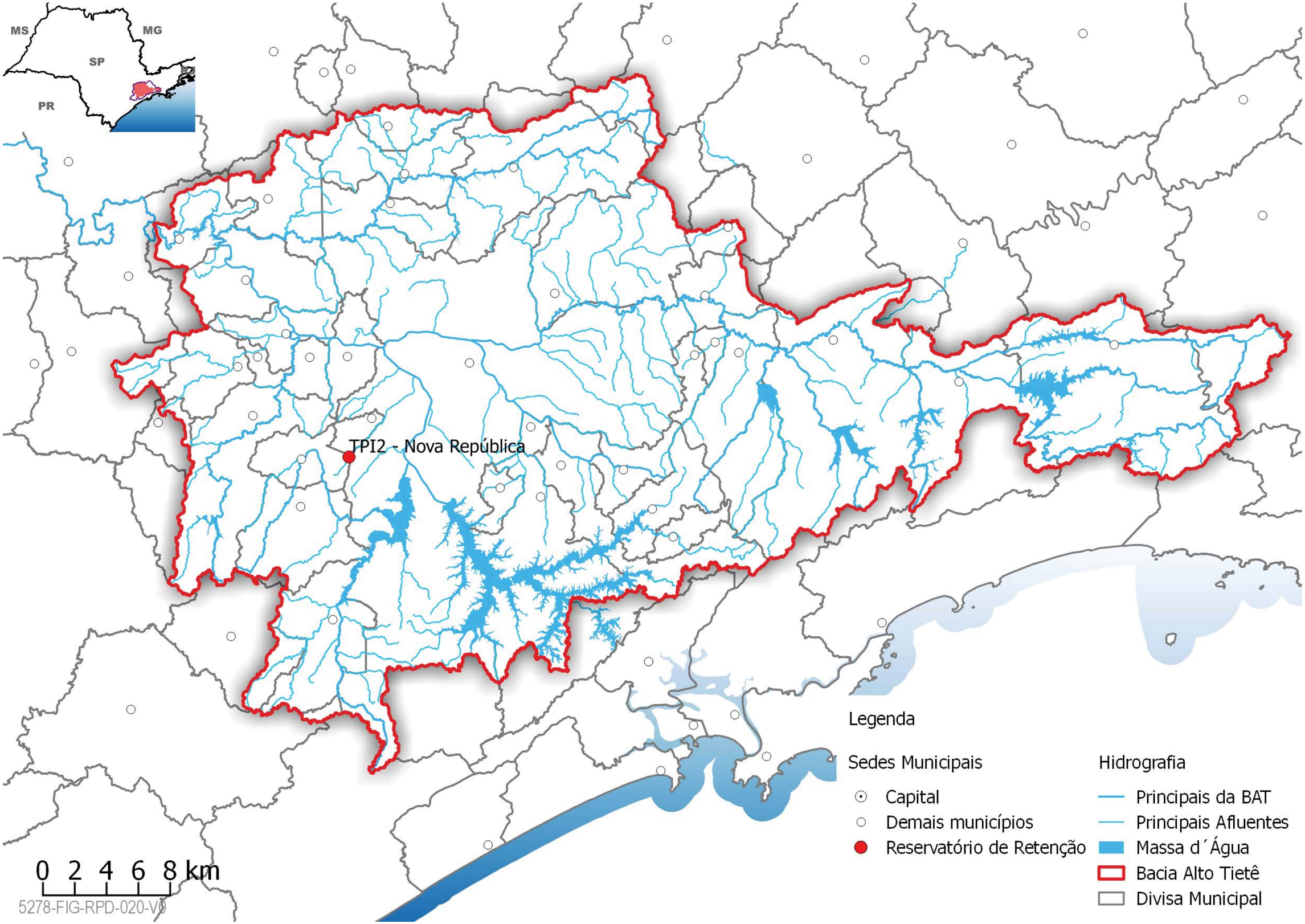
Estrutura hidráulica de controle de cheias (Vertedor Afluente)	
Dimensões (m)	6,70
Cota de fundo (m)	750,50
Entrada da adufa ou orifício (m)	
Coeficiente de descarga da adufa	0,37
Vertedouro Afluente	
Cota da crista do vertedouro (m)	751,80
Largura do crista do vertedouro (m)	58
Altura do vertedouro (m)	1,8
Coeficiente de descarga	0,480

		Lado Pirajuçara	
Curva Cota X Volume		Curva Cota X Vazão de Captação ou Desvio	
Volume (m^3)	Cota (m)	Vazão (m^3/s)	Cota (m)
0,0	744,00	0	750,50
9.329,1	745,00	10	751,40
18.736,6	746,00	20	752,00
28.301,8	747,00	30	752,40
39.673,2	748,00	40	752,90
50.611,6	749,00		
63.268,8	750,00		
76.811,9	751,00		
91.324,1	752,00		
106.803,9	753,00		

Observações:

Reservatório com dois vertedores.

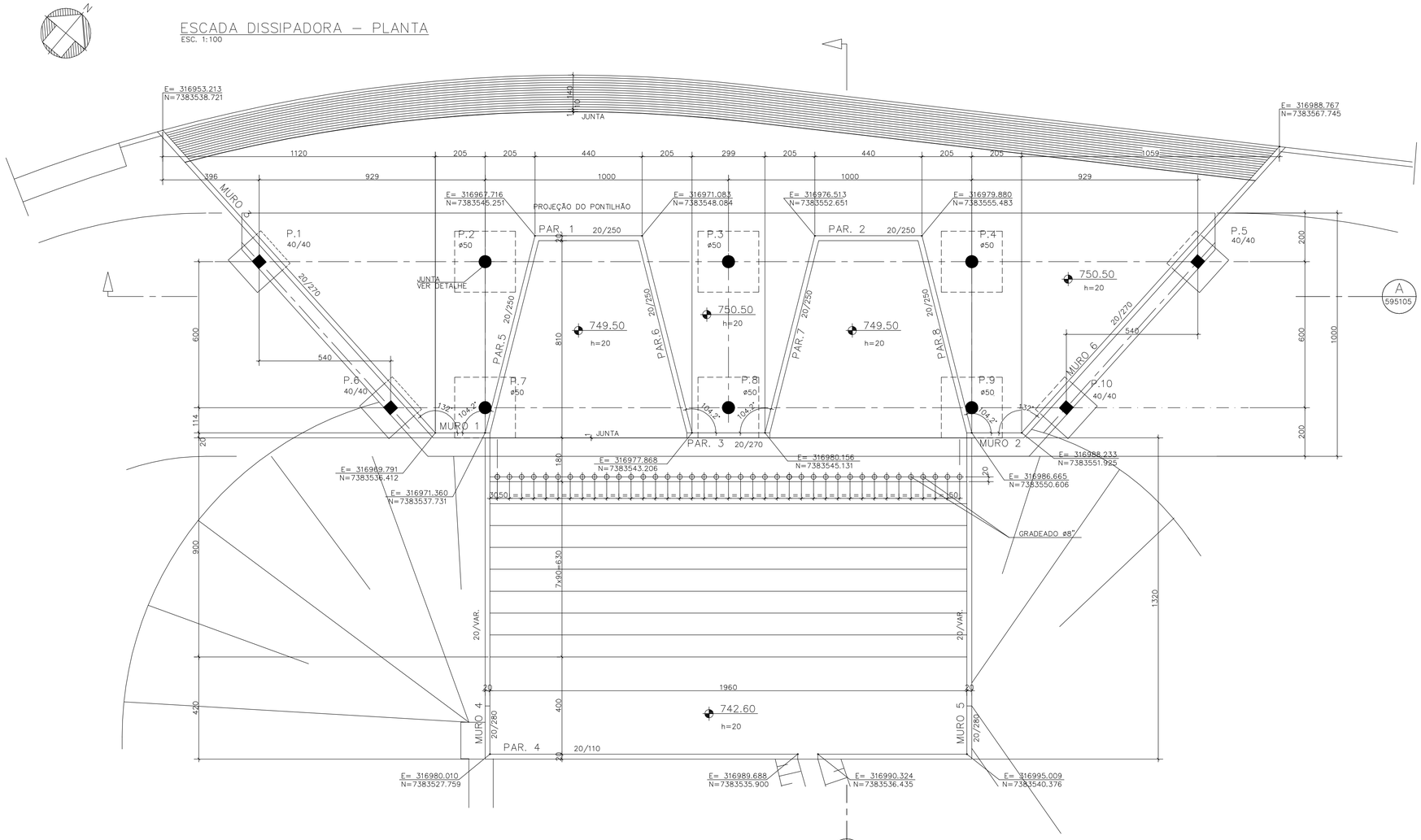
Comporta: 1,00 x 1,00m
Soleira na cota = 750,20m
Esgotamento até 750,50m e 35.000 m^3 de volume


MS
MG
SP
PR
TPI2 - Nova República
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

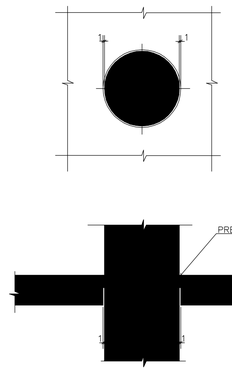
Localização:

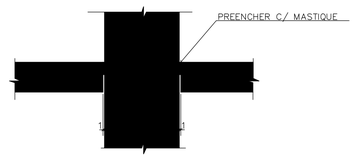
Imagem do Google Satélite

ESCADA DISSIPADORA – PLANTA
ESC. 1:100

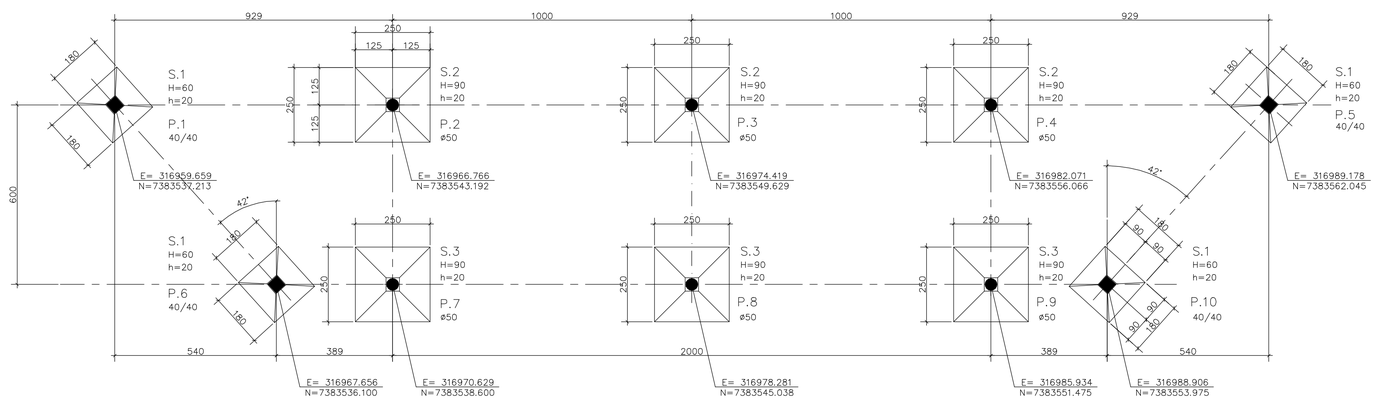


DETALHE TÍPICO DAS DAS JUNTAS PILARES
ESC. 1:20

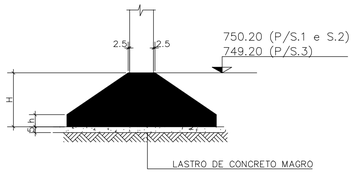




LOCAÇÃO DAS SAPATAS E PILARES
ESC. 1:100



DETALHE TÍPICO DAS SAPATAS
ESC. 1:100



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA	DESENHOS DE REFERÊNCIA	NUMERO
1	09/09/99	REVISÃO GERAL	VALDEMIR					
2	03/02/00	REVISÃO (ACRÉSCIMO DE GRADEADO)	EDSON					

NOTAS

1– MEDIDAS EM CENTÍMETRO E NÍVEIS EM METRO
3– NAO TOMAR MEDIDAS EM ESCALA.
4– MATERIAIS E QUANTIDADES:
CONCRETO fck >200 kgf/cm2 (20 MPa)
LASTRO fck ≥ 90 kgf/cm2 (9 MPa)
4– TENSÃO ADMISSÍVEL DO SOLO :σ s≥ 0.35 MPa
5– AS COTAS DE ASSENTAMENTO DAS SAPATAS DEVERÁ SER LIBERADA POR UM ENGENHEIRO ESPECIALISTA EM SOLOS

DAEE
APROVADO __/__/__

CONSTRUTORA GOMES LOURENCO LTDA.

OUTEC ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.
Av. Brig. Faria Lima, 1656 – 7 Andar / 7C – CEP 01451-001 – São Paulo – SP Telefax: (011) 210-4244

DES.: VALDEMIR | ARQ. Nº 595104-2
PROJ.: OUTEC
APROVADO POR: RUI OYAMADA
CREA Nº 104467-D | __/__/__

SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS
SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISAO TECNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
OBRAS DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CORREGO PIRAJUSSARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO
JARDIM INDEPENDENCIA – TPI –2
VERTEDOURO DE ENGOLIMENTO E ESCADA DISSIPADORA
DO AFLUENTE DO CÓRREGO PIRAJUSSARA
FORMAS – PLANTA

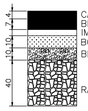
DAEE

Nº
REV.: 2 | FL.: 04
Nº CONTRATADA
DE–595–ES–004–2
ESCALA: 1:100

595104-2

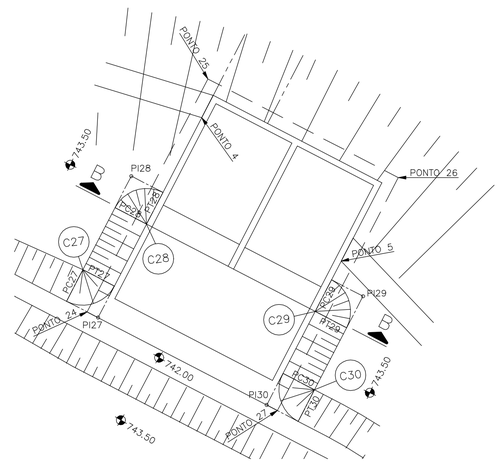
DETALHE DO PAVIMENTO ASFÁLTICO
S/ESC.

RUA SUCURI

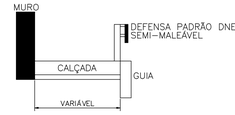


PONTE

DETALHE 1
ESC. 1:125



DETALHE DA CALÇADA
S/ESC.



DETALHE DA DEFENSA
S/ESC.

DETALHE 2
VER DES. Nº 595513

LEGENDA:
⊕ 3 POSTES DE ILUMINAÇÃO
POSTE COM 45 m DE CONCRETO
HOLOFOTE

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NUMERO

NOTAS

1 – COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO.
2 – PARA CORTES E TABELA DE COORDENADAS DOS PONTOS E CURVAS VER DESENHO Nº 595102.

DAEE
APROVADO __/__/__

CONSTRUTORA GOMES LOURENCO LTDA.

OUTEC
OUTEC ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.
Av. Brig. Faria Lima, 1656 – 7º Andar / 7C – CEP 01451-001 – S=ao Paulo – SP Telefax: (011) 210-4244

DES.: ROGERIO | ARQ. Nº 595101-5
PROJ.: OUTEC
APROVADO POR: RUI OYAMADA
CREA Nº 104467-D | 02/09/99

DAEE
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISAO TECNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
OBRAS DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES DO CORREGO PIRAJUSSARA

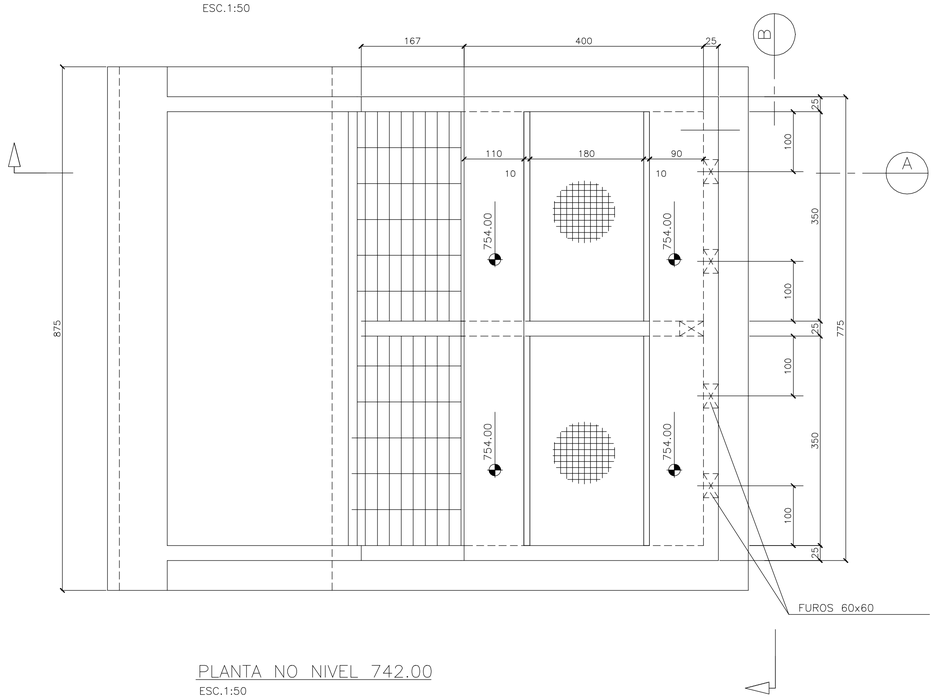
RESERVATORIO DE RETENÇÃO
JARDIM INDEPENDENCIA – TPI–2
IMPLANTAÇÃO – PLANTA

DAEE

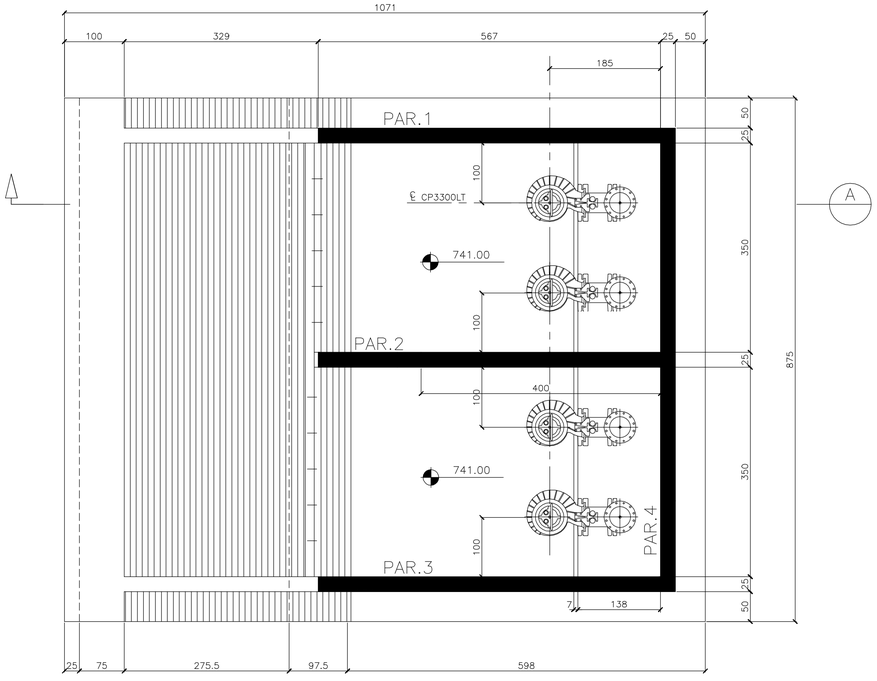
Nº
REV.: 5 | FL.: 1/3
Nº CONTRATADA
DE–595–HI–001–5
ESCALA: 1:500
160

DES595H001-5.DWG

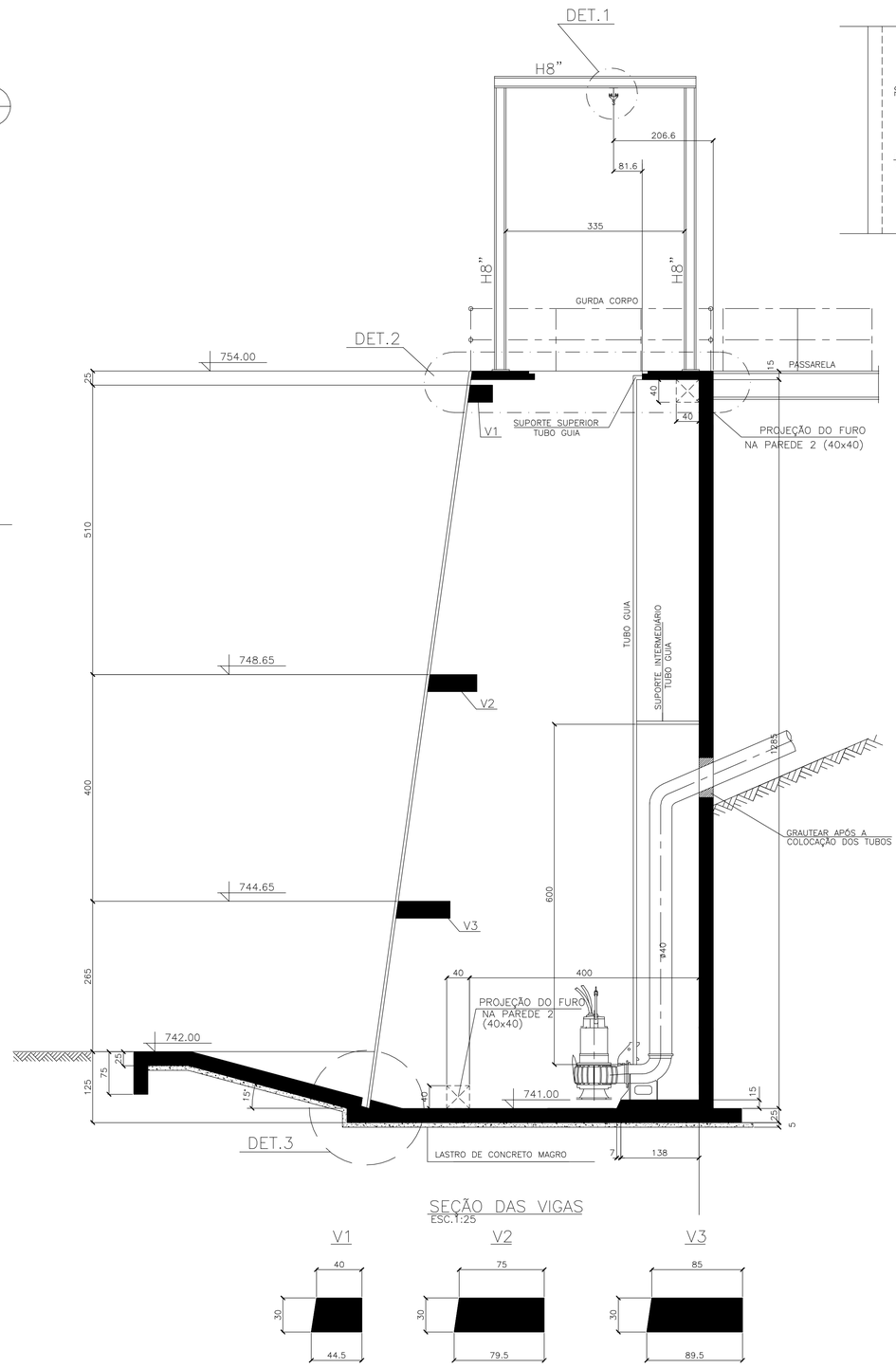
PLANTA NO NIVEL 754.00
ESC.1:50



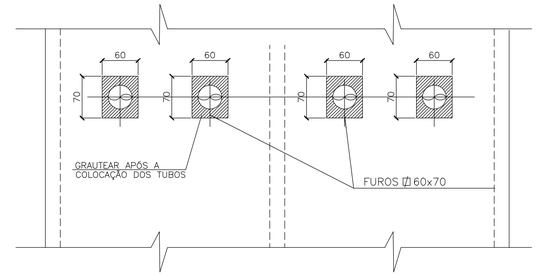
PLANTA NO NIVEL 742.00
ESC.1:50



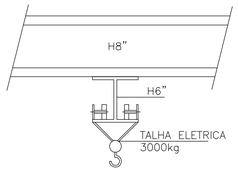
CORTE A
ESC. 1:50



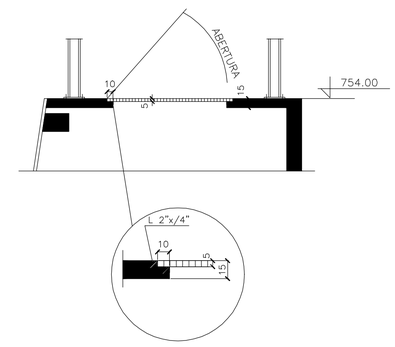
VISTA B
ESC. 1:50



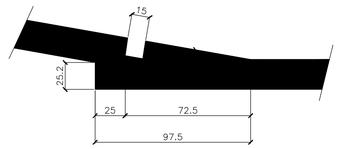
DETALHE 1
ESC.1:10



DETALHE 2
ESC.1:50



DETALHE 3
ESC.1:25



SEÇÃO DAS VIGAS
ESC.1:25

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	03/09/99	REVISÃO GERAL	EDSON			
2	29/09/99	REVISÃO CONFORME COMENTÁRIOS FLYGT	VALDEMIR			
3	15/02/00	REVISÃO SOLICITADA PELO DAEE				

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NUMERO

NOTAS

1- MEDIDAS ME CENTÍMETROS, NIVEIS EM METROS.
2- CONCRETO fck = 20MPa.
3- CAPACIDADE DE CARGA DO SOLO DE 2Kg/cm^2, LIBERAÇÃO DEVE SER FEITA POR ENGENHEIRO GEOTÉCNICO ESPECIALIZADO.

DAEE

APROVADO __/__/__

CONSTRUTORA GOMES LOURENCO LTDA.

OUTEC
OUTEC ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.
Av. Brig. Faria Lima, 1656 - 7° Andar / 7C - CEP 01451-001 - São Paulo - SP Telefax: (011) 210-4244

DES.: EDSON | ARQ. Nº 595108-3
PROJ.: OUTEC
APROVADO POR: RUI OYAMADA
CREA Nº 104467-D | 02/09/99

DAEE
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISAO TECNICA DE ENGENHARIA

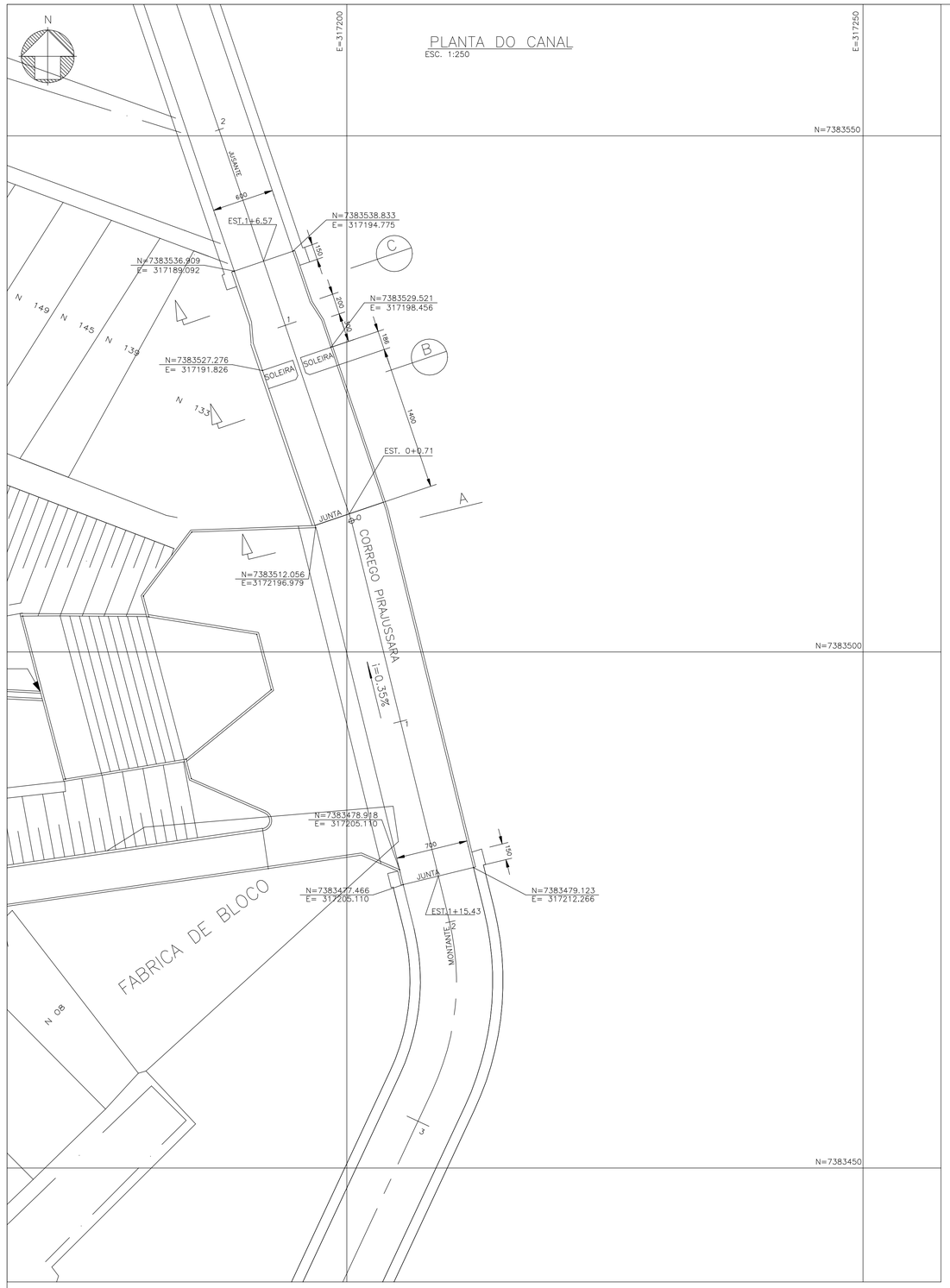
OBRA:
OBRAS DE COMBATE A INUNDACÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUSSARA

RESEVATÓRIO DE RETENÇÃO
JARDIM INDEPENDENCIA - TPI -2
CASA DE BOMBAS
FORMA - PLANTA E CORTES

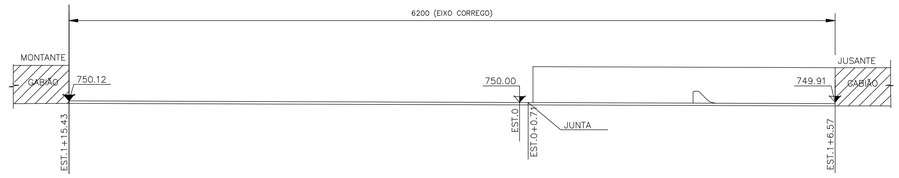
DAEE

Nº
REV.: 3 | FL.: 08
Nº CONTRATADA
DE-595-ES-008-3
ESCALA: INDICADA

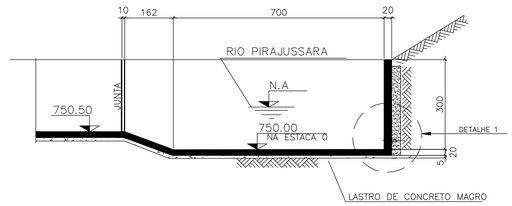
PLANTA DO CANAL
ESC. 1:250



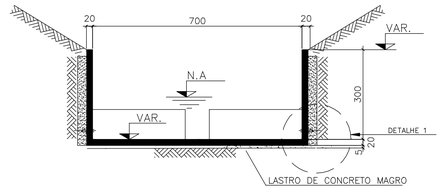
CORTE LONGITUDINAL DO CANAL
ESC. 1:200



CORTE A
ESC. 1:100

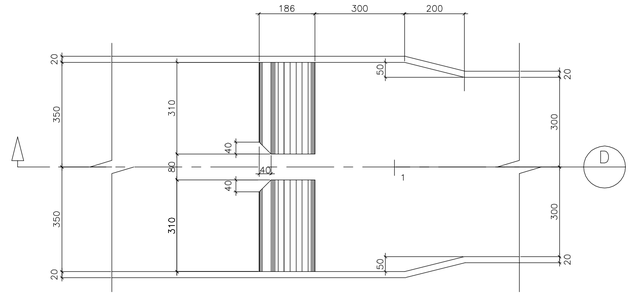


CORTE B
ESC. 1:50

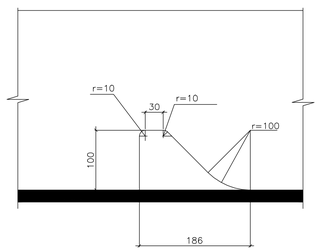


CORTE C
ESC. 1:100

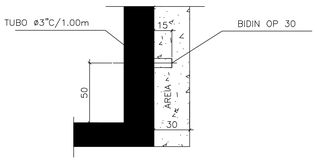
PLANTA DA SOLEIRA



CORTE D
ESC. 1:50



DETALHE 1
ESC. 1:10



N°	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NUMERO

NOTAS

1- MEDIDAS EM CENTÍMETRO E NÍVEIS EM METRO
2- CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL
3- NAO TOMAR MEDIDAS EM ESCALA.
4- MATERIAIS :
CONCRETO fck ≥200 kgf/cm2 (20 MPa)
LASTRO fck ≥ 90 kgf/cm2 (9 MPa)

DAEE

APROVADO __/__/__

CONSTRUTORA GOMES LOURENCO LTDA.

OUTEC ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.
Av. Brig. Faria Lima, 1656 – 7° Andar / 72 – CEP 01451-001 – São Paulo – SP Telefax: (011) 210-4244

DES.: VALDEMIR | ARQ. N° 595103-1
PROJ.: OUTEC
APROVADO POR: RUI OYAMADA
CREA N° 104467-D | __/__/__

DAEE
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISAO TECNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
OBRAS DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUSSARA

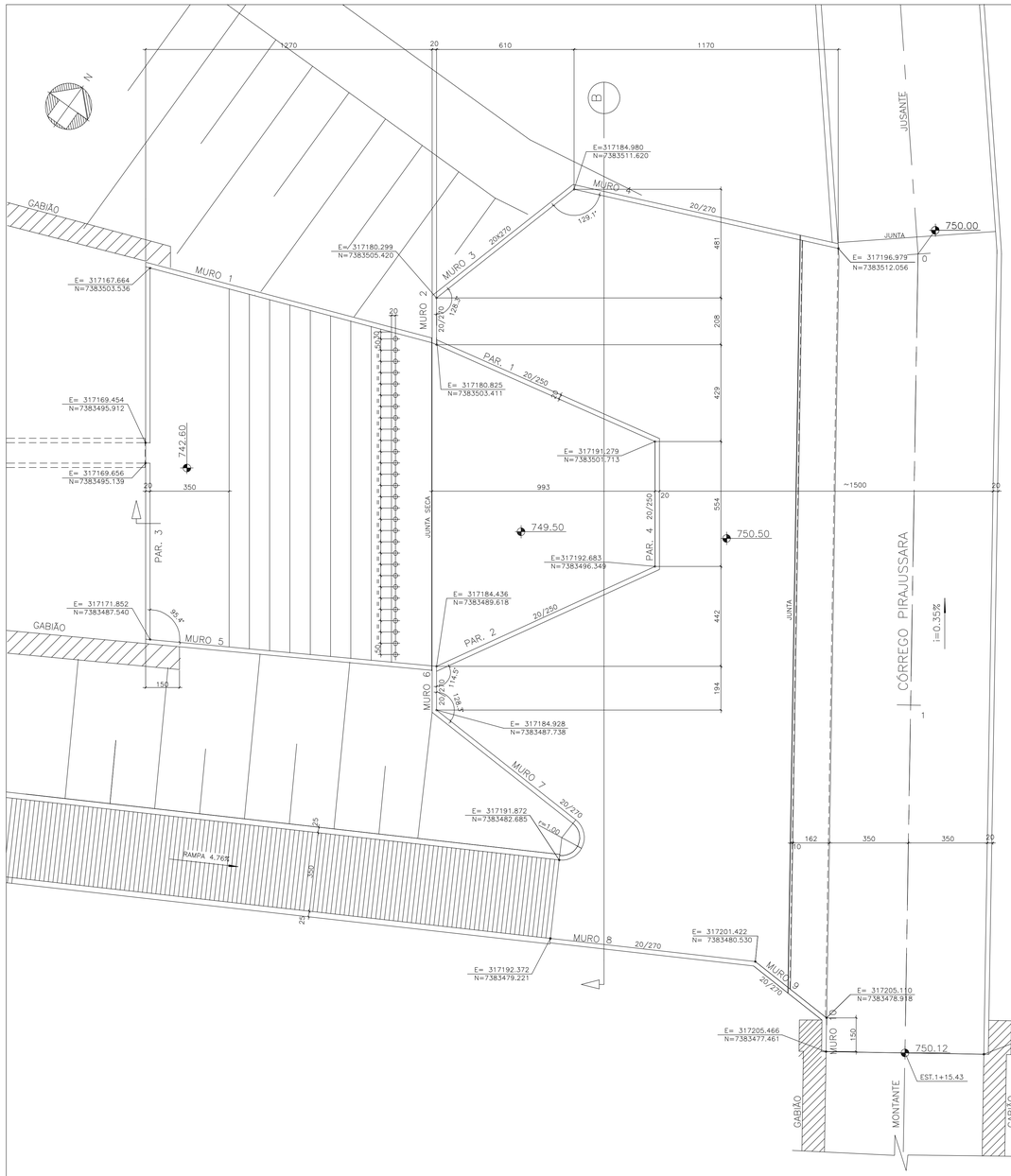
CANAL DO CORREGO PIRAJUSSARA

FORMAS – PLANTA E CORTES

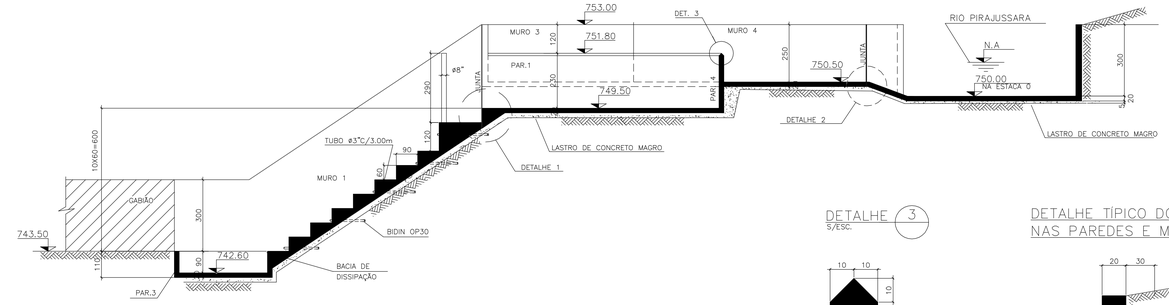
DAEE

N°
REV.: 1 | FL.: 03
N° CONTRATADA DE – 595 – ES – 003-1
ESCALA: INDICADA

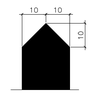
595103-1



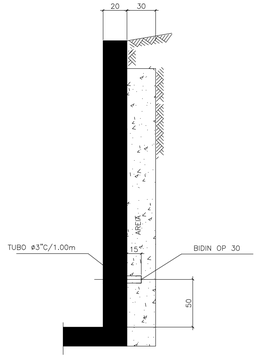
CORTE A
ESC. 1:100



DETALHE 3
S/ESC.

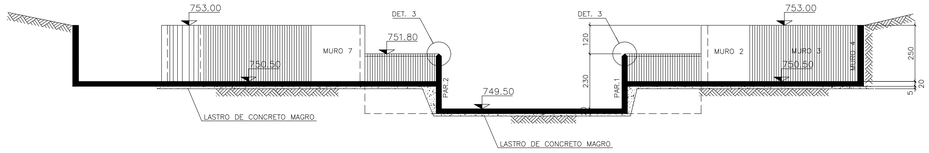


DETALHE TÍPICO DOS BARBACÃS NAS PAREDES E MUROS

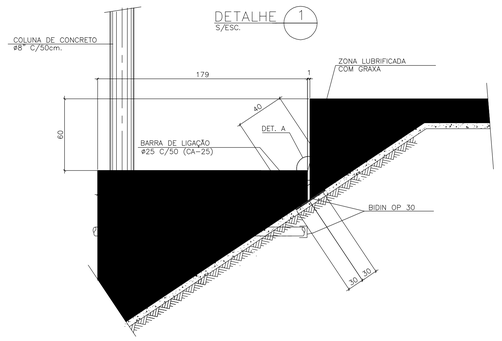


A

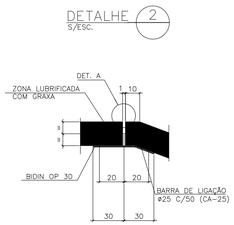
CORTE B
ESC. 1:100



DETALHE 1
S/ESC.



DETALHE 2
S/ESC.



DETALHE A
S/ESC.

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	17/08/99	REVISÃO GERAL				
2	26/08/99	REVISÃO GERAL	VALDEMIR			
3	03/02/00	REVISÃO (ACRÉSCIMO DE GRADEADO)	EDSON			

DESENHOS DE REFERÊNCIA

NUMERO

NOTAS

1- MEDIDAS EM CENTÍMETRO E NÍVEIS EM METRO
2- CONFIRMAR MEDIDAS NO LOCAL
3- NAO TOMAR MEDIDAS EM ESCALA.
4- MATERIAIS :
CONCRETO fck ≥200 kgf/cm2 (20 MPa)
LASTRO fck ≥ 90 kgf/cm2 (9 MPa)

DAEE

APROVADO __/__/__

CONSTRUTORA GOMES LOURENCO LTDA.

OUTEC
OUTEC ENGENHARIA DE PROJETOS S/C LTDA.
Av. Brig. Faria Lima, 1656 - 7° Andar / C.J. - 07 01451-001 - Sreo Paulo - SP Telefax (011) 210-4744

DES.: VALDEMIR | ARQ. Nº 595102-3
PROJ.: OUTEC
APROVADO POR: RUI OYAMADA
CREA Nº 0601044673 | 04/08/99

DAEE
SECRETARIA DE RECURSOS HIDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE AGUAS E ENERGIA ELETRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISAO TECNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
OBRAS DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CORREGO PIRAJUSSARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO
JARDIM INDEPENDENCIA - TPI -2
VERTEDOURO DE ENCOLMENTO E ESCADA DISSIPADORA
DO CORREGO PIRAJUSSARA
FORMAS - PLANTAS E CORTES

DAEE

Nº
REV.: 3 | FL.: 02
Nº CONTRATADA
DE-595-ES-002-3
ESCALA: 1:100

595102-3.DWG

Piscinão TPI4 - Parque Pinheiros

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista,170/175 % 3293 82000/3293-8201-CEP 01014-000 - São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

Reservatório Off-Line

Nome: Reservatório de Retenção TPI-4/Joaquim Cachoeira Município: Taboão da Serra/SP

DADOS GERAIS

Curso d'água:	Joaquim Cachoeira
Bacia Hidrográfica:	Córrego Pirajuçara
Tipo de Reservatório	"off-line"

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

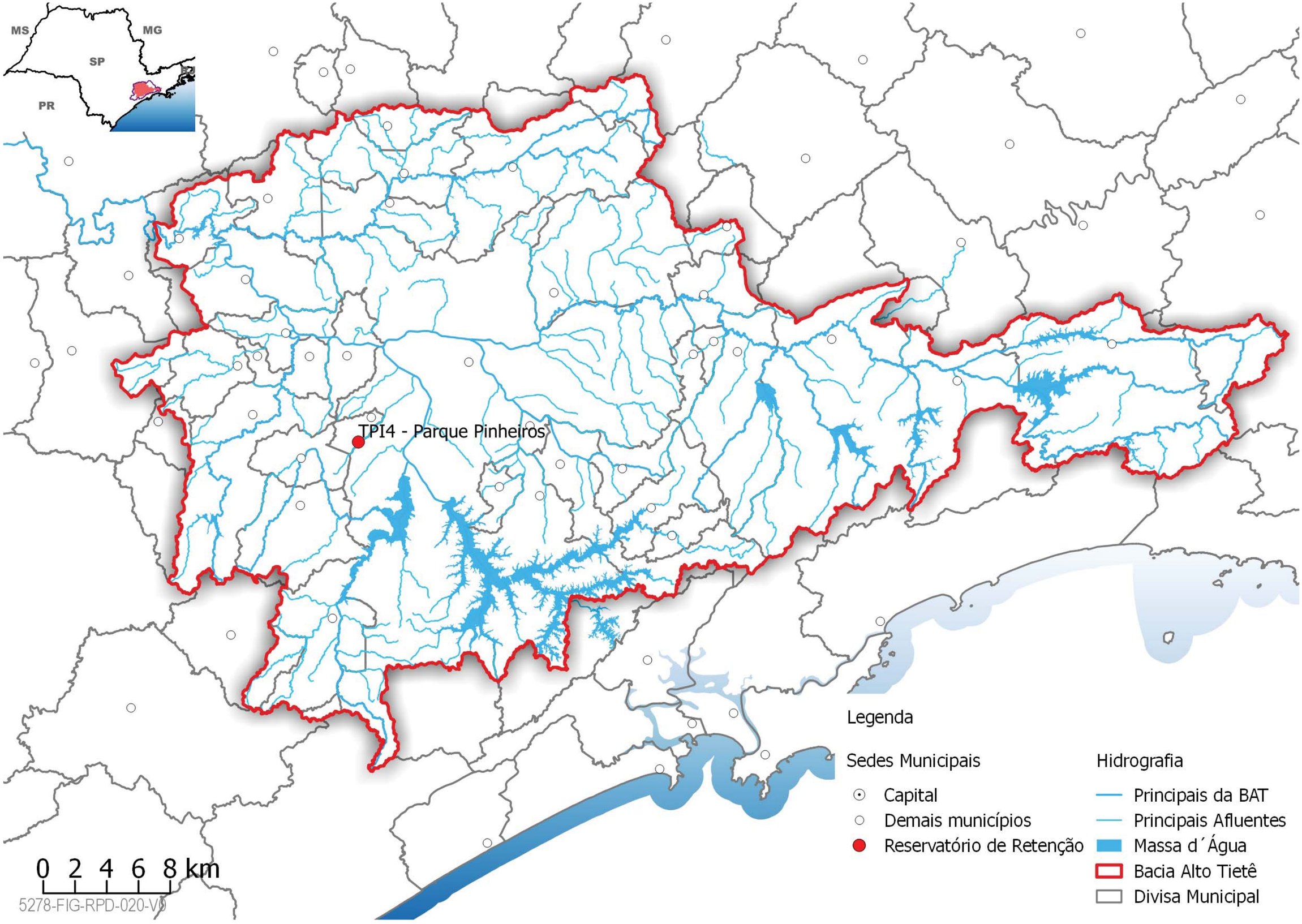
Area de drenagem da bacia hidrográfica (km²)	6,66
Comprimento do talvegue principal (km)	12,61
Desnível (m)	60,0
Velocidade média de escoamento (m/s)	2,5
Tempo de concentração (horas)	1,74
Chuvas de projeto para controle de cheias:	
Período de retorno (anos)	50
Duração (horas)	2,0
Precipitação (mm)	70
Chuvas de projeto para segurança da obra	
Período de retorno (anos)	500
Duração (horas)	2,0
Precipitação (mm)	84
Coeficiente CN da sub-bacia	83
Hidrograma de Projeto para controle de cheias	
Vazão de Pico (m³/s)	75,00
Volume de Cheia (m³)	
Hidrograma de Projeto para segurança	
Vazão de Pico (m³/s)	106
Volume de Cheia (m³)	

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

NA operacionais	
NA mínimo (m)	738,00
NA máximo para hidrograma de controle de cheias (m)	748,00
NA máximo para hidrograma de segurança (m)	749,00
Barragem	
Cota de coroamento da barragem (m)	749,00
Estrutura hidráulica de controle de cheias	
Dimensões (m)	
Cota de base (m)	
Entrada engolimento (m)	
Coeficiente de descarga	
Bombas	
Cota da soleira do canal lateral (m)	742,662
Número de bombas	3
Capacidade unitária das bombas (l/s)	350
Vertedouro	
Cota da crista do vertedouro (m)	746,5
Largura do crista do vertedouro (m)	25
Altura do vertedouro (m)	1
Coeficiente de descarga	0,47

Curva Cota X Volume		Curva Cota X Vazão de Captação ou Desvio	
Volume (m³)	Cota (m)	Vazão (m³/s)	Cota (m)
0	739,000	5	741,964
20.000	740,800	10	742,187
40.000	743,000	15	742,187
60.000	744,600	20	742,595
65.000	745,000	30	742,827
		40	743,087
		50	743,325
		60	743,548
		70	743,758
		80	743,958

Observações:


MS
MG
SP
RJ
PR
TPI4 - Parque Pinheiros
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite

ESC. 2=1		
COR	PEN N	PEN WIDH
C1	7	0.1
C2	7	0.2
C3	7	0.3
C4	7	0.4
C5	7	0.5
C6	7	0.6
C7	7	0.15
C8	8	0.08
C9	7	0.1
C10	7	0.1
C11	7	0.1
C12	7	0.1
C160	160	0.3
C250	250	0.3
C253	253	0.3
C254	254	0.3

ELEMENTOS DAS CURVAS DO EIXO DO CANAL

CURVA N.	RAIO	AC	TG	D	ESTACAS PC	ESTACAS PT	COORD. DO PC N(Y)	COORD. DO PC E(X)	COORD. DO PI N(Y)	COORD. DO PI E(X)	COORD. DO PT N(Y)	COORD. DO PT E(X)	COORD. DO CENTRO N(Y)	COORD. DO CENTRO E(X)
1	45.000	94°09'14"	48.388	73.948	7+02.412	10+16.360	7385184.5018	318271.3159	7358182.2159	318222.9832	7385230.5872	318224.2043	7385229.4516	318269.1900
2	25.000	32°33'59"	7.303	14.210	15+16.706	16+10.916	7385189.2425	318371.5498	7385189.5875	318378.8442	7385185.9519	318385.1774	7385164.2704	318372.7309
3	25.000	70°25'03"	17.641	30.725	16+10.916	18+01.641	7385185.9519	318385.1774	7385177.1690	318400.4769	7385188.6399	318413.8798	7385207.6333	318397.6240
4	25.000	21°00'47"	4.636	9.169	18+01.641	18+10.810	7385188.6399	318413.8798	7385191.6545	318417.4022	7385193.2057	318421.7714	7385169.6463	318430.1354
5	70.000	31°21'45"	19.651	38.317	18+10.810	20+09.127	7385193.2057	318421.7714	7385199.7803	318440.2904	7385195.7560	318459.5253	7385127.2395	318445.1905

ELEMENTOS DAS CURVAS DO EIXO DO ACESSO EXTERNO

CURVA N.	RAIO	AC	TG	D	ESTACAS PC	ESTACAS PT	COORD. DO PC N(Y)	COORD. DO PC E(X)	COORD. DO PI N(Y)	COORD. DO PI E(X)	COORD. DO PT N(Y)	COORD. DO PT E(X)	COORD. DO CENTRO N(Y)	COORD. DO CENTRO E(X)
CA.1	46.500	37°39'42"	15.858	30.565	101+05.510	102+16.075	7385357.3301	318286.8416	7385342.6921	318292.9408	7385334.8307	318306.7129	7385375.2147	318329.7647
CA.2	32.500	91°07'31"	33.145	51.689	104+03.308	106+14.997	7385321.3302	318330.3641	7385304.8992	318359.1494	7385276.4422	318342.1561	7385293.1049	318314.2527
CA.3	34.785	68°40'03"	23.759	41.689	107+02.180	109+03.869	7385270.2751	318338.4735	7385249.8768	318326.2925	7385231.1099	318340.8621	7385252.4411	318368.3385
CA.4	12.000	51°07'36"	5.740	10.708	110+09.107	110+19.815	7385211.1745	318356.3388	7385206.6405	318359.8588	7385201.0545	318358.5380	7385203.8157	318346.8600

N°	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	21-07-99	ALTERADA AREA DO CONCRETO LANÇADO , E INCLUIDA A DECLIVIDADE DE FUNDO DO RESERVATÓRIO				

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
IMPLANTAÇÃO GERAL-CORTES E DETALHES	DE-408-HI-002
CANAL LATERAL-PERFIL LONGITUDINAL	DE-408-HI-003

NOTAS

1 - COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

DAEE

APROVADO __/__/__

JMR ENGENHARIA

DES.: Mansano | ARQ. N°

PROJ.:

APROVADO POR: JOSÉ MAURO MOREIRA ROCHA

CREA N° 0500177030 | __/__/__

DAEE

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

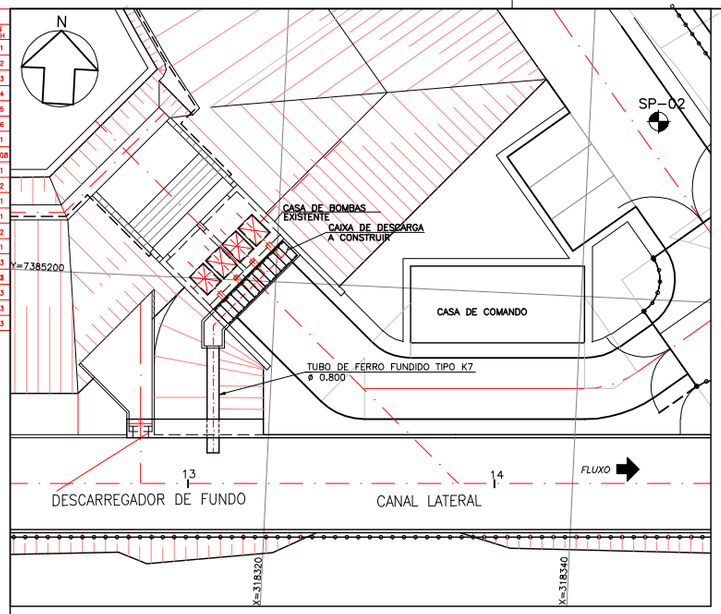
OBRA:
OBRAS DE COMBATE A INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUSSARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPI-4
IMPLANTAÇÃO GERAL
PLANTA

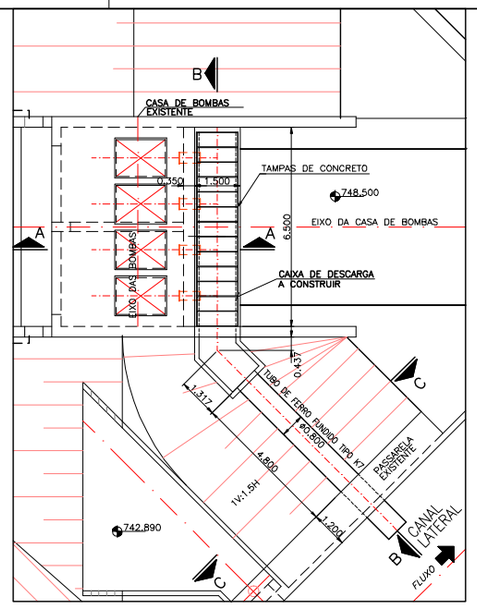
168

N°	
REV.: 1	FL.:
N° CONTRATADA	DE-408-HI-001
ESCALA:	1:500

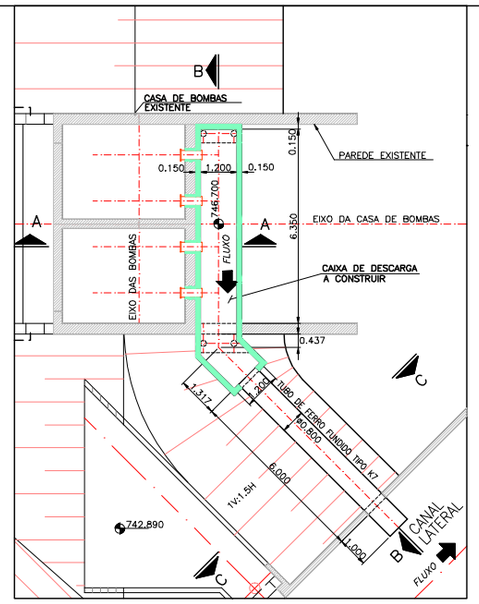
ESC. 5=1		
COR	PEN Nº	PEN WIDH
C1	7	0.1
C2	7	0.2
C3	7	0.3
C4	7	0.4
C5	7	0.5
C6	7	0.6
C7	7	0.1
C8	8	0.08
C9	7	0.1
C10	7	0.2
C11	7	0.1
C12	7	0.1
C15	7	0.2
C20	20	0.1
C111	111	0.3
C160	160	0.3
C250	250	0.3
C253	253	0.3
C254	254	0.3



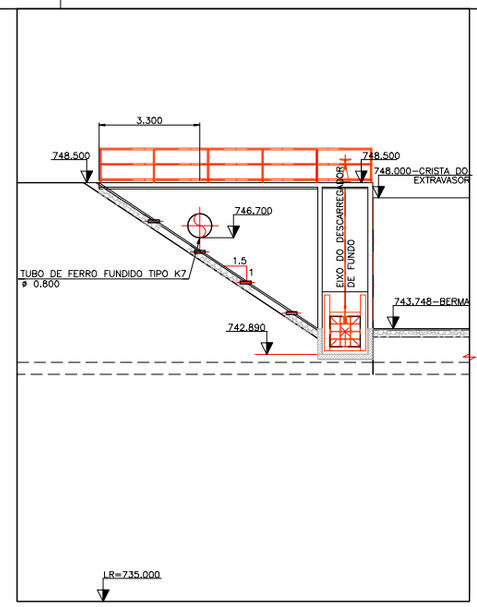
PLANTA DE SITUAÇÃO
ESC.1:200



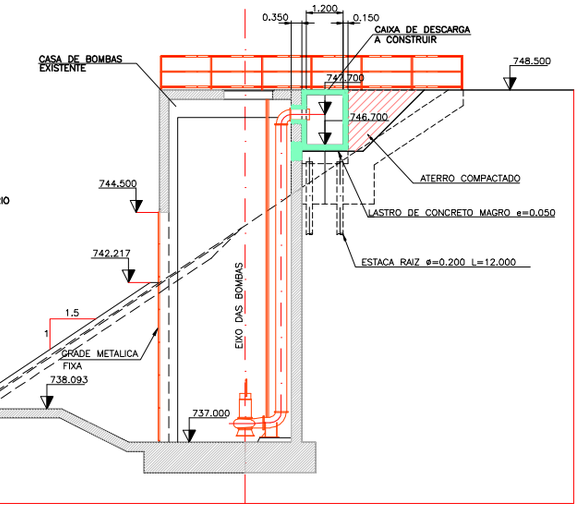
PLANTA (NÍVEL 748.500)
ESC.1:100



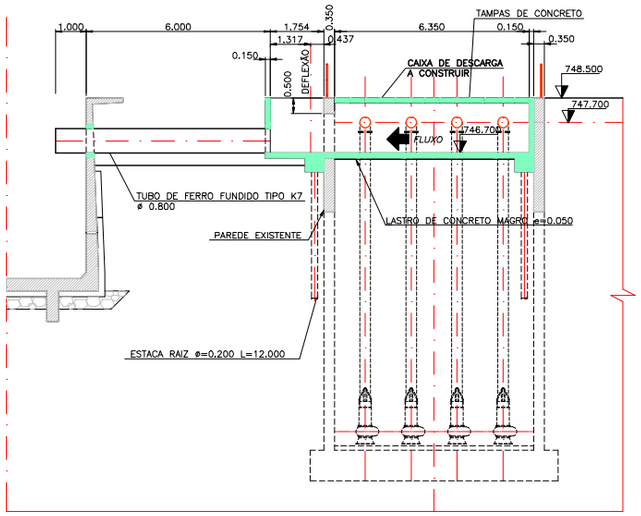
PLANTA (NÍVEL 747.700)
ESC.1:100



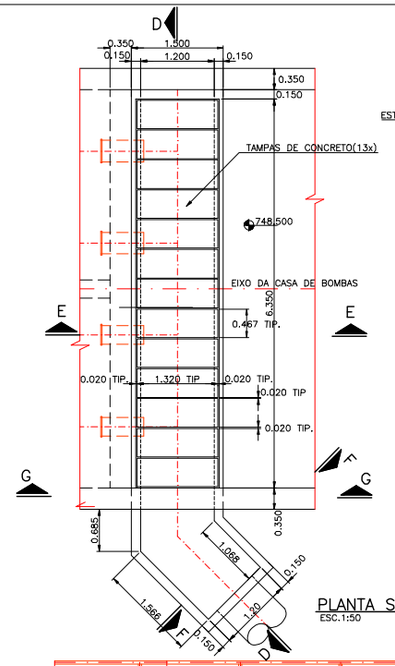
CORTE C–C
ESC.1:100



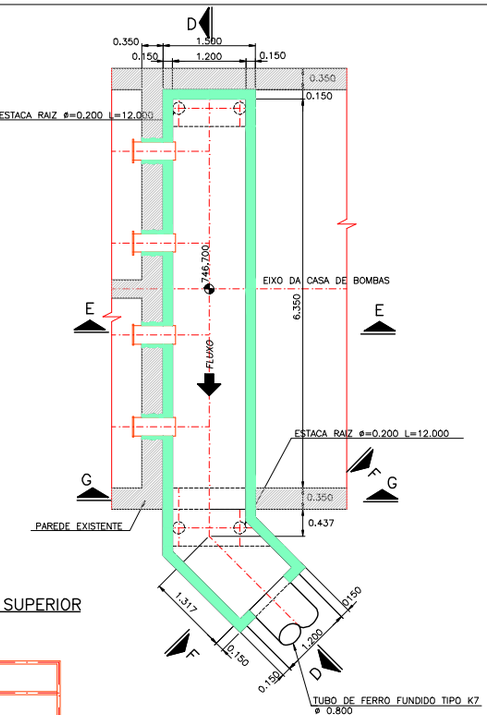
CORTE A–A
ESC.1:100



CORTE B–B
ESC.1:100

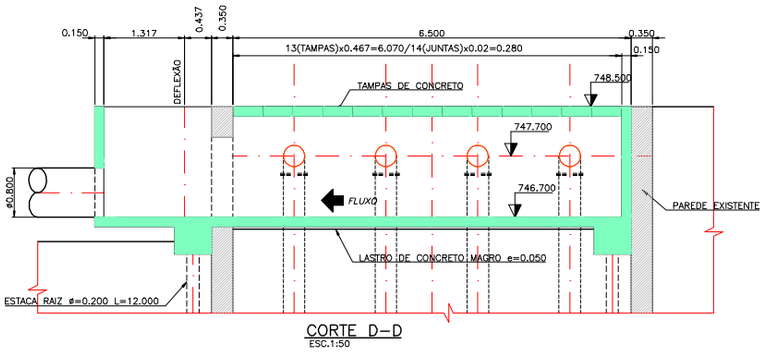


PLANTA SUPERIOR
ESC.1:50

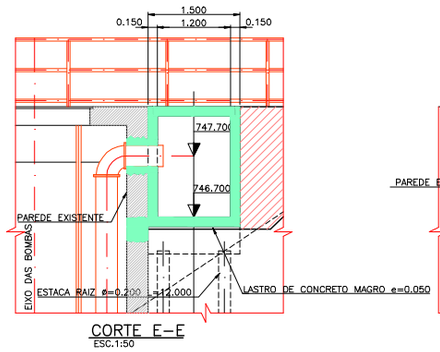


PLANTA INFERIOR
ESC.1:50

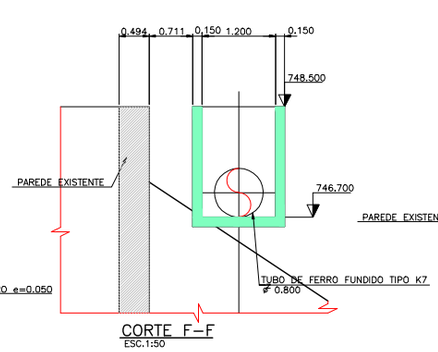
DETALHE DA CAIXA DE DESCARGA



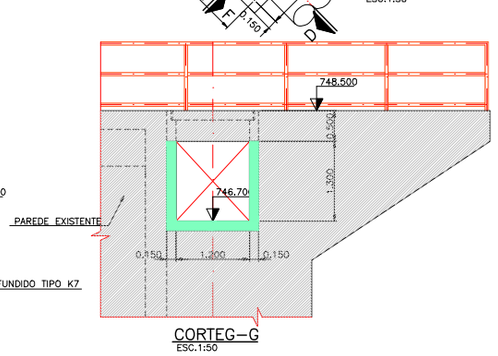
CORTE D–D
ESC.1:50



CORTE E–E
ESC.1:50



CORTE F–F
ESC.1:50



CORTEG–G
ESC.1:50

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
1	07/08/01	REVISÃO GERAL	MANSANO			

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO

NOTAS

1 – COTAS E DIMENSÕES EM METRO, SALVO ONDE INDICADO

DAEE

APROVADO ___/___/___

JMR ENGENHARIA

DES.: Mansano | ARQ. Nº

PROJ.:

APROVADO POR: JOSÉ MAURO MOREIRA ROCHA

CREA Nº 0500177030 | 02/08/01

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
OBRAS DE COMBATE A INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUSSARA

SISTEMA DE ESVAZIAMENTO – CASA DE BOMBAS
READEQUAÇÃO DA LINHA DE RECALQUE
PLANTAS , CORTES E DETALHES

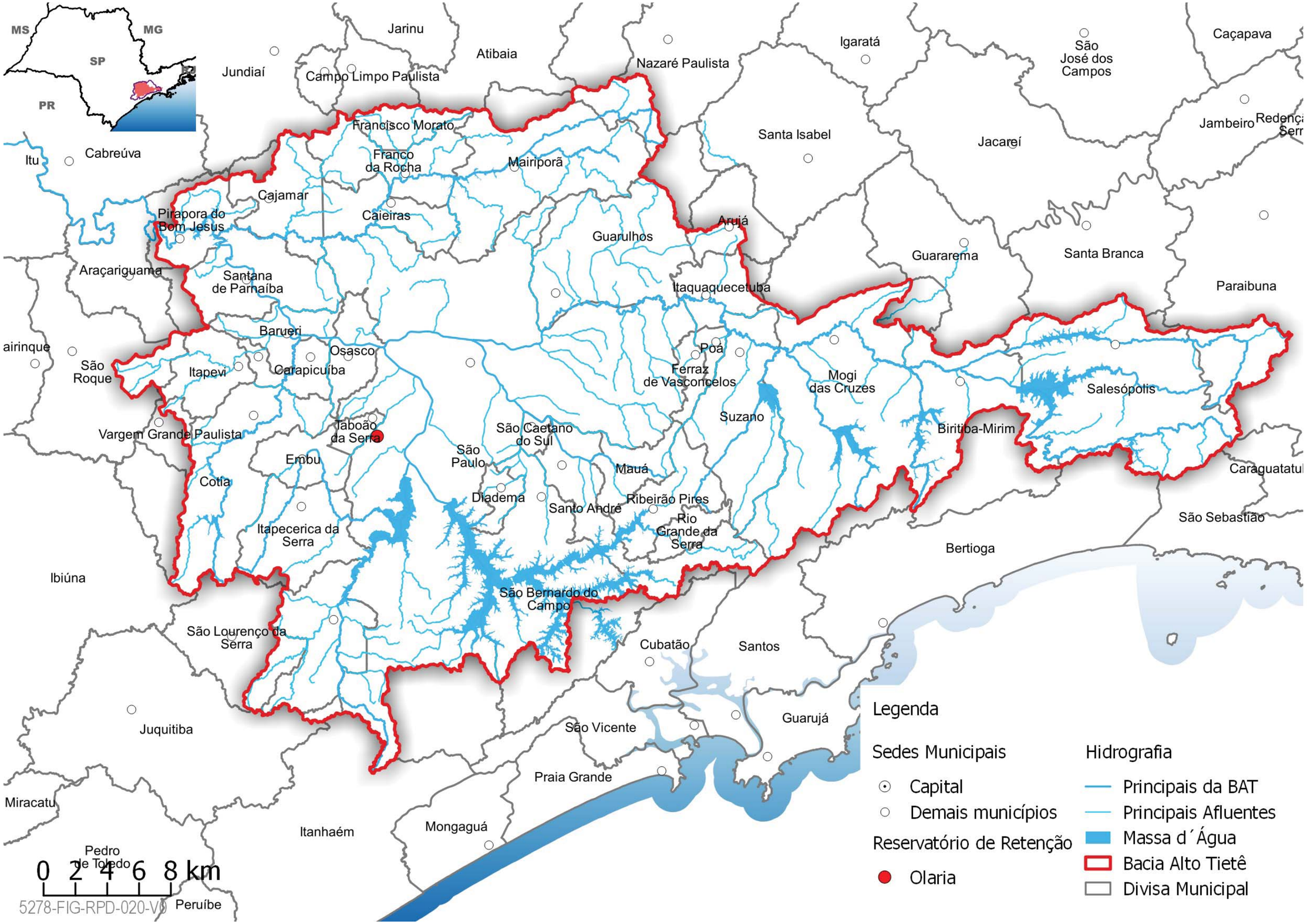
169

Nº	DE-TPI4-HI-104
REV.: 1	FL.: 1/1
Nº CONTRATADA	DE-408-HI-104
ESCALA:	INDICADA

Piscinão Olaria

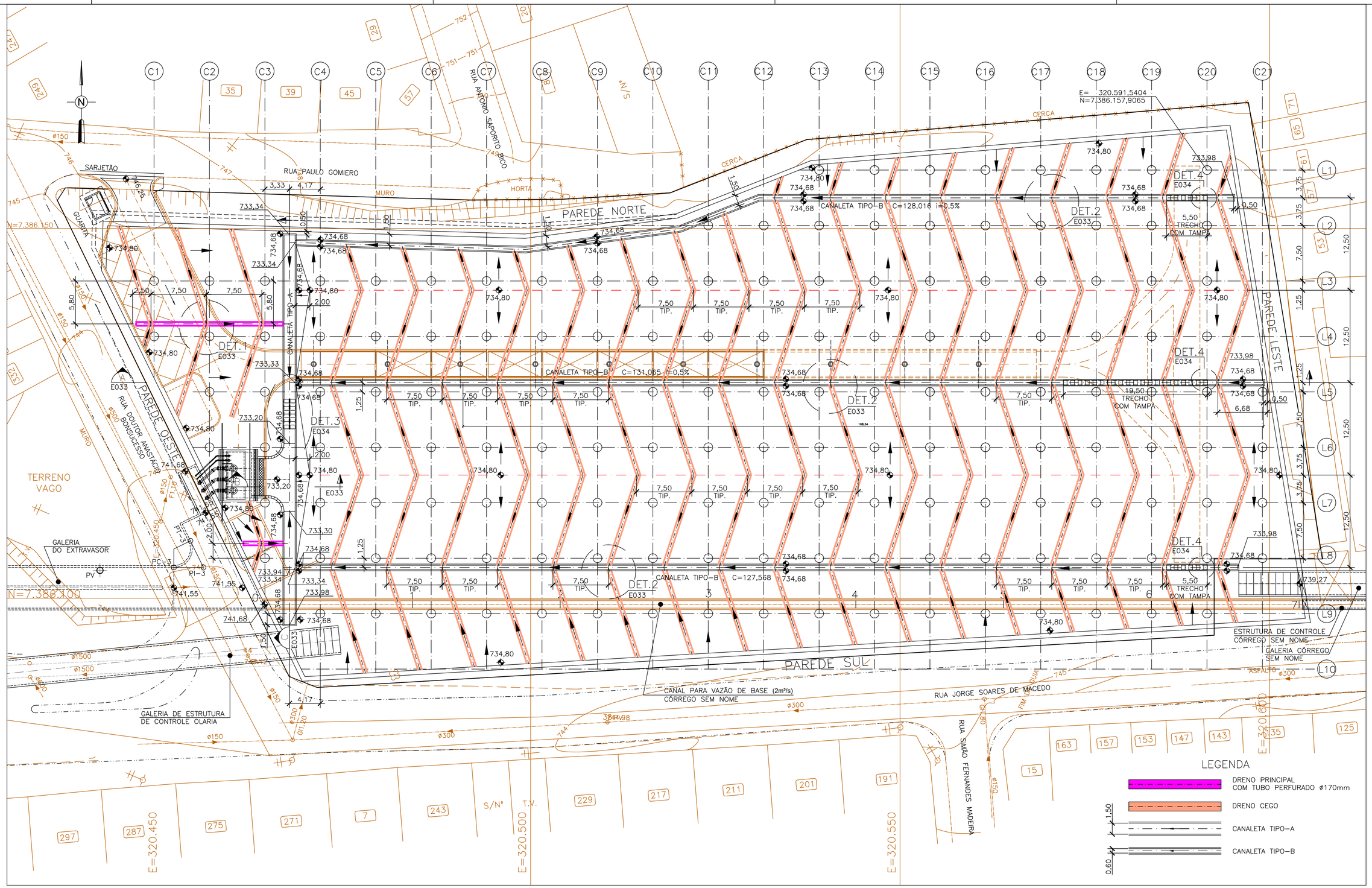
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
DAEE

Piscinão PRI-8 Olaria	
Localizado no município de São Paulo	
Características Principais	
Localização	São Paulo
Coordenadas	Latitude: -23,626094
	Longitude: -46,75983
Área	10.000 m²
Volume	80.000 m³
Profundidade	9,50 m
Tipo	Off line (coberto)
Municípios beneficiados	São Paulo
Comunidades Beneficiadas	Campo Limpo, Jd. Pirajuçara, Pq. Esmeralda, Vila America
População Beneficiada	160.000
Manancial	Córrego Olaria
Volume de Escavação	130.000 m³
Volume de Reaterro Compactado	5.837 m³
Volume de Concreto	10.000 m³
Revestimento do fundo	Concreto armado
Paredes do Reservatório	Diafragma esp. 60 cm
Aço CA-50	1.063.509 kg
Escoramento	4.396
Formas	24.985 m²
Quantidade de Bombas de Recalque	3
Capacidade Unitária das Bombas	484 l/s
Notas	
Equipamentos na cobertura do reservatório	Paisagismo com jardins, quadras de esportes, playground, vestiários e sanitários.
Nº do Contrato	2009/22/00294.0
Data da Assinatura	27/11/2009
Data de conclusão	26/07/2014
Valor da Obra (R$)	35.906.777,72
Prazo da Obra	56 meses
Empresa Executora	DP Barros Pavimentação e Construções Ltda
Endereço da Obra	Rua Dr. Anastácio do Bonsucesso, nº 351
Licenciamento Ambiental	Ok


MS
MG
SP
RJ
PR
Jundiaí
Jarinu
Atibaia
Campo Limpo Paulista
Nazaré Paulista
Igaratá
São José dos Campos
Caçapava
Jambeiro
Redenç
Serr
Santa Isabel
Jacareí
Francisco Morato
Franco da Rocha
Mairiporã
Cajamar
Caieiras
Pirapora do Bom Jesus
Cabreúva
Itu
Arujá
Guarulhos
Guararema
Santa Branca
Paraibuna
Araçariguama
Santana de Parnaíba
Itaquaquecetuba
Barueri
Osasco
Poá
Ferraz de Vasconcelos
Mogi das Cruzes
Salesópolis
São Roque
Itapevi
Carapicuíba
Suzano
Biritiba-Mirim
Vargem Grande Paulista
Jaboão da Serra
São Caetano do Sul
São Paulo
Embu
Mauá
Caraguatatu
Cotia
Diadema
Santo André
Ribeirão Pires
Rio Grande da Serra
São Sebastião
Itapecerica da Serra
Bertioga
Ibiúna
São Bernardo do Campo
São Lourenço da Serra
Cubatão
Santos
Juquitiba
São Vicente
Guarujá
Praia Grande
Miracatu
Itanhaém
Mongaguá
Pedro de Toledo
Peruíbe
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
Olaria
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite



PLANTA
ESC. 1:250

1:250 0 2,5 5 7,5 10 20m
ESCALA GRÁFICA

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
RA	11/06/10	EMISSÃO INICIAL				

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTIMÉTRICO	AGRIENG. S. K. TOPOGRAFIA
RESERVATÓRIO COM COBERTURA – PLANTA	1073-DPB-PRO-A1-E001
SISTEMA DE DREN LAJE DE FUNDO – COR E DET FL.02	1073-DPB-PRO-A1-E033
SISTEMA DE DREN LAJE DE FUNDO – COR E DET FL.03	1073-DPB-PRO-A1-E034

NOTAS

1–DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2–DECLIVIDADE DAS CANALETAS É DE 0,5%.
3–PARA CORTES E DETALHES VER DES. Nº 1073-DPB-PRO-A1-E033 E 034.
4–AS INFORMAÇÕES ESPECÍFICAS DE ESTRUTURA, GEOTECNIA, ELÉTRICA, E MECÂNICA DEVERÃO SER CONSULTADAS NOS RESPECTIVOS PROJETOS.

DAEE
APROVADO __/__/__

ENGECORPS
Corpo de Engenheiros Consultores Ltda

Projeto: FLÁVIO CÂMARA	Desenho: CELSO GUSHI
Verificado: AFONSO CELSO MORUZZI MARQUES	
Aprovado: CLAUDIO MICHEL NAHAS	Visto:
Crea nº: 0600444754	
ART. Nº	Data: 06/2010

DAEE
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

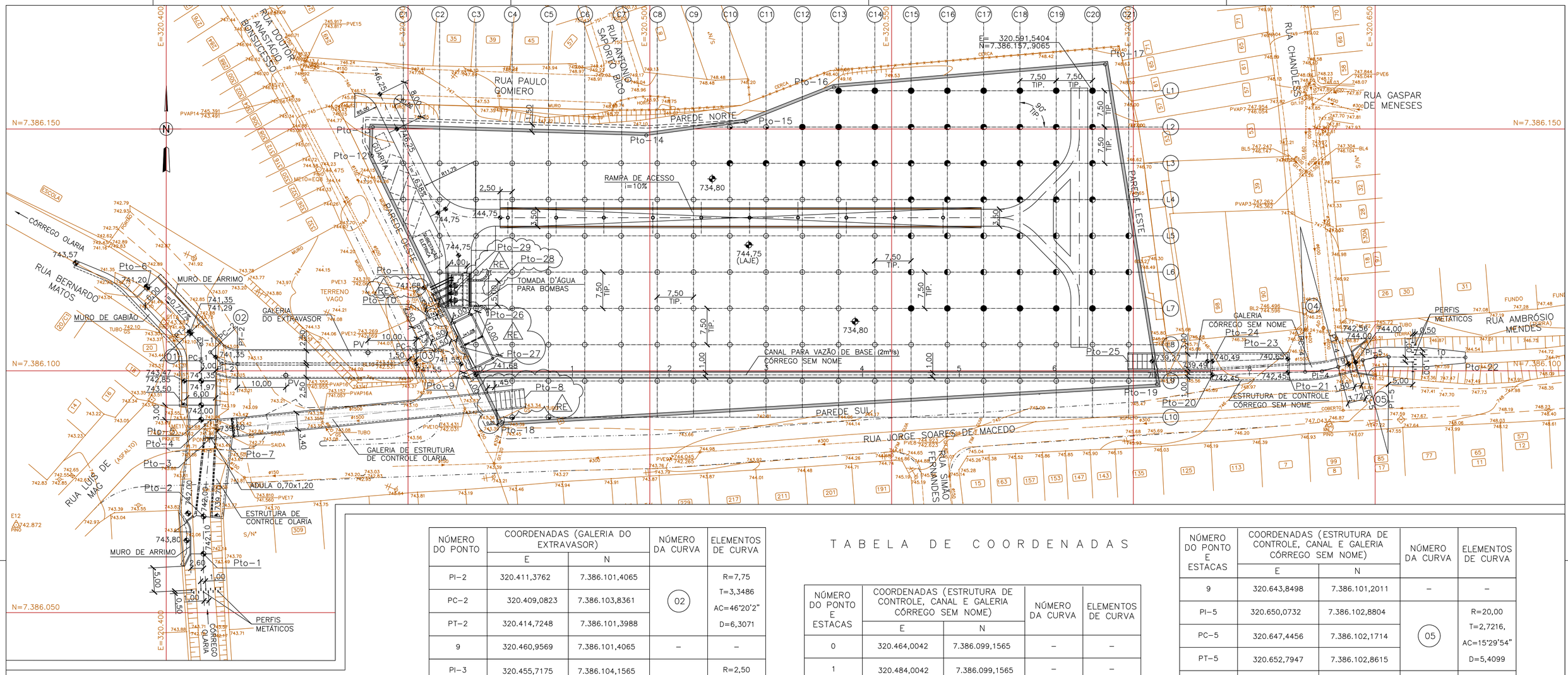
OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA

PROJETO EXECUTIVO DO RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE PICOS DE CHEIAS – RPI-8/OLARIA
CÓRREGO OLARIA – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

ARRANJO GERAL
SISTEMA DE DRENAGEM DA FUNDAÇÃO – LAJE DE FUNDO
PLANTA

DAEE

Nº	
REV.: RA	FL.: 01/03
Nº CONTRATADA	1073-DPB-PRO-A1-E032
ESCALA:	INDICADA
	174



NÚMERO DO PONTO	COORDENADAS (GALERIA DO EXTRAVASOR)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
PI–2	320.411,3762	7.386.101,4065	02	R=7,75 T=3,3486 AC=46°20'2" D=6,3071
PC–2	320.409,0823	7.386.103,8361		
PT–2	320.414,7248	7.386.101,3988		
9	320.460,9569	7.386.101,4065	–	–
PI–3	320.455,7175	7.386.104,1565	03	R=2,50 T=3,9970 AC=116°2'38" D= 5,0634
PC–3	320.451,7132	7.386.104,1565		
PT–3	320.453,9594	7.386.107,7542		
10	320.454,6586	7.386.110,8784	–	–
11	320.453,2622	7.386.117,1524	–	–

NÚMERO DO PONTO	COORDENADAS (ESTRUTURA DE CONTROLE OLARIA E GALERIA)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
1	320.407,6961	7.386,062,1628	–	–
2	320.407,6961	7.386.069,8955	–	–
3	320.409,0210	7.386.085,9602	–	–
4	320.409,2219	7.386.089,8961	–	–
5	320.407,2213	7.386.089,8907	–	–
PI–1	320.407,2213	7.386.105,4431	01	R=8,50 T=3,3786 AC=43°21'14" D=6,4317
PC–1	320.407,2213	7.386.102,0645		
PT–1	320.404,9019	7.386.107,8998		
6	320.396,0033	7.386.117,3249	–	–
7	320.410,1207	7.386.087,8817	–	–
8	320.474,1420	7.38.094,3606	–	–

NÚMERO DO PONTO	COORDENADAS (RESERVATÓRIO)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
12	320.442,5443	7.386.144,4372	–	–
13	320.442,7240	7.386.150,3760	–	–
14	320.499,2539	7.386.148,6657	–	–
15	320.519,8737	7.386.151,4183	–	–
16	320.538,0784	7.386.158,5940	–	–
17	320.594,1571	7.386.163,3361	–	–
18	320.469,4497	7.386.089,3799	–	–
19	320.604,8541	7.386.097,2578	–	–

TABELA DE COORDENADAS

NÚMERO DO PONTO E ESTACAS	COORDENADAS (ESTRUTURA DE CONTROLE, CANAL E GALERIA CÓRREGO SEM NOME)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
0	320.464,0042	7.386.099,1565	–	–
1	320.484,0042	7.386.099,1565	–	–
2	320.504,0042	7.386.099,1565	–	–
3	320.524,0042	7.386.099,1565	–	–
4	320.544,0042	7.386.099,1565	–	–
5	320.564,0042	7.386.099,1565	–	–
6	320.584,0042	7.386.099,1565	–	–
7	320.604,0042	7.386.099,1565	–	–
20 (Início da Estrutura)	320.616,3378	7.386.099,1565	–	–
8	320.624,0002	7.386.099,4053	–	–
21 (Final da Estrutura)	320.631,9397	7.386.099,6631	–	–
PI–4	320.638,9993	7.386.099,8923	04	R=30,00 T=3,4820 AC=13°14'27" D= 6,9329
PC–4	320.635,5192	7.386.099,7793		
PT–4	320.642,3610	7.386.100,7994		

NÚMERO DO PONTO E ESTACAS	COORDENADAS (ESTRUTURA DE CONTROLE, CANAL E GALERIA CÓRREGO SEM NOME)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
9	320.643,8498	7.386.101,2011	–	–
PI–5	320.650,0732	7.386.102,8804	05	R=20,00 T=2,7216, AC=15°29'54" D=5,4099
PC–5	320.647,4456	7.386.102,1714		
PT–5	320.652,7947	7.386.102,8615		
10	320.663,6601	7.386.102,7861	–	–
22	320.668,6600	7.386.102,7514	–	–
23	320.631,9378	7.386.102,4571	–	–
24	320.616,3378	7.386.101,9571	–	–
25	320.598,8548	7.386.101,9571	–	–

NÚMERO DO PONTO	COORDENADAS (EXTRAVASOR)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
26	32.465.2621	7.386.107,0593	–	–
27	320.460,9046	7.386.104,9299	–	–

NÚMERO DO PONTO	COORDENADAS (TOMADA D'ÁGUA PARA BOMBAS)		NÚMERO DA CURVA	ELEMENTOS DE CURVA
	E	N		
27	320.466,6248	7.386.116,0314	–	–
28	320.458,7360	7.386.116,0565	–	–

1:400 0 4 8 12 16 32m
ESCALA GRÁFICA

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
RE	30-03-10	REVISÃO ONDE INDICADO				
RD	22-03-10	REVISÃO GERAL				
RC	03-03-10	REVISÃO GERAL				
RB	25-02-10	REVISÃO GERAL				
RA	14/01/10	EMISSÃO INICIAL				

DESENHOS DE REFERÊNCIA
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTRIMÉTRICO

NÚMERO
AGRIENG. S. K. TOPOGRAFIA

NOTAS
1 – DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

DAEE
APROVADO __/__/__

ENGECORPS
Corpo de Engenheiros Consultores Ltda
Projeto: FLÁVIO CÂMARA | Desenho: CELSO GUSHI
Verificado: AFONSO CELSO MORUZZI MARQUES
Aprovado: CLAUDIO MICHEL NAHAS | Visto:
Crea nº: 0600444754
ART. Nº | Data: 03/2010

DAEE
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA
OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA
PROJETO EXECUTIVO DO RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE PICOS DE CHEIAS – RPI–8/OLARIA
CÓRREGO OLARIA – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO
ARRANJO GERAL
RESEVATÓRIO COM COBERTURA
PLANTA DE LOCAÇÃO DAS OBRAS

DAEE

Nº
REV.: RE | FL.: 01/01
Nº CONTRATADA
1073–DPB–PRO–A1–E001
ESCALA: 1: 400
175

LEGENDA

POSTE / LUMINÁRIA	CONSTRUÇÃO ALVENARIA	BOCA DE LOBO / LEÃO	ARVORE ISOLADA
GUIA	LAJE OU COBERTURA	POÇO DE VISITA PV AP (AGUAS PLUVIAIS)	GRAMA / JARDIM
ALAMBRADO OU GRADIL	MURO	CAIXA DE INSPEÇÃO CE (ELETRICIDADE) RALO	PISO DE CONCRETO
REDE DE ESGOTO	RAMPA D	PISO INTERTRAVADO	BANCO

QUADRO DE ÁREAS

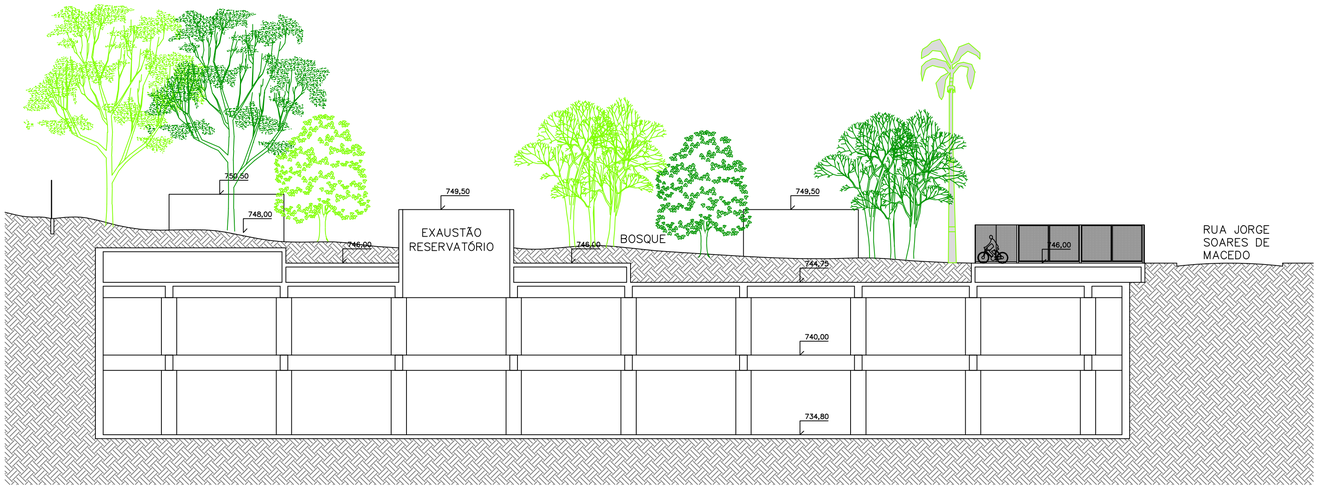
	ESPECIFICAÇÃO	ÁREAS(m2)	%
1.	BLOCOS DE CONCRETO	4.570,00	
2.	PISO DE CONCRETOS	572,25	
3.	JARDINS	2.322,25	
4.	QUADRAS ESPORTIVAS	1.153,16	

DPBARROS
PAVIMENTAÇÃO E CONSTRUÇÃO LTDA

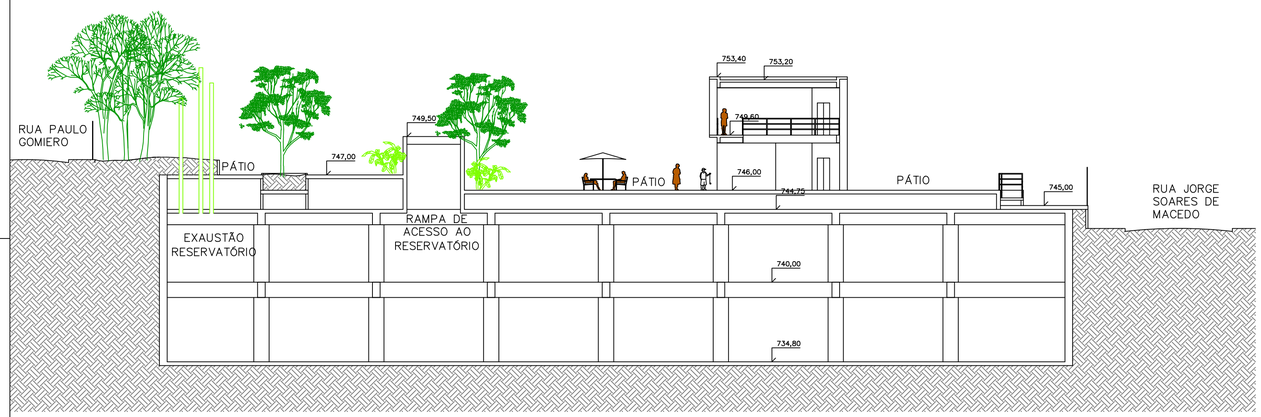
OBRA: RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO RPI-8/OLARIA
BACIA HIDROGRÁFICA PIRAJUÇARA

FL.: ÚNICA
ESCALA: 1:250

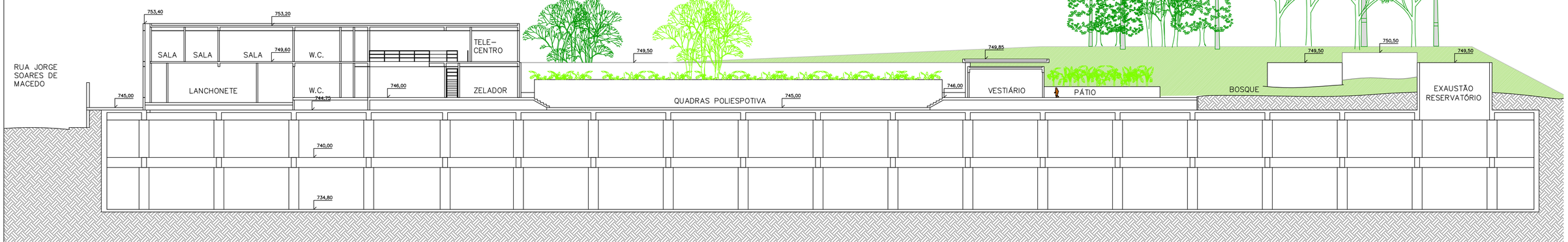
176



01 CORTE 1
E022 1:200



02 CORTE 2
E022 1:200



03 CORTE 3
E022 1:200

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA
0/A	07/04/10	EMISSÃO INICIAL	AA	CMN		

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO PLANIALTRIMÉTRICO	AGRIENG. S. K. TOPOGRAFIA
RESERVATÓRIO COM COBERTURA – PLANTA	1073-DPB-PRO-A1-E001
PLANTA E CORTES	1073-DPB-PRO-A1-E020
PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA – PLANTAS	1073-DPB-PRO-A1-E021
PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA – ARRANJO LAJES	1073-DPB-PRO-A1-E023

NOTAS

1-DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.
2-PARA COORDENADAS VER DESENHO DE LOCAÇÃO Nº 1073-DPB-PRO-A1-E001.

DAEE

APROVADO __/__/__

ENGECORPS
Corpo de Engenheiros Consultores Ltda

Projeto: ANDREI ALMEIDA | Desenho:FUGIMOTO/PATRÍCIA
Verificado: AFONSO CELSO MORUZZI MARQUES
Aprovado: CLAUDIO MICHEL NAHAS | Visto:
Crea nº: 0600444754
ART. Nº | Data: 04/2010

DAEE
SECRETARIA DE SANEAMENTO E ENERGIA
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA: PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO PIRAJUÇARA

PROJETO EXECUTIVO DO RESERVATÓRIO DE CONTENÇÃO PARA AMORTECIMENTO DE PICOS DE CHEIAS – RPI-8/OLARIA
CÓRREGO OLARIA – MUNICÍPIO DE SÃO PAULO

PARQUE RESERVATÓRIO OLARIA
PROJETO BÁSICO DE ARQUITETURA
CORTES

DAEE

Nº
REV.: 1/D | FL.: 01/01
Nº CONTRATADA
1073-DPB-PRO-A1-E022
ESCALA: INDICADA

Piscinão TPO2 - Portuguesinha

SECRETARIA DE ESTADO DE ENERGIA, RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
Rua Boa Vista,170/175 % 3293 82000/3293-8201-CEP 01014-000 - São Paulo-SP
www.daee.sp.gov.br

Reservatório Off-Line

Nome: Reservatório de Retenção TPO-2/Portuguesinha Município: Taboão da Serra/SP

DADOS GERAIS

Curso d'água:	Córrego Poá
Bacia Hidrográfica:	Córrego Pirajuçara
Tipo de Reservatório	"off-line"

CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

Área de drenagem da bacia hidrográfica (km²)	8,12
Comprimento do talvegue principal (km)	0,711
Desnível (m)	80
Velocidade média de escoamento (m/s)	2,0
Tempo de concentração (horas)	0,95
Chuvas de projeto para controle de cheias:	
Período de retorno (anos)	25
Duração (horas)	2
Precipitação (mm)	80,60
Chuvas de projeto para segurança da obra	
Período de retorno (anos)	50
Duração (horas)	2
Precipitação (mm)	89,97
Coeficiente CN da sub-bacia	80
Hidrograma de Projeto para controle de cheias	
Vazão de Pico (m³/s)	50
Volume de Cheia (m³)	245.815
Hidrograma de Projeto para segurança	
Vazão de Pico (m³/s)	62
Volume de Cheia (m³)	301.474

CARACTERÍSTICAS HIDRÁULICAS

NA operacionais	
NA mínimo (m)	743,50
NA máximo para hidrograma de controle de cheias (m)	
NA máximo para hidrograma de segurança (m)	752,50
Barragem	
Cota de coroamento da barragem (m)	753,50
Estrutura hidráulica de controle de cheias	
(Tuneliner) – Ponte Alta Comprimento (m)	50,07
Cota de fundo (m)	
Entrada da adufa ou orifício (m)	2,70
Coeficiente de descarga da adufa	
Bombas	
Cota da soleira do canal lateral (m)	
Número de bombas	3
Capacidade unitária das bombas (l/s)	330
Vertedouro	
Cota da crista do vertedouro (m)	751,70
Largura do crista do vertedouro (m)	33,00
Altura do vertedouro (m)	
Coeficiente de descarga	

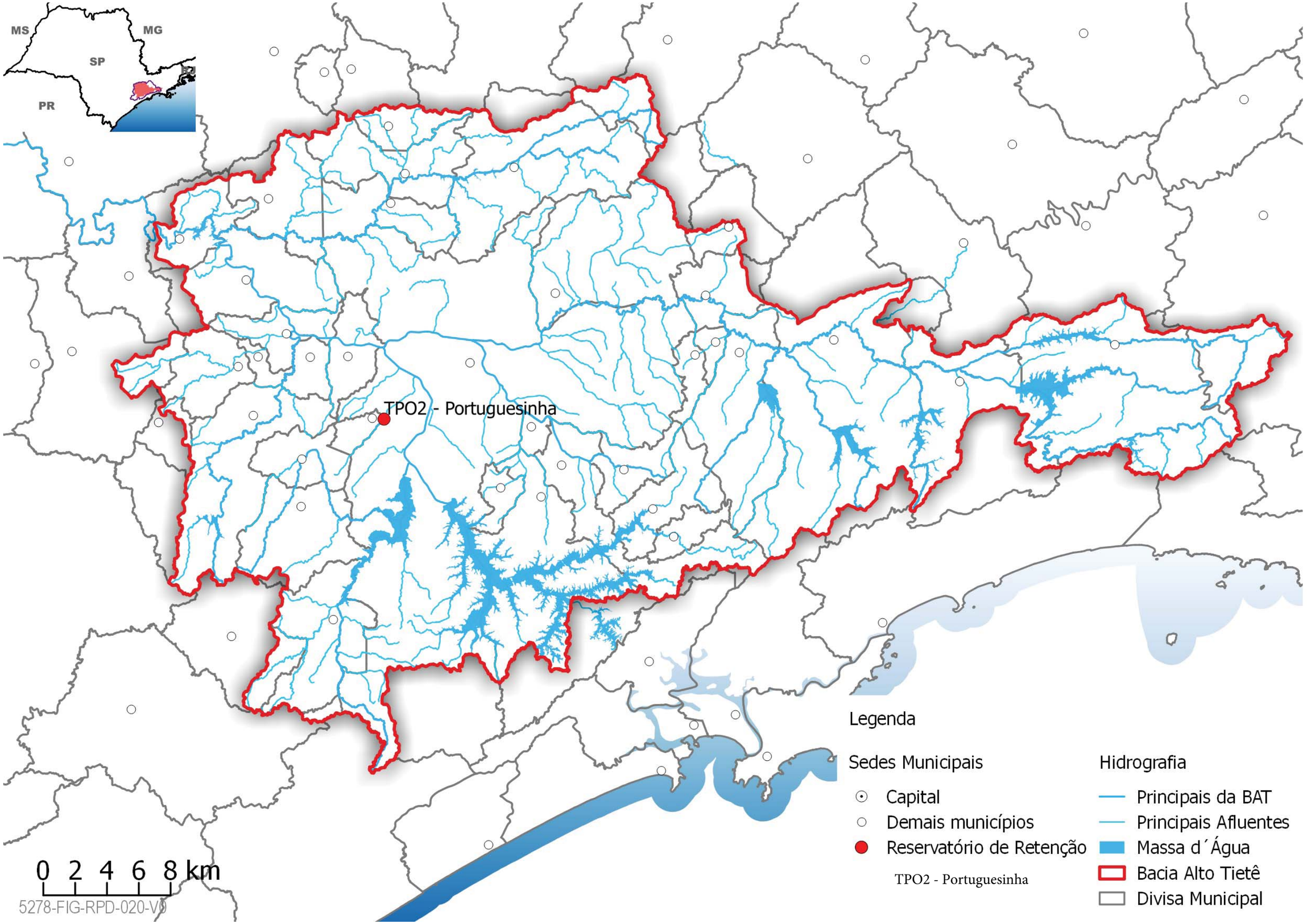
Curva Cota X Volume		Curva Cota X Vazão de Captação ou Desvio	
Volume (m³)	Cota (m)	Vazão (m³/s)	Cota (m)
0	744,00	0	749,50
30.000	747,00	5,0	750,50
60.000	748,80	10,0	750,90
90.000	750,20	20,0	751,90
120.000	752,00	30,00	753,00
150.000	753,20		
165.000	754,00		

Observações:

Área ocupada: 30.000 m²

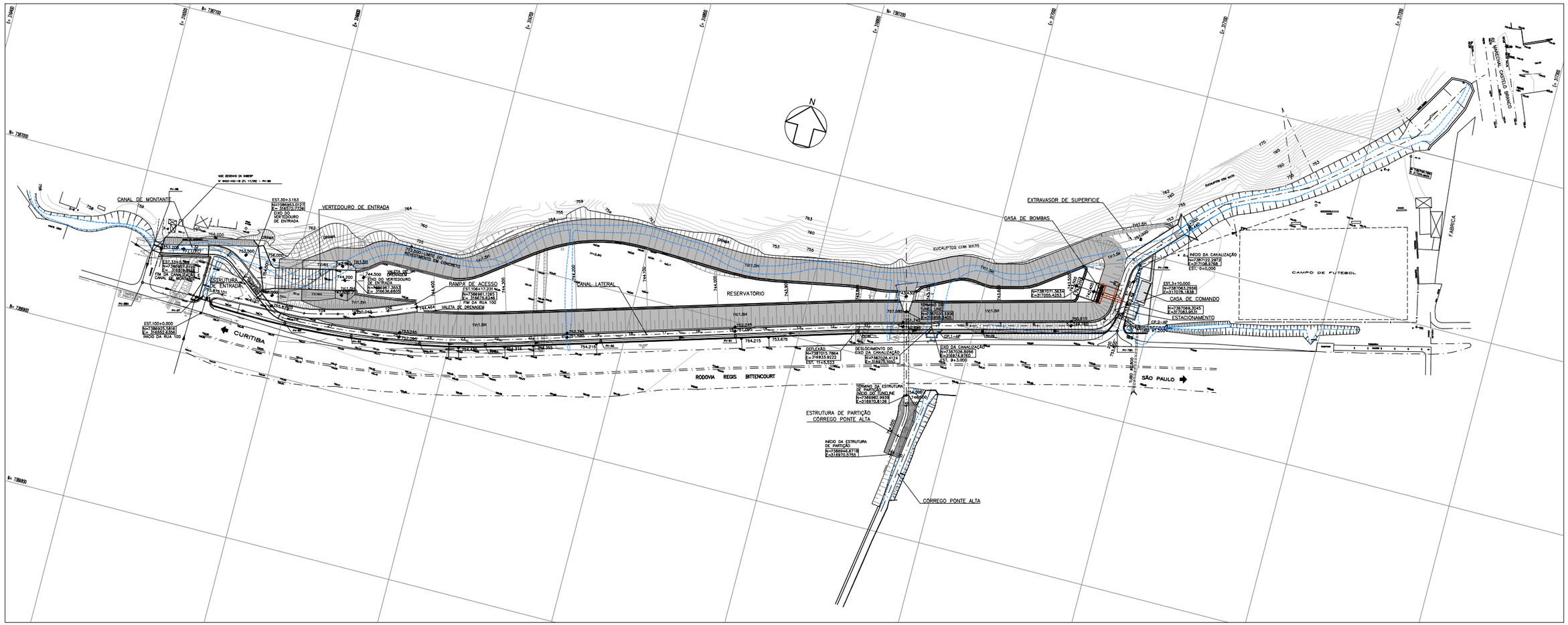
Extravasor
Cota da Crista: 752,00 m
Comprimento da Crista: 40,00 m

- Nível do reservatório no início da operação: 752,00 m
- Volume previsto para descarga c/comporta: 20.000 m³
- Nível do reservatório após a operação das comportas: 750,50 m
- Cota da soleira da comporta por gravidade: 750,125 m
- Nível d'água no reservatório no início do bombeamento: 751,00 m
- Volume previsto por bombeamento: 100.700 m³
- Nível d'água no final da operação de bombeamento: 743,50 m
- Comporta: (1,80 x 1,80 m)


MS
MG
SP
PR
TPO2 - Portuguesinha
0 2 4 6 8 km
5278-FIG-RPD-020-V0
Legenda
Sedes Municipais
Capital
Demais municípios
Reservatório de Retenção
TPO2 - Portuguesinha
Hidrografia
Principais da BAT
Principais Afluentes
Massa d´Água
Bacia Alto Tietê
Divisa Municipal

Localização:

Imagem do Google Satélite



Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO – PLANTA	DE–444J–TO–003

NOTAS

1– MEDIDAS E DIMENSÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO.

DAEE

APROVADO __/__/__

JMR ENGENHARIA

DES.: | ARQ. Nº

PROJ.:

APROV. POR: JOSÉ MAURO MOREIRA ROCHA | 02/04/01

CREA Nº 0500177030 | ART. Nº 9428272001206545 7

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPO–2–PORTUGUESINHA
ARRANJO GERAL
PLANTA

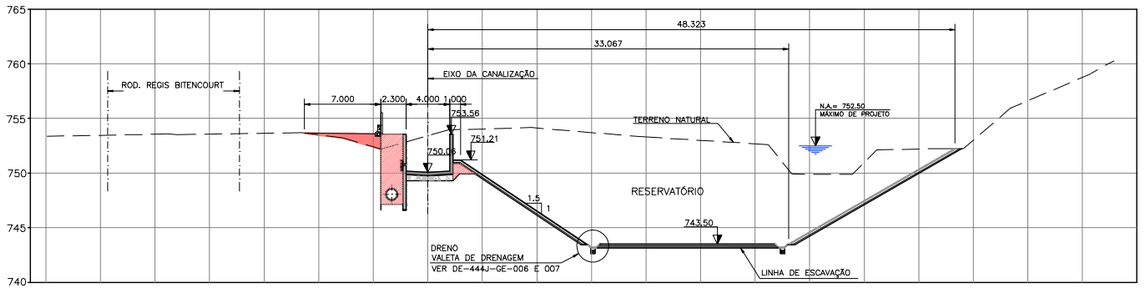
182

Nº DE–TPO2–GL–001

REV.: 0 | FL.: 1/1

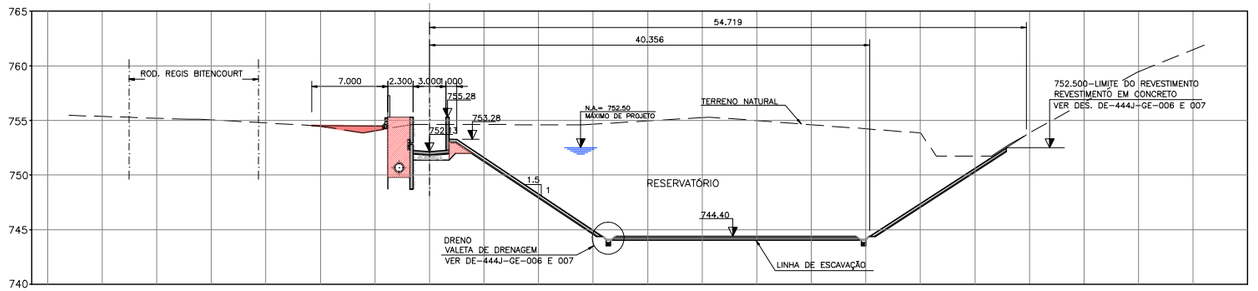
Nº CONTRATADA DE–444J–GL–001

ESCALA: 1:1000



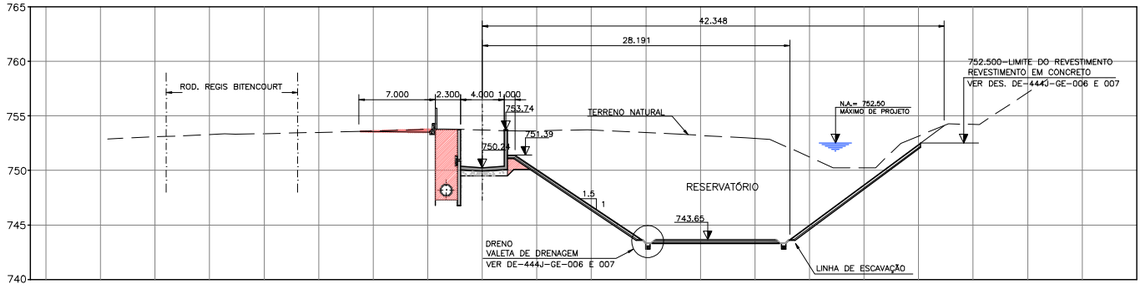
CORTE 1-1 (ESTACA 5+0.000 DA CANALIZAÇÃO)

ESCALA 1:250



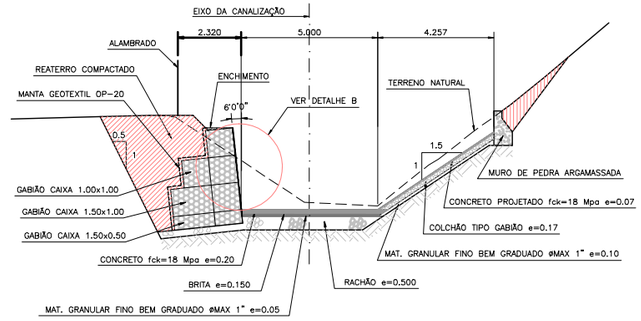
CORTE 5-5 (ESTACA 24+0.000 DA CANALIZAÇÃO)

ESCALA 1:250



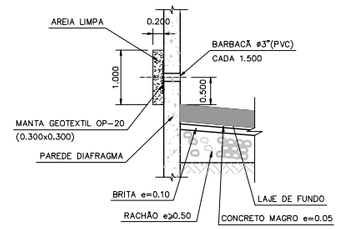
CORTE 2-2 (ESTACA 8+0.000 DA CANALIZAÇÃO)

ESCALA 1:250



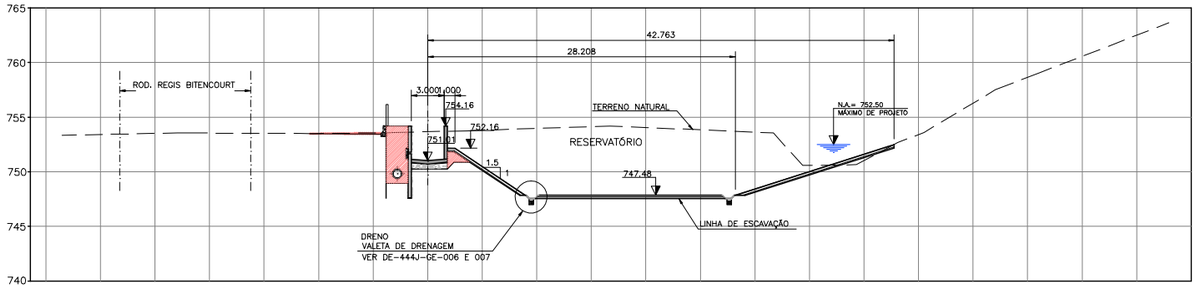
SEÇÃO TÍPICA DO CANAL DE MONTANTE
(TRECHO ENTRE EST.31+12.344 A EST.33+0.360)

ESCALA 1:100



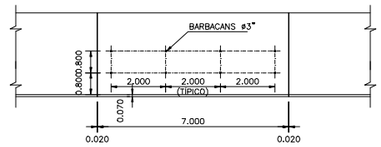
DETALHE A

ESCALA 1:500



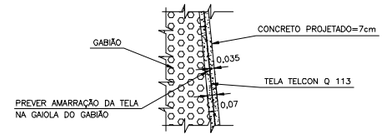
CORTE 3-3 (ESTACA 13+0.000 DA CANALIZAÇÃO)

ESCALA 1:250



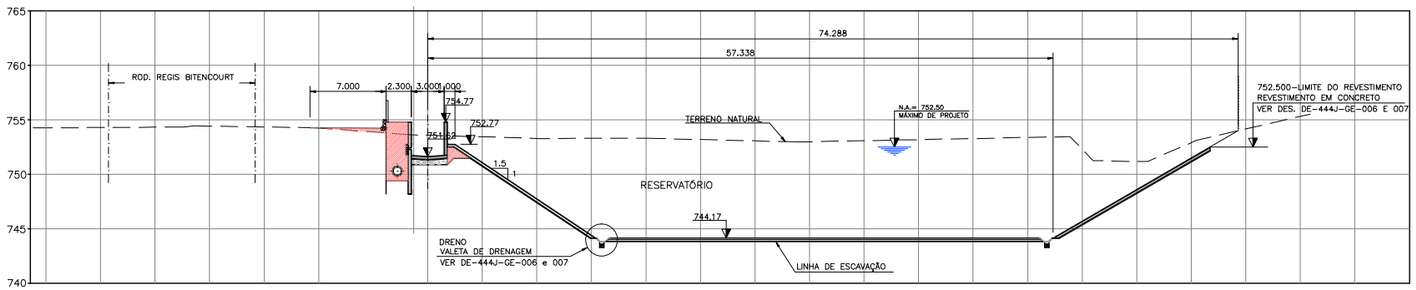
ELEVAÇÃO TÍPICA DA PARADE

ESCALA 1:100



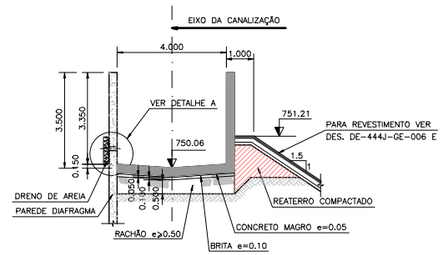
DETALHE B

ESCALA 1:500



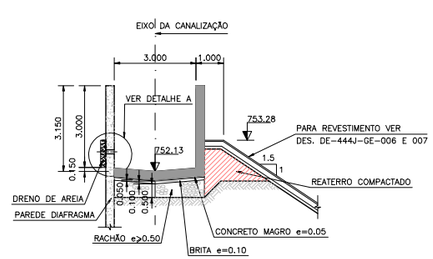
CORTE 4-4 (ESTACA 19+0.000 DA CANALIZAÇÃO)

ESCALA 1:250



SEÇÃO TÍPICA DO CANAL LATERAL
(TRECHO ENTRE EST.3+9.191 E EST.9+3.00

ESCALA 1:100



SEÇÃO TÍPICA DO CANAL LATERAL
(TRECHO ENTRE EST.9+3.00 E EST. 28+12.447

ESCALA 1:100

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
IMPLANTAÇÃO GERAL F.1/2	DE-444J-GL-002
IMPLANTAÇÃO GERAL F.2/2	DE-444J-GL-003

NOTAS

1- COTAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

DAEE

APROVADO __/__/__

JMR ENGENHARIA

DES.: acarnevale | ARQ. Nº

PROJ.:

APROV. POR: JOSÉ MAURO MOREIRA ROCHA | 27/03/01

CREA Nº 0500177030 | ART. Nº 9428272001206545 7

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPO-2-PORTUGUESINHA
IMPLANTAÇÃO GERAL
CORTES E DETALHES

DAEE

Nº DE-TP02-GL-004

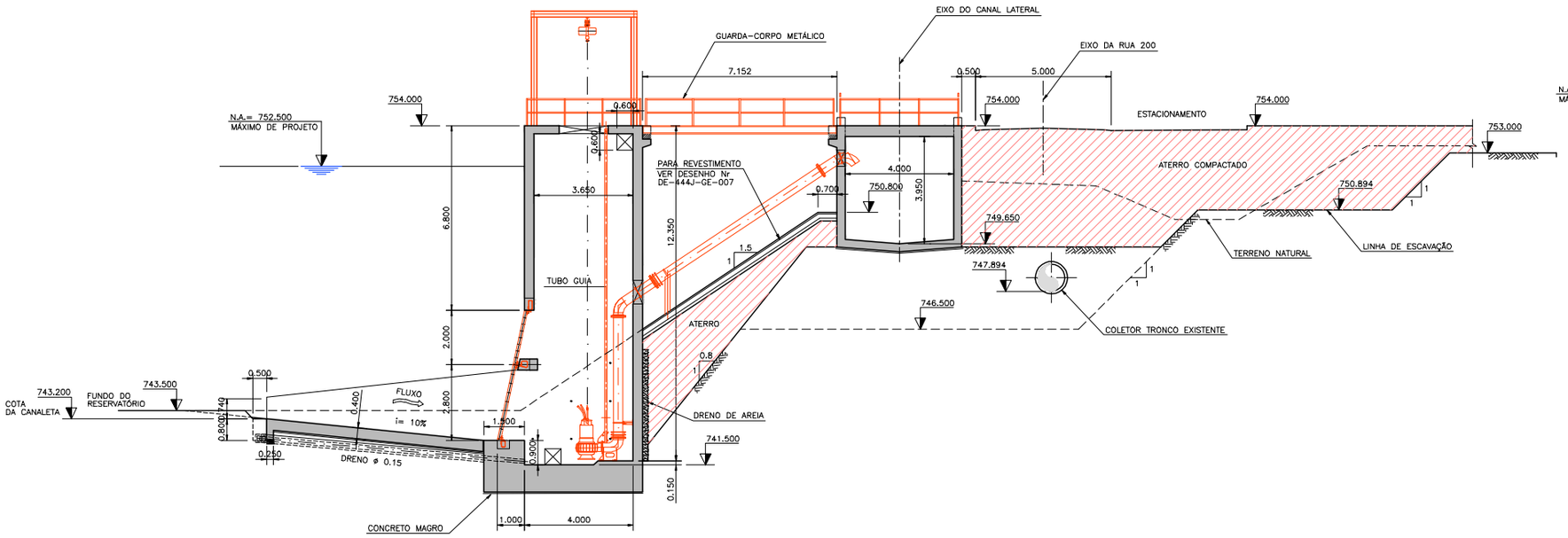
REV.: 0 | FL.: 1/1

Nº CONTRATADA DE-444J-GL-004

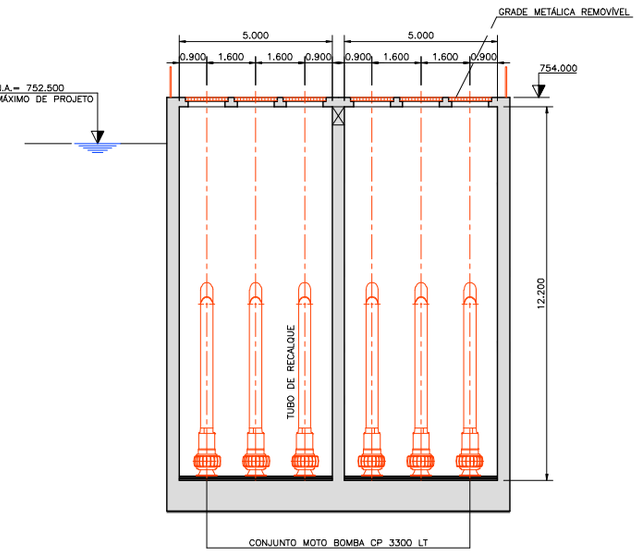
ESCALA: INDICADA

ESC. 20=1		
COR	PEN N°	PEN WIDH
C1	7	0.1
C2	7	0.2
C3	7	0.3
C4	7	0.4
C5	7	0.5
C6	7	0.6
C7	7	0.1
C8	7	0.1
C9	7	0.1
C10	10	0.2
C11	7	0.1
C12	7	0.1
C160	160	0.3
C250	250	0.1
C251	251	0.1
C252	252	0.1
C253	253	0.3
C254	254	0.3

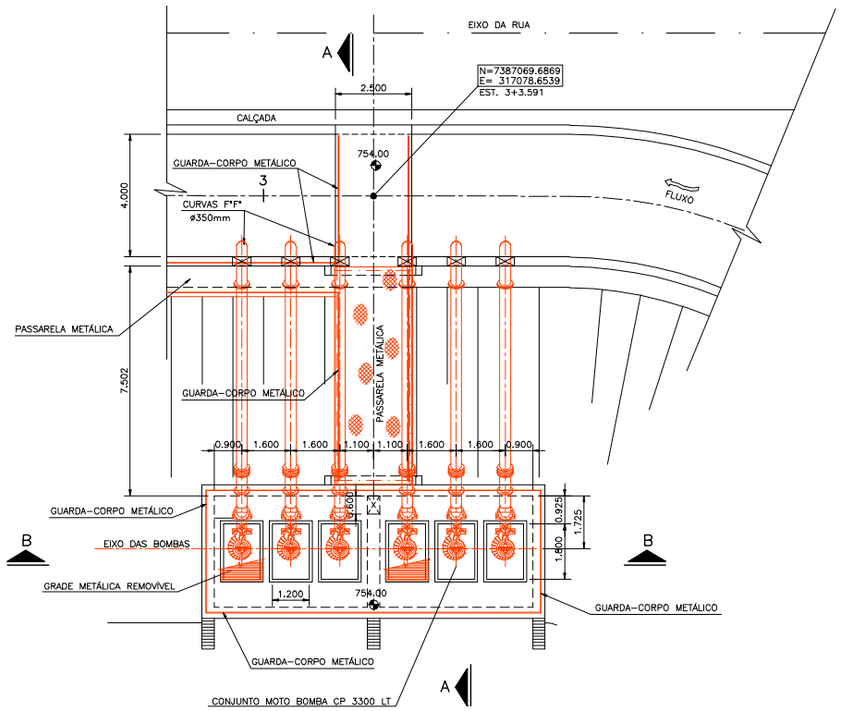
CORTE A–A



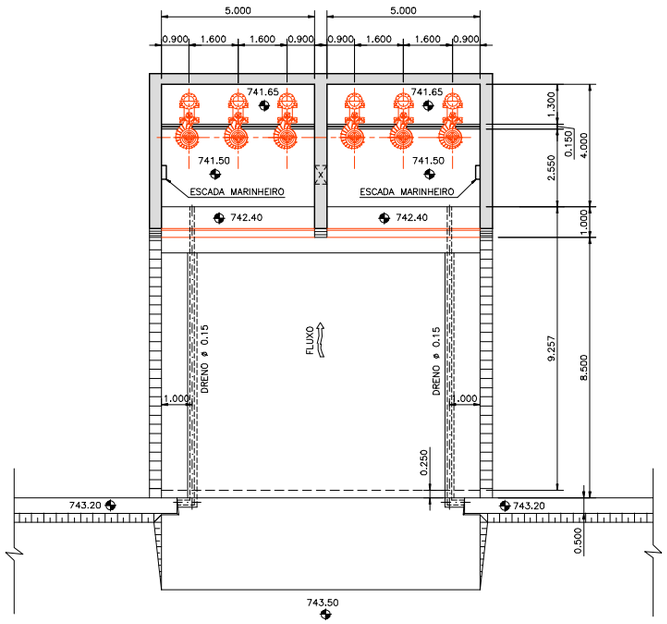
CORTE B–B



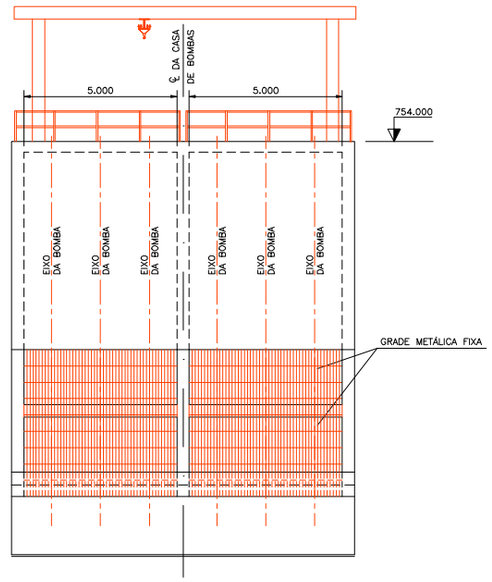
PLANTA LAJE DO NÍVEL SUPERIOR (754.00)



PLANTA LAJE DO NÍVEL INFERIOR (745.00)



VISTA FRONTAL



N°	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
ESTRUTURA DE ESVAZIAMENTO E CONTROLE	
IMPLANTAÇÃO – PLANTA	DE–444J–HI–006
CASA DE BOMBAS – ESTRUTURA E FUNDAÇÃO	
FORMA – PLANTA	DE–444J–ES–017

NOTAS

1– COTAS E DIMENSÕES EM METRO, EXCETO ONDE INDICADO.

2– REMOVER TODA A CAMADA DE SOLO MOLE E RECOMPOR COM SOLO ARGILOSO COMPACTADO.

DAEE

APROVADO ___/___/___

JMR ENGENHARIA

DES.: | ARQ. N°

PROJ.:

APROV. POR: JOSÉ MAURO MOREIRA ROCHA | 02/04/01

CREA N° 0500177030 | ART. N° 9428272001206545 7

DAEE

SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS
SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

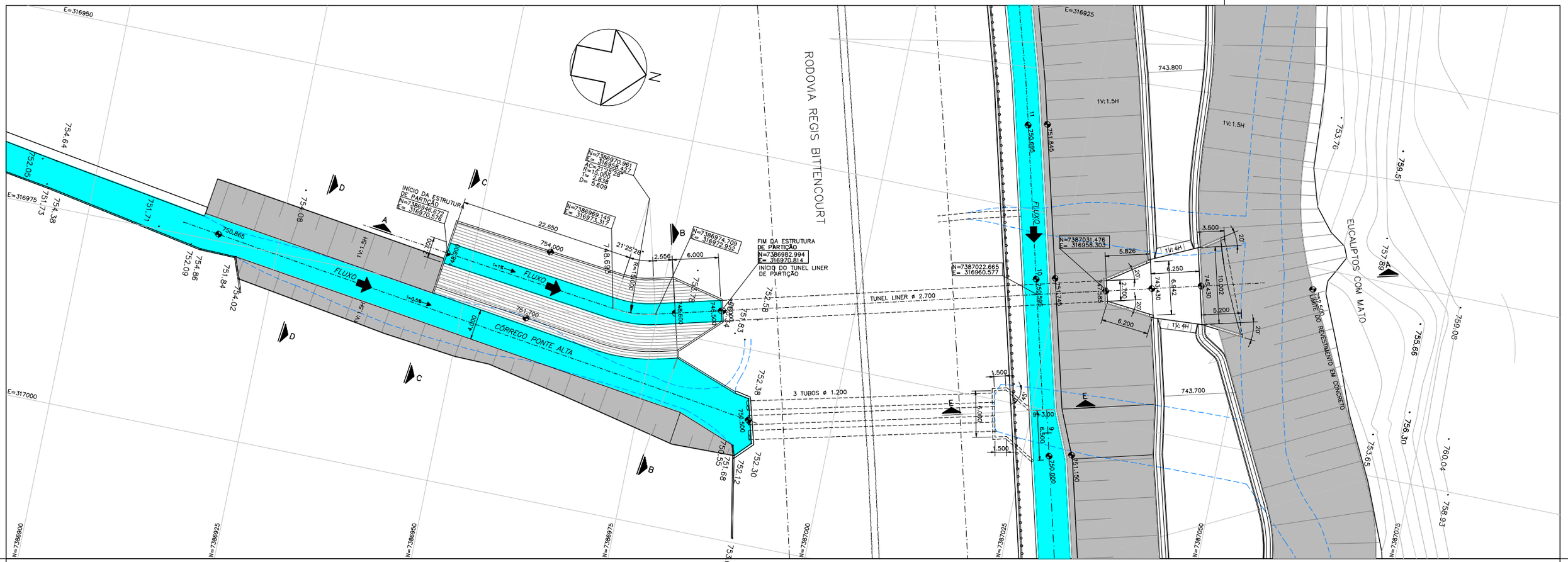
RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPO–2–PORTUGUESINHA

ESTRUTURA DE ESVAZIAMENTO E CONTROLE

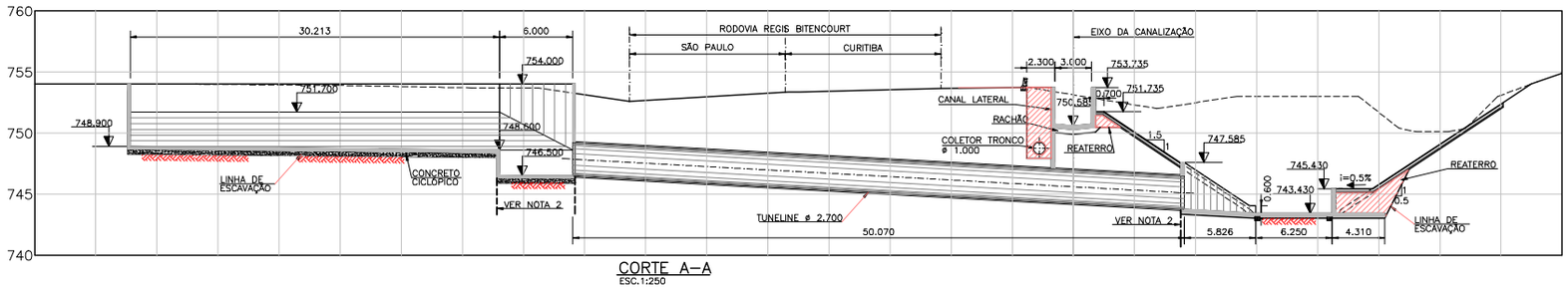
PLANTA E CORTES

DAEE

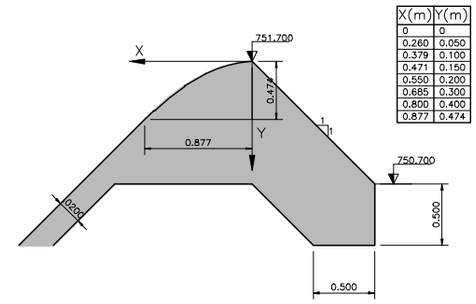
N°	DE–TPO2–HI–007
REV.:	0
FL.:	01/01
N° CONTRATADA	DE–444J–HI–007
ESCALA:	1:100



PLANTA
ESC.1:250

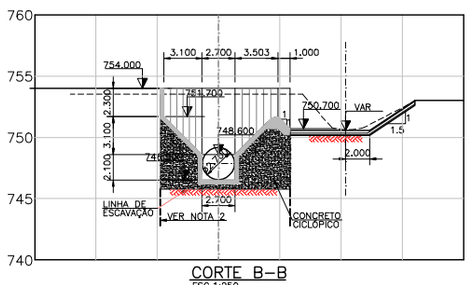


CORTE A–A
ESC.1:250

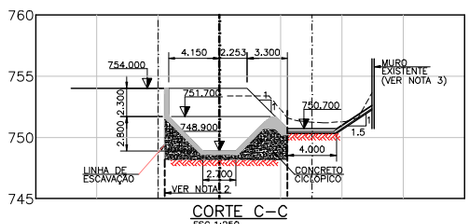


X(m)	Y(m)
0	0
0.260	0.050
0.379	0.100
0.471	0.150
0.550	0.200
0.685	0.300
0.800	0.400
0.877	0.474

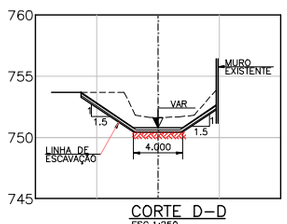
CONTORNO HIDRÁULICO DA SOLEIRA VERTEDOURA
SEM ESCALA



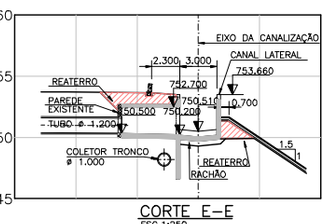
CORTE B–B
ESC.1:250



CORTE C–C
ESC.1:250



CORTE D–D
ESC.1:250



CORTE E–E
ESC.1:250

Nº	DATA	REVISÃO	EXECUTADO POR	APROVADO POR	ACEITO	DATA

DESENHOS DE REFERÊNCIA	NÚMERO
IMPLANTAÇÃO GERAL – PLANTA	DE–444J–GL–002
IMPLANTAÇÃO GERAL – PLANTA	DE–444J–GL–003

NOTAS
1– COTAS E DIMENSÕES EM METRO,EXCETO ONDE INDICADO
2– PERFIL ESTACA PRANCHA, MÓDULO DE RESISTÊNCIA MAIOR QUE 700cm3/m
3– FAZER TRATAMENTO NO TERRENO NATURAL, PARA GARANTIR A ESTABILIDADE DO MURO

DAEE
APROVADO ___/___/___

JMR ENGENHARIA
DES.: | ARQ. Nº
PROJ.:
APROV. POR: JOSÉ MAURO MOREIRA ROCHA | 27/03/01
CREA Nº 0500177030 | ART. Nº 9428272001206545 7

DAEE
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS SANEAMENTO E OBRAS
DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA
DIRETORIA DE ENGENHARIA E OBRAS
DIVISÃO TÉCNICA DE ENGENHARIA

OBRA:
PROGRAMA DE COMBATE ÀS INUNDAÇÕES NA BACIA DO CÓRREGO PIRAJUÇARA

RESERVATÓRIO DE RETENÇÃO TPO–2–PORTUGUESINHA
AFLUENTE PONTE ALTA–ESTRUTURA DE PARTIÇÃO E TRAVESSIA EM TÚNEL
PLANTA E CORTES

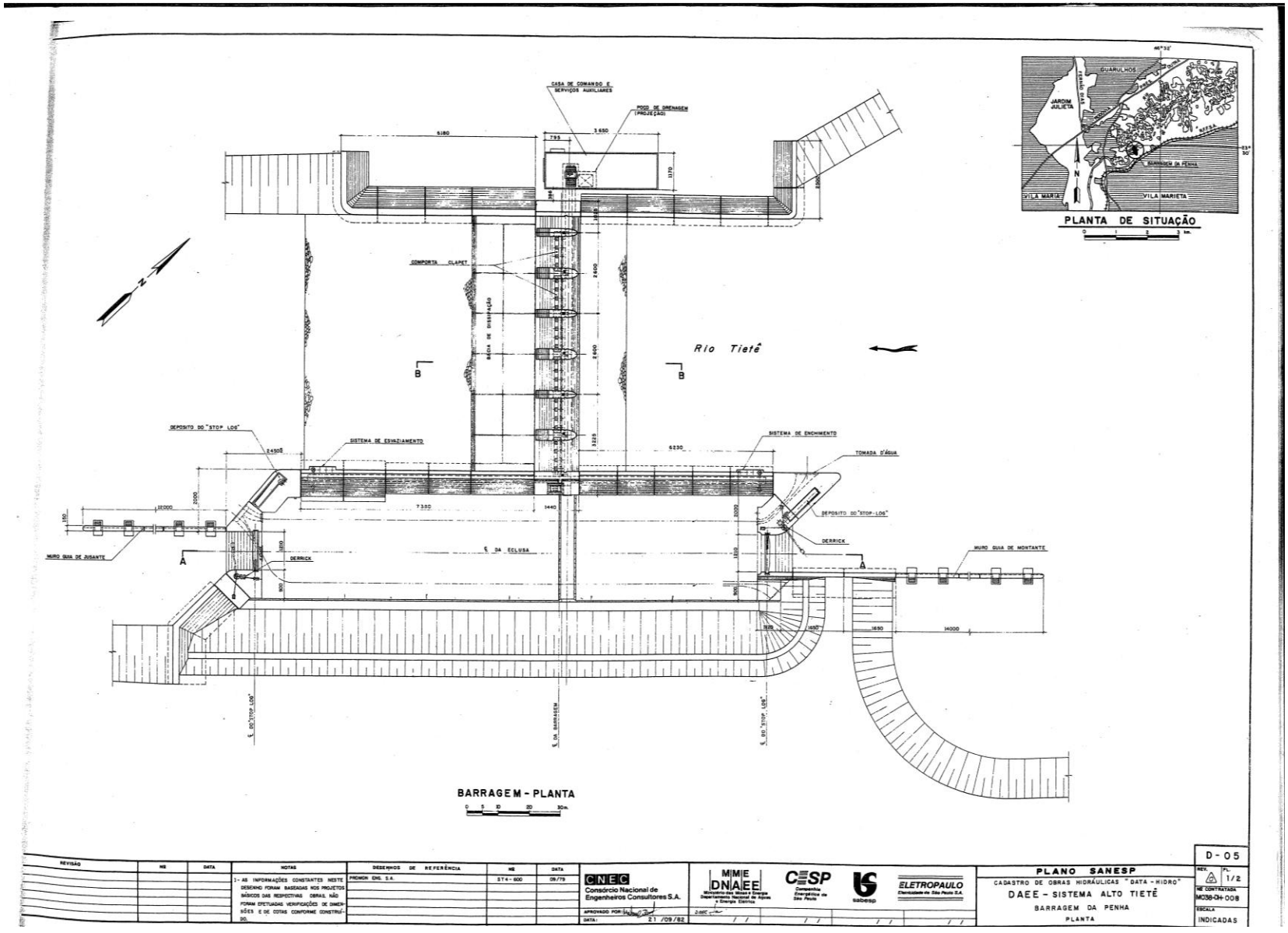
185

Nº DE–TPO2–HI–005
REV.: 0 | FL.: 1/1
Nº CONTRATADA DE–444J–HI005
ESCALA: INDICADA

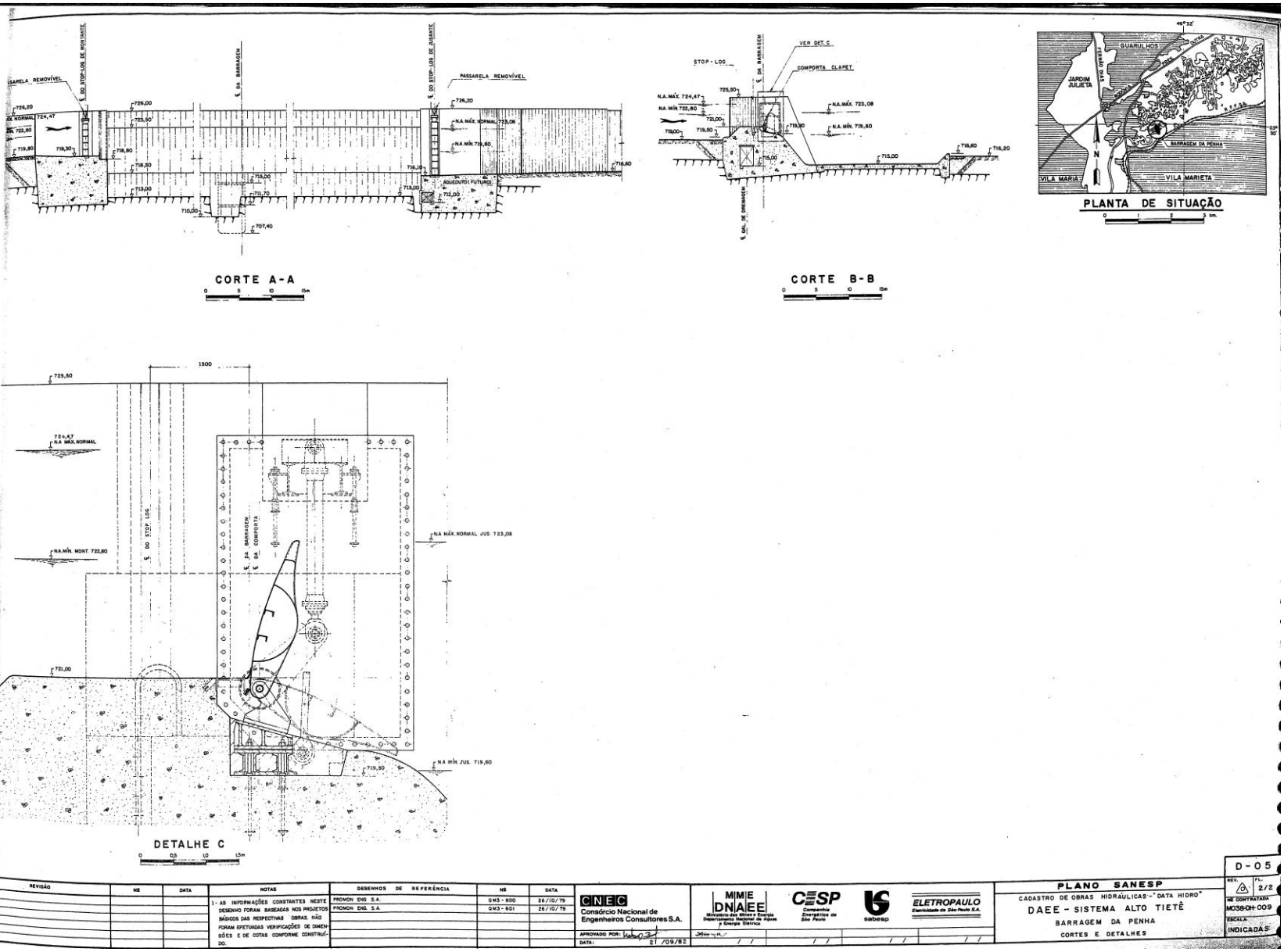
Barragem da Penha

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	
SABESP - DAEE	
(Cotas em RN IGG)	
Barragem da Penha	
Barragem:	
Montante:	Reservatório da Penha
Jusante:	Rio Tietê
Tipo de construção:	Barragem de concreto
Comprimento total:	82,0 m
Altura máxima:	12,50 m
Elevação máxima:	725,50 (crista)
Reservatório:	
N.A. máximo maximorum	724,58 m (máximo observado)
N.A. máximo operacional	724,47 m
N.A. mínimo operacional	722,80 m
Volume total	14,9 x 10^6 m^3 (N.A. máx. maximorum na cota 724,58 m)
Volume morto	1,77 x 10^6 m^3 (N.A. na cota da soleira do vertedor com
	comportas: 721,00 m)
Dispositivos de Descarga:	1 vertedouro de superfície com 7 vãos, 6 dos quais munidos de
	comportas tipo Clapet, sendo 1 vão de soleira livre.
Vertedouro :	
Tipo 1:	Creager composto pelas comportas Clapet quando baixadas
Largura:	60 m (10 m em cada vão)
Cota da soleira:	721,00 m
Número de comportas:	6
Dimensões das comportas:	10 m de largura x 2,20 m de altura
Cota do topo da comporta totalmente aberta:	722,80 m (acima deste nível a água passa sobre as comportas)
Velocidade de abertura/fech^{to}.:	10 a 15 minutos
Acionamento:	Simultâneo ou individual por servomotores agrupados 2 a 2
Tipo 2:	Vão de soleira livre
Largura:	4 m
Cota da soleira:	722,00 m
Vazão máxima:	~ 650 m^3/s (Tipo 1: ~ 615 m^3/s + Tipo 2: ~ 35 m^3/s)
Eclusa (inoperante):	
Comboio Tipo:	Tietê
Largura:	12 m
Comprimento:	156 m
Altura:	13 m (cota do fundo: 713,00 m; cota da crista: 726,00 m)
Restrições Operacionais:	
• Eventuais problemas de manutenção.	
• As comportas operam ou totalmente abertas ou totalmente fechadas.	
Condições de Acionamento:	
• Não havendo comunicação via Internet, o abaixamento das comportas será realizado de forma escalonada quando o nível a jusante estiver abaixo da cota 720,00 m e o levantamento se dará quando o nível a jusante estiver acima da cota 720,00 m, também escalonadamente.	
Fonte de Alimentação Elétrica:	
AES ELETROPAULO	
Operação Controle de Cheias: Ver Docto. "Localização, Características e Operação" do DAEE.	

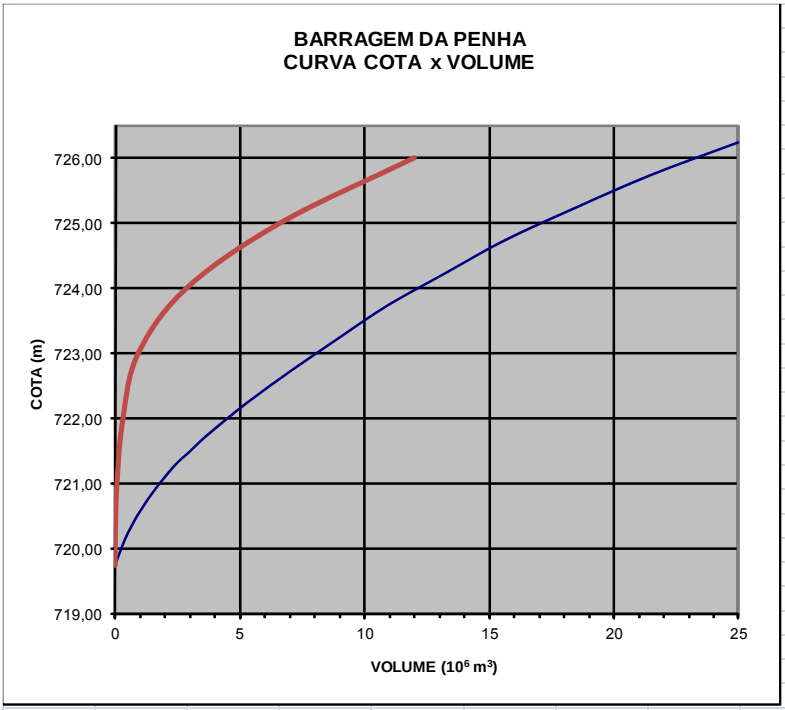
Barragem da Penha – Planta



Barragem da Penha – Cortes e Detalhes



Curvas Cota x Volume de Projeto e Atual (2010)



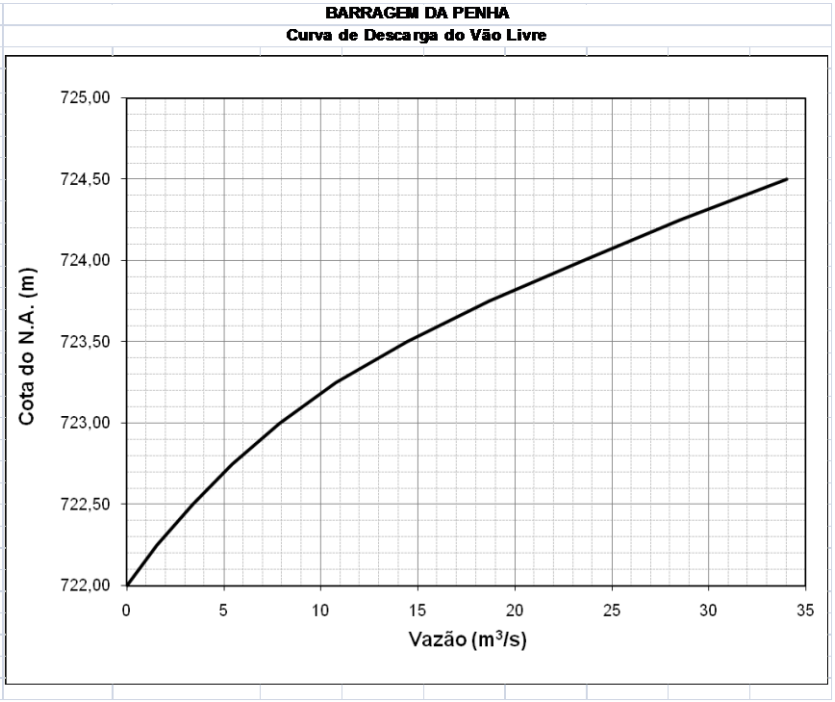
BARRAGEM DA PENHA	
Curva Cota x Volume de Projeto	
COTA (m)	VOLUME (10^6 m^3)
719,75	0,00
720,25	0,52
720,75	1,29
721,25	2,32
721,50	3,00
721,75	3,70
722,25	5,30
722,75	7,10
723,25	9,00
723,75	10,96
724,25	13,30
724,75	15,66
725,25	18,50
725,75	21,50
726,25	25,00

Curva Cota x Volume em 2010	
COTA (m)	VOLUME (10^6 m^3)
719,75	0,00
720,00	0,00
721,00	0,07
722,00	0,31
723,00	0,92
724,00	2,85
725,00	6,60
726,00	11,97

Curvas de Descarga

Curva do Vão Livre

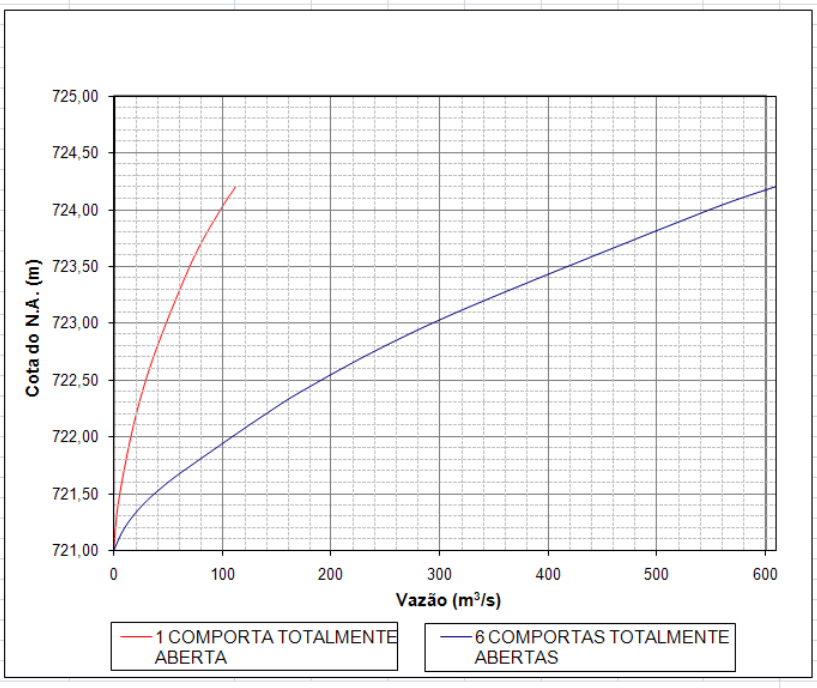
BARRAGEM DA PENHA	
Curva de Descarga - Vão Livre	
COTA (m)	VAZÃO (m^3/s)
722,00	0,00
722,25	1,55
722,50	3,40
722,75	5,42
723,00	7,85
723,25	10,79
723,50	14,45
723,75	18,70
724,00	23,50
724,25	28,50
724,50	34,00



Curva do Vertedor Desafogado

BARRAGEM DA PENHA	
Curva de Descarga	
Vertedor Desafogado	
COTA (m)	VAZÃO (m^3/s)
(1 COMPORTA ABERTA)	
721,00	0,00
721,40	4,00
722,00	16,00
722,50	30,00
723,00	49,00
723,60	76,00
724,00	100,00
724,20	114,00

COTA (m)	VAZÃO (m^3/s)
(6 COMPORTAS ABERTAS)	
721,00	0,00
721,20	10,00
721,40	26,50
721,60	50,00
721,80	79,00
722,00	109,00
722,20	140,00
722,40	173,00
722,80	250,00
723,20	342,00
724,00	550,00
724,20	610,00



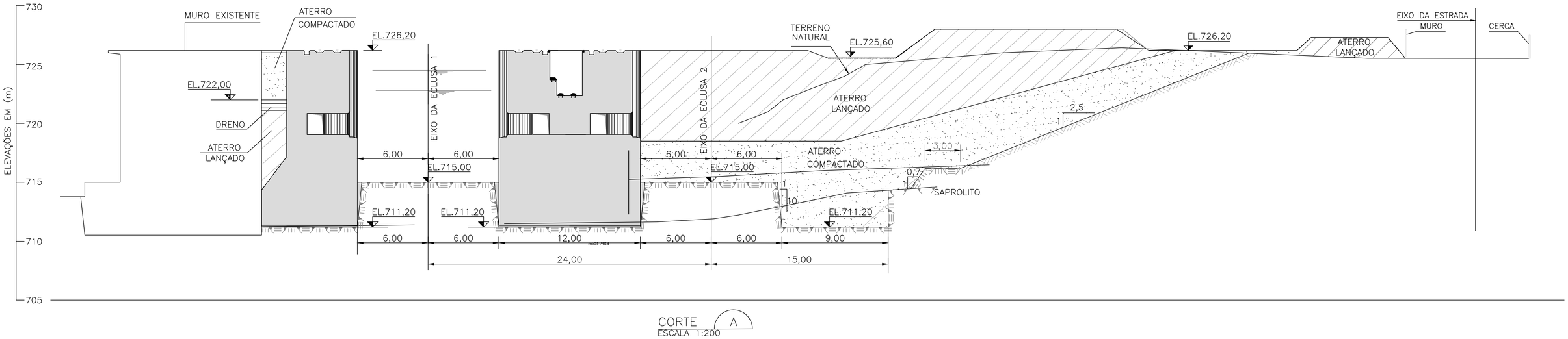
OBS.: AS COMPORTAS FUNCIONAM OU TOTALMENTE ABERTAS OU TOTALMENTE FECHADAS.
AS COMPORTAS PODEM OPERAR SIMULTANEAMENTE

Eclusa da Barragem da Penha

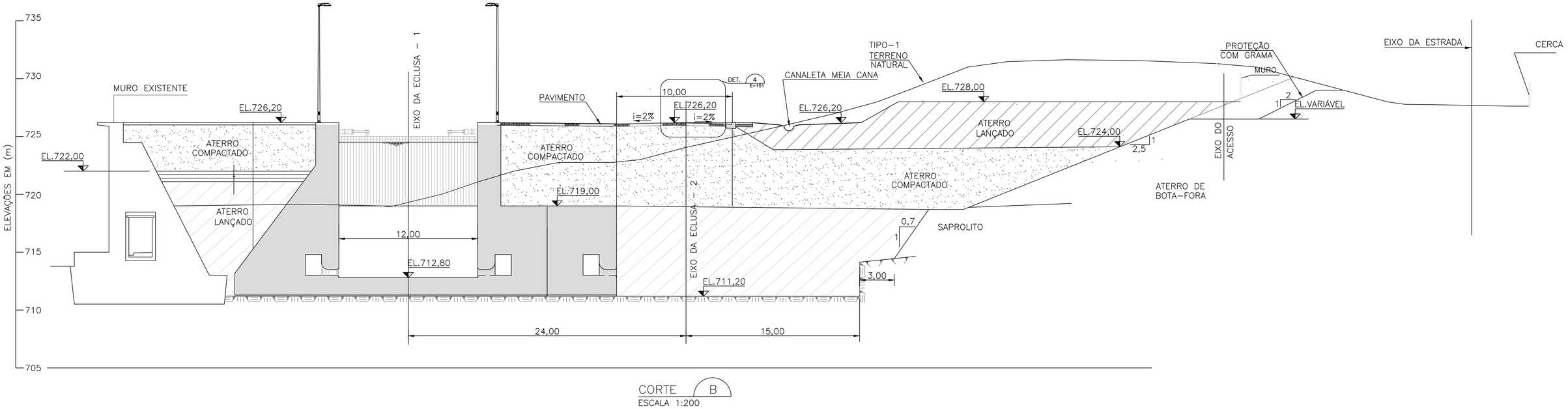
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Departamento Hidroviário

Eclusa da Penha	
A obra da Eclusa da Barragem da Penha faz parte do projeto Hidrovia Metropolitana de São Paulo. Com a conclusão das obras de rebaixamento da calha do rio Tietê, realizada pelo DAEE, tornou-se possível a navegação fluvial, no trecho de 41 km compreendido entre a barragem de Edgard de Souza e a barragem da Penha. Com objetivo de permitir a navegação a montante da barragem da Penha, estendendo em 14 km a navegação, está sendo implantada sua eclusa, com previsão de conclusão das obras em janeiro de 2018.	
Características Principais	
Comprimento da câmara:	110,0 m
Largura da câmara:	12,00 m
Nível d'água máximo de navegação a montante:	722,80 m
Nível d'água mínimo de navegação a montante:	721,00 m
Nível d'água máximo de navegação a jusante:	714,50 m
Nível d'água máximo de navegação a jusante:	717,50 m
Cota de fundo do canal de montante:	719,0 m
Cota de fundo da câmara:	713,0 m
Cota de fundo do canal de jusante:	713,0 m
Desnível do sistema de transposição – máximo:	722,80 – 714,50 = 8,30 m
Desnível do sistema de transposição – mínimo:	721,00 – 714,50 = 6,50 m
Vazão utilizada por operação de Eclusagem:	Q = V/t = 8.580/960 = 8,93 m³/s
Tempo Estimado da Operação de Eclusagem	
Tempo total de eclusagem (jusante ou montante):	19 minutos e 20 segundos
Tempo de aceleração e desaceleração de 1 comboio com 1 balsa em linha:	80 segundos
Tempo de aceleração e desaceleração de 1 comboio com 2 balsas em linha:	120 segundos
Tempo de aceleração e desaceleração de 2 comboios com 2 balsas em linha:	200 segundos
Tempo de amarração e desamarração dos comboios:	60 segundos
Tempo de fechamento e abertura das portas:	120 segundos
Tempo de enchimento e esvaziamento das câmaras:	660 segundos

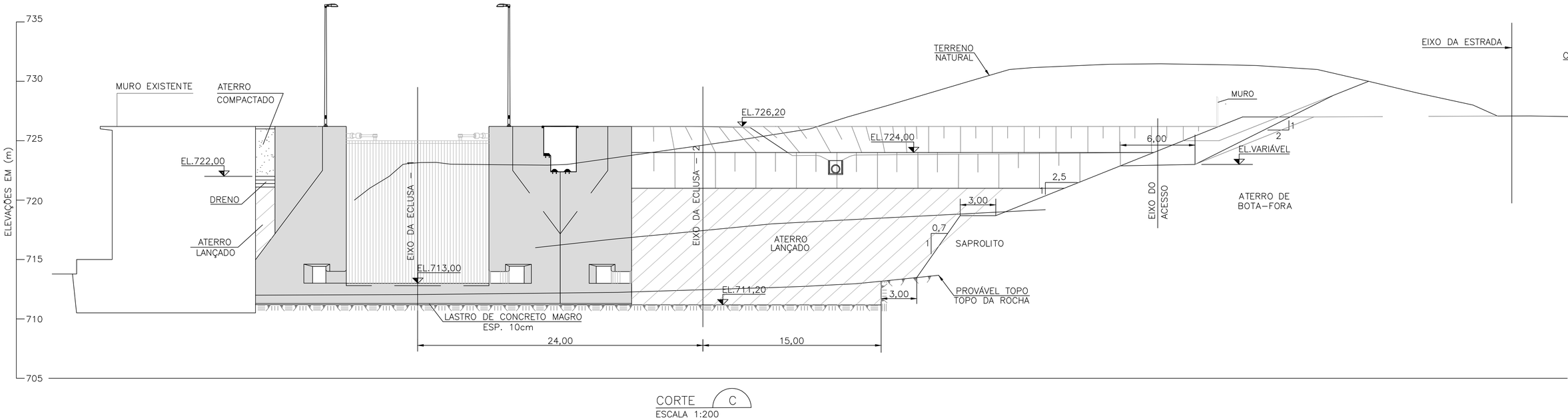
N = 7400000
E = 342300
N = 7400100
E = 342400
N = 7400200
E = 342500
N = 7400300
E = 342600
ESCRITÓRIO DAEE
RIO TIETE
RIO TIETE
716,20
716,00
719,00
713,00
713,00
719,00
719,00
EL.726.20
EL.712.80
ECLUSA 1
EL.726.20
EL.726.20
PAVIMENTO
10,00
EL.71.10
Q=0,5
1V:0,7H
1V:2,5H
1V:4,5H
1V:1,5H
EL.726.20
GRAMA
GRAMA
EL.726,20
1V:1,5H
GRAMA
EL.728.00
GRAMA
1V:2H
EL.728.00
EL.728.00
GRAMA
GRAMA
EL.726.20
GRAMA
EL.728.00
GRAMA
GRAMA
724,20
1V:1,5H
EL.726,20
1V:1,5H
EL.728.00
GRAMA
GRAMA
Muro de Fechamento
Guarita
Pontão de Montante
Pontão de Jusante
PROVÁVEL GASODUTO
727,00
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
E-089
C
E-089
B
E-089
A
AMPLIAÇÃO 1
ESCALA 1:750



CORTE A
ESCALA 1:200



CORTE B
ESCALA 1:200



CORTE C
ESCALA 1:200

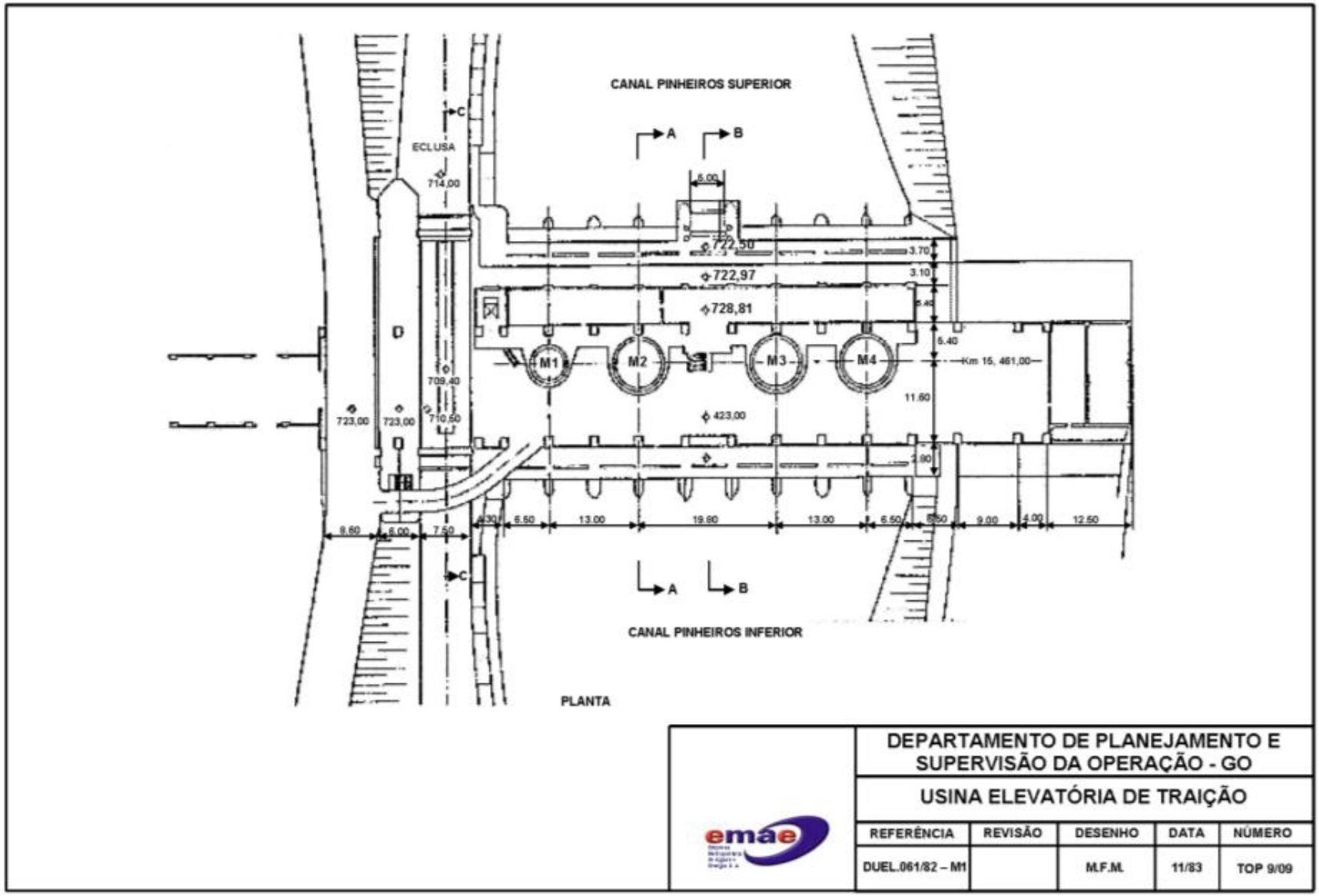
Usina Elevatória de Traição

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE
(Cotas em RN IGG = RN EPUSP + 1,15m)

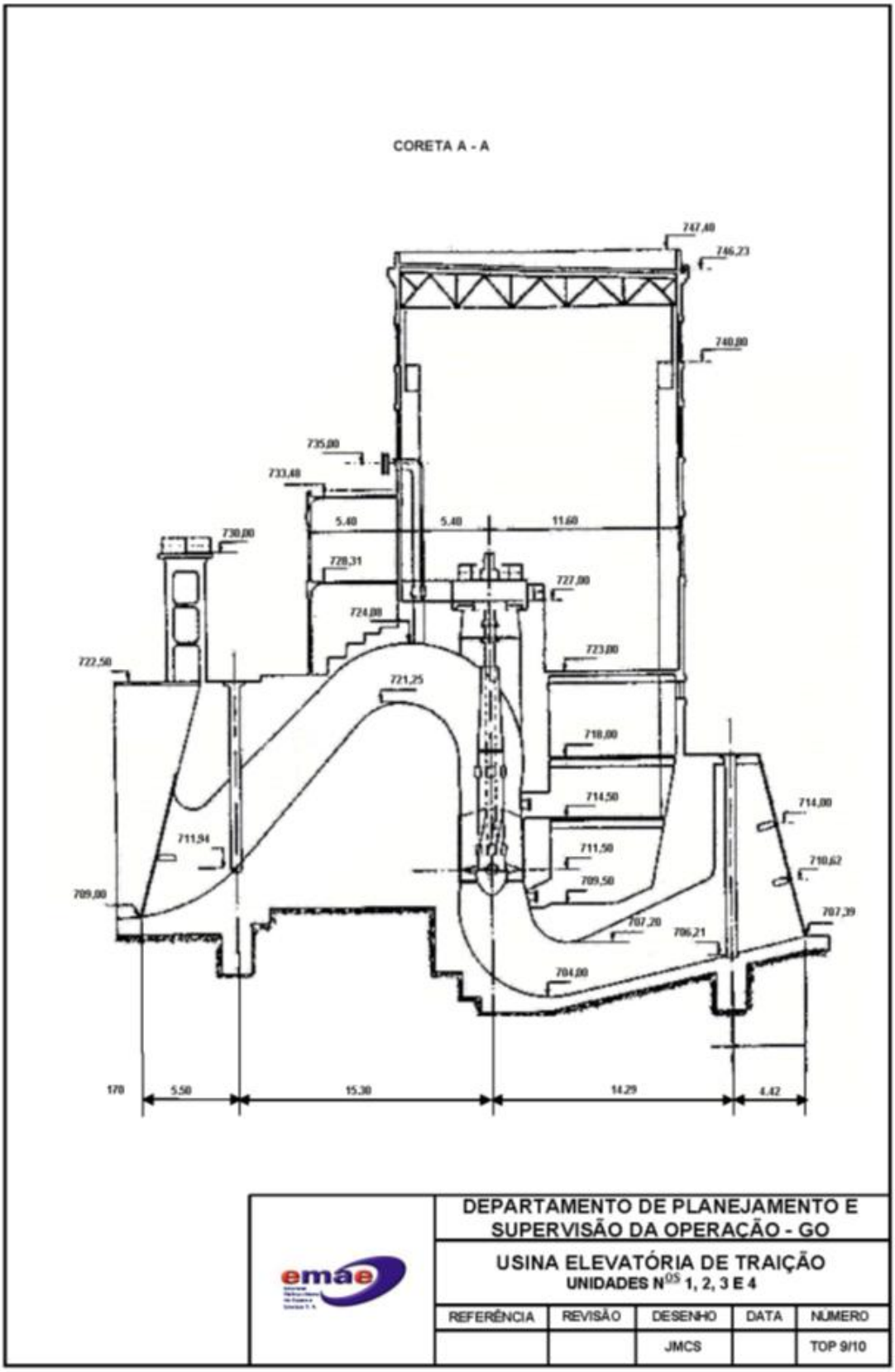
Usina Elevatória de Traição	
Estrutura: 4 unidades Kaplan, sendo 3 reversíveis, tomadas d´água de montante e jusante, um sangradouro e uma eclusa:	
Usina:	
Montante:	Canal Pinheiros Superior
Jusante:	Canal Pinheiros Inferior
Tipo:	Usina Reversível
Quantidade de unidades:	4
Desnível médio aproximado:	5,50m
Capac. máx. de bombeamento:	$280m^3/s$ (4 x $70m^3/s$)
Capacidade de geração total:	6,0MW
Consumo total das unidades:	22,05MVA
Tomada d´água de Montante: 8 vãos (2 p/ cada unidade) c/ grades de proteção e tubulações forçadas de descarga c/ ranhuras para a instal. de painéis de vedação c/ as seguintes caract.:	
Área total:	$33,60m^2$
Altura:	6,00m
Largura:	5,60m
Cota superior:	722,50m
Cota inferior:	711,94m
Tomada d´água de Jusante: 8 vãos (2 p/ cada unidade) c/ grades de proteção e tubos de sucção c/ ranhuras para a instalação de painéis de vedação c/ as seguintes características:	
Área total:	$60,32m^2$
Altura:	11,60m
Largura:	5,20m
Cota superior	717,81m
Cota inferior:	706,21m
Sangradouro: localizado entre tomadas das unidades 2 e 3 e possibilita descargas do Canal Pinheiros Superior para o Inferior. A montante, é provido de comporta que pode ser isolada por painéis de vedação. A comporta possui as seguintes características principais:	
Comporta:	
Tipo:	Vagão
Área total:	$27,50m^2$
Altura:	5,50m
Largura:	5,00m
Abertura máxima de operação:	3,40m
Capacidade máxima:	$153m^3/s$ (Sangradouro afogado)
Cota do topo do vão:	718,00m
Cota da soleira:	712,50m
Acionamento:	Manual
Eclusa: localizada da estrutura da usina, na MD do canal (Av. Nações Unidas)	
Comprimento do canal	34,45m
Largura do canal	7,50m
Tempo médio de eclusagem	7horas
Restrições Operacionais:	
• Dada a demora na efetivação das manobras de retirada dos painéis de vedação da eclusa, sua utilização em emergência não é viável. Com a retirada de 3 painéis a vazão obtida é de $47m^3/s$;	
• Devido ao excesso de lixo foram retiradas as grades de "montante". Em razão disso, todas as unidades desta usina estão impossibilitadas de gerar ou descarregar;	
• O lixo que adere às grades de proteção acarreta a necessidade de redução do bombeamento para poder ser removido;	
• O Sangradouro está sendo utilizado para descarregar a vazão afluente ao Canal Superior, uma vez que o bombeamento para o Reservatório Billings está paralisado (confirmar esta informação em "Operação EMAE".	
• Existem restrições quanto às vazões descarregadas pelo sangradouro. Os valores estipulados em função das simulações realizadas pela FCTH e dos dados da batimetria efetuada em 2004 são os seguintes:	

N.A. Montante (m)	Q máx. (m^3/s)
718,50 – 718,80	18
718,80 - 719,00	28
719,00 - 719,20	34
719,20 - 719,50	41
719,50 – 720,00	51
720,00 – 720,50	70
> 720,50	88
Obs.: A formação de espuma a jusante da usina poderá implicar em redução das descargas.	
Condições de Acionamento:	
• Na falta de energia elétrica N.A.s acima de 721,25m no Canal Superior podem provocar o	
disparo das unidades como geradores. Se houver tendência de o N.A. subir acima de 721,00m,	
deverão ser tomadas as seguintes medidas de prevenção em tempo hábil:	
- fechamento das aberturas de inspeção das unidades em manutenção;	
- acionamento do conjunto moto-gerador de emergência.	
• O tempo para ligar uma unidade como bomba é de aproximadamente 6 minutos;	
Fonte de Alimentação Elétrica: AES ELETROPAULO	
LTA 88kV Bandeirantes – Traição circuitos nº 1 e 2.	
Operação em condições normais e em regime de cheias: Ver " Regras Operativas EMAE"	

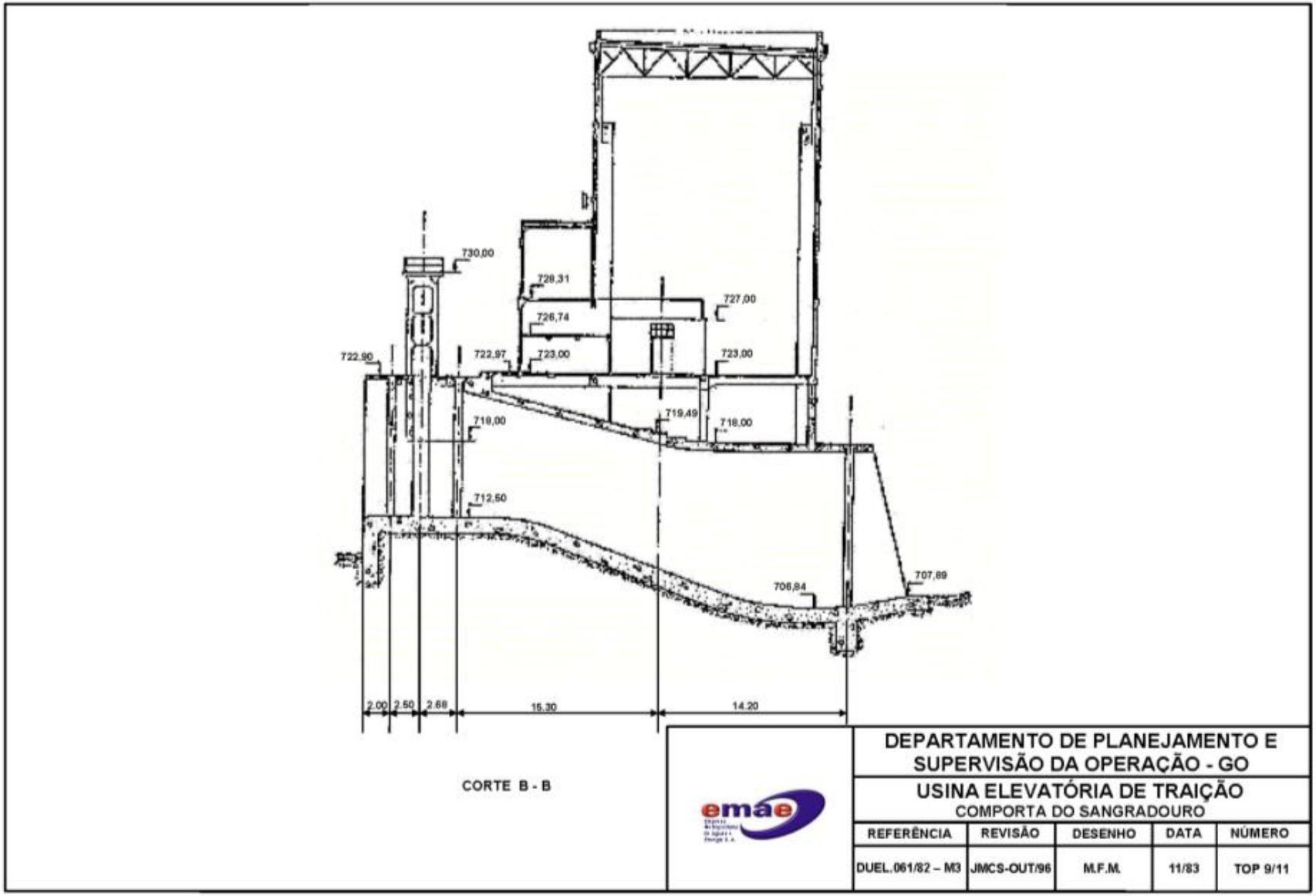
Elevatória de Traição – Planta



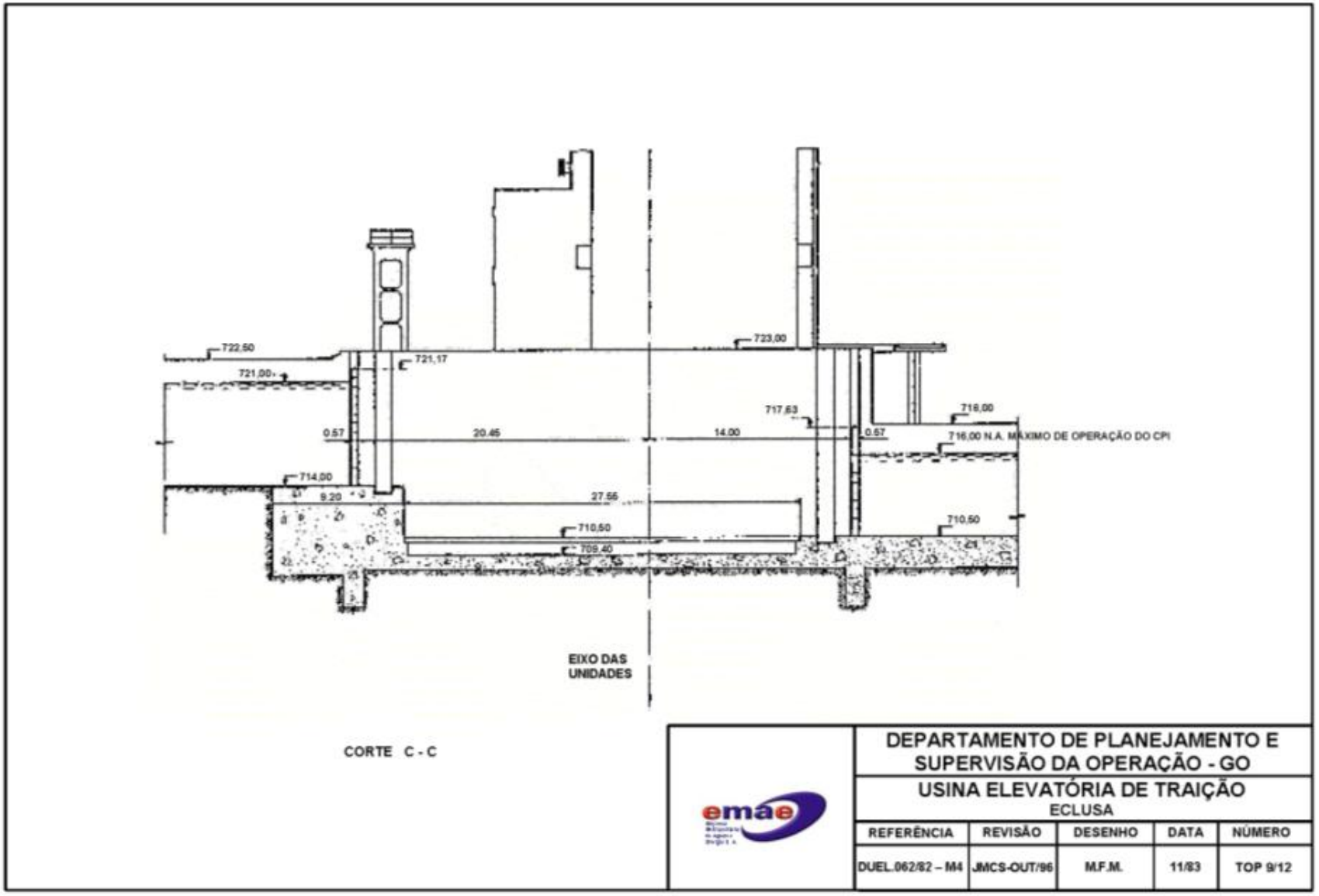
Elevatória de Traição – Corte pelas Unidades 1 a 4



Elevatória de Traição – Comporta Sangradouro - Corte



Elevatória de Traição – Eclusa - Corte



CORTE C - C

DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - GO				
USINA ELEVATÓRIA DE TRAIÇÃO ECLUSA				
REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
DUEL.062/82 – M4	JMCS-OUT/96	M.F.M.	11/83	TOP 9/12

Usina Elevatória de Traição

a) Sangradouro afogado

USINA ELEVATÓRIA DE TRAIÇÃO								
DESCARGAS PELO SANGRADOURO AFOGADO								
(m³/s)								
Desnível (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)							
RN EPUSP	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,40
7,00	8	20	41	61	82	103	123	140
6,90	8	20	41	61	81	102	122	139
6,80	8	20	40	60	81	101	121	138
6,70	8	20	40	60	80	100	120	137
6,60	8	20	40	60	80	99	119	136
6,50	8	20	40	59	79	99	118	134
6,40	8	20	39	59	78	98	117	133
6,30	8	19	39	58	78	97	116	132
6,20	8	19	39	58	77	96	116	131
6,10	8	19	38	57	76	96	115	130
6,00	8	19	38	57	76	95	114	129
5,90	8	19	38	57	75	94	113	128
5,80	8	19	37	56	75	93	112	127
5,70	7	19	37	56	74	92	111	126
5,60	7	18	37	55	73	91	110	125
5,50	7	18	36	55	73	91	109	123
5,40	7	18	36	54	72	90	108	122
5,30	7	18	36	54	71	89	107	121
5,20	7	18	35	53	71	88	106	120
5,10	7	17	35	53	70	87	105	119
5,00	7	17	35	52	69	87	104	118
4,90	7	17	34	51	69	86	103	117
4,80	7	17	34	51	68	85	102	115
4,70	7	17	33	50	67	84	101	114
4,60	7	17	33	50	66	83	100	113
4,50	7	17	33	49	66	82	99	112
4,40	7	16	32	49	65	81	98	110
4,30	7	16	32	48	64	80	96	109
4,20	6	16	32	48	63	79	95	108
4,10	6	16	31	47	63	78	94	106
4,00	6	16	31	47	62	77	93	105
3,90	6	15	31	46	61	76	92	104
3,80	6	15	30	45	60	75	90	102
3,70	6	15	30	45	59	74	89	101
3,60	6	15	29	44	59	73	88	100
3,50	6	15	29	43	58	72	87	98
3,40	6	14	29	43	57	71	86	97
3,30	6	14	28	42	56	70	84	95
3,20	6	14	28	41	55	69	83	94
3,10	6	14	27	41	55	68	82	93
3,00	6	13	27	40	54	67	81	91
2,90	5	13	26	39	53	66	79	89
2,80	5	13	26	39	52	65	78	88
2,70	5	13	25	38	51	63	76	86
2,60	5	12	25	37	50	62	75	85
2,50	5	12	24	37	49	61	73	83
2,40	5	12	24	36	48	60	72	781
2,30	5	11	23	35	47	59	70	80
2,20	5	11	23	34	46	57	69	78
2,10	4	11	22	34	45	56	67	76
2,00	4	11	22	33	44	55	66	75

b) Sangradouro não afogado

USINA ELEVATÓRIA DE TRAIÇÃO DESCARGAS PELO SANGRADOURO NÃO AFOGADO (TEÓRICA) (m^3/s)								
N.A. (m)	ABERTURA DAS COMPORTAS (m)							
RN EPUSP	0,20	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,40
722,00	10	24	48	71	93	114	136	152
721,50	10	24	46	69	90	110	131	147
721,00	9	23	45	67	87	106	126	141
720,50	9	22	44	64	84	102	121	135
720,00	9	22	42	62	80	98	115	128
719,50	8	21	40	59	77	94	110	122
719,00	8	20	39	57	73	89	104	114
718,50	8	19	37	54	70	84	97	107
718,00	7	18	35	51	66	79	91	99
717,50	7	17	33	48	62	73	83	90
717,00	7	16	31	45	57	67	75	-
716,50	6	15	29	42	52	60	-	-
716,00	6	14	27	38	47	-	-	-
715,50	5	13	24	34	-	-	-	-
715,00	5	12	22	-	-	-	-	-
714,50	4	10	18	-	-	-	-	-
714,00	4	9	-	-	-	-	-	-
713,50	3	6	-	-	-	-	-	-
713,00	2	-	-	-	-	-	-	-
712,50	-	-	-	-	-	-	-	-

c) Painéis de vedação da eclusa

USINA ELEVATÓRIA DE TRAIÇÃO DESCARGA SOBRE OS PAINÉIS DE VEDAÇÃO DA ECLUSA	
N.A. (m) RN EPUSP	Vazão (m^3/s)
722,10	11
722,00	10
721,90	8
721,80	6
721,70	5
721,60	4
721,50	2
721,40	1
721,30	1
721,20	-

Estrutura de Retiro

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE

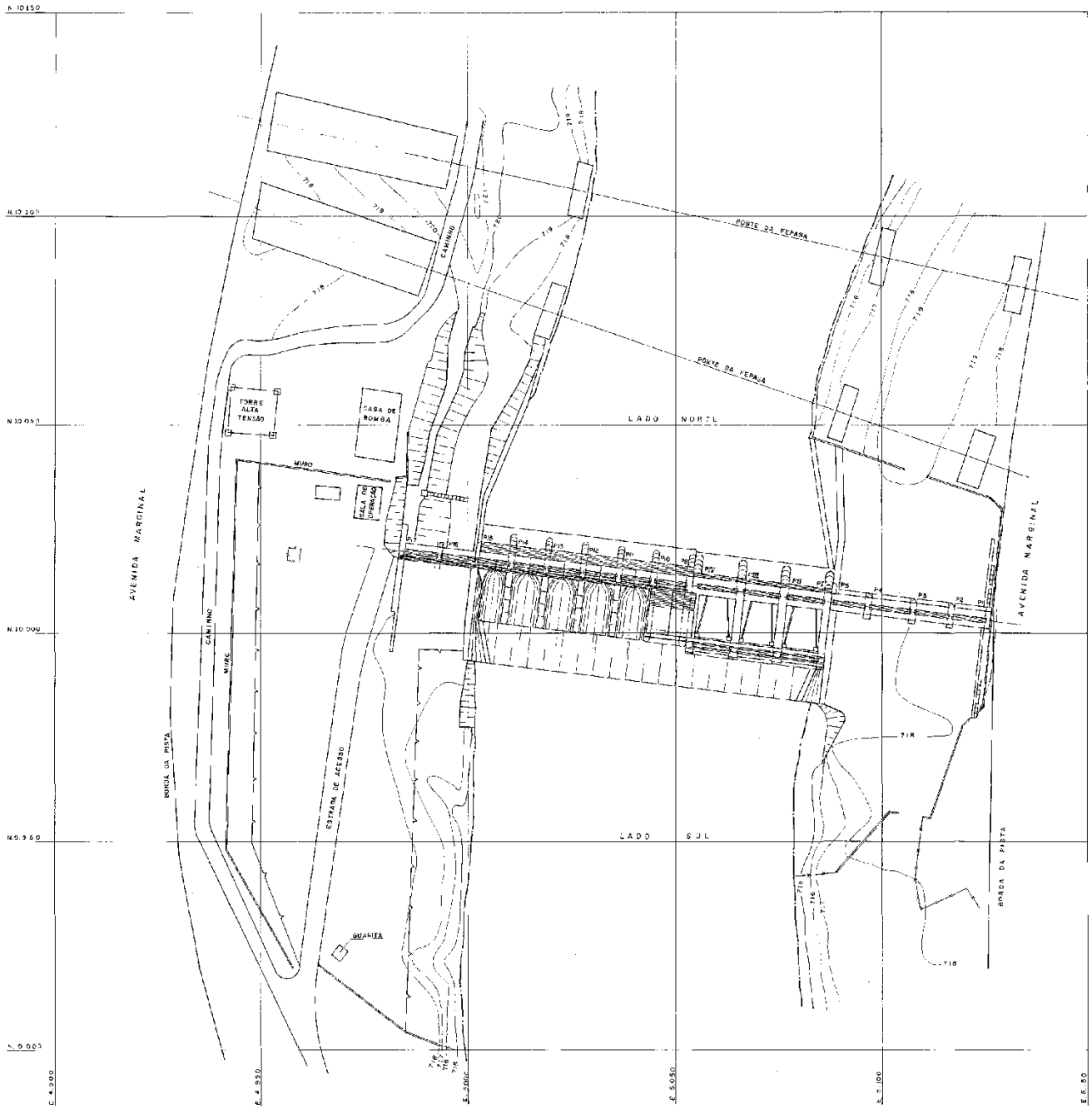
Estrutura de Retiro	
Esta é uma estrutura de média dimensão, construída no ano de 1942 e remodelada em 1998 para instalação de comportas motorizadas, a fim de tornar as manobras de abertura e fechamento mais rápidas.	
Montante:	Canal Pinheiros Inferior
Jusante:	Canal Pinheiros Inferior
Tipo de construção:	Concreto gravidade
Comprimento total:	146,60m
Altura máxima:	17,60m
Elevação máxima:	723,60m (crista)
Dispositivos de Controle de Vazão	
3 comportas segmento	
1 vão operável (normalmente fechado com painéis de vedação) A estrutura é constituída de 9 vãos, com as seguintes características:	
Características: 5 vãos (entre os pilares 10 e 15 da estrutura) estão fechados com painéis de vedação, sendo que apenas o vão “F” (entre os pilares 12 e 13) pode ser operado em caso de emergência ou de manutenção. 1 vão (vão “C”), entre os pilares 9 e 10, está totalmente concretado 3 vãos, entre os pilares 5 e 9, onde estão instaladas as comportas tipo segmento	
Comportas Segmento (n^{OS} 1, 2 e 3)	
Tipo: –	Segmento
Área total:	107,50m²
Altura:	12,50m
Largura:	8,60m
Vazão máxima:	387 m³/s (3 x 129 m³/s)
Cota do topo da comporta:	723,60m
Cota da soleira da comporta:	708,00m
Cota da soleira do vão:	708,00m
Velocidade de manobra	Abertura = 0,42m/min; fechamento = 1,00m/min
Acionamento:	Elétrico e computadorizado (PLC)
Fonte de alimentação normal:	Circuito Jaguaré 104 de 13,2kV
Fonte de alimentação emergencial:	Moto Gerador
Painéis de Vedação (Vão “F”)	
Tipo:	Painéis de vedação
Quantidade:	5 painéis
Área total:	89,31m²
Altura:	11,94m
Largura: Cota da base:	7,48m 711,16m
Velocidade de manobra:	7 min/painel
Acionamento:	Elétrico
Fonte de alimentação normal:	Circuito Jaguaré 104 de
Fonte de alimentação emergencial:	Moto Gerador
Os painéis que são utilizados para vedação do vão "F" tem as seguintes características:	
Quantidade:	5 painéis sobrepostos
Tipo:	Metálico
Altura:	2,20m
Largura:	8,00m
Espessura:	0,39m

Notas:
O fundo do Canal, junto à Estrutura de Retiro, está na cota 708,00m. A cota da base do vão “F” corresponde à cota do topo do painel de vedação fixo que ele possui (711,16m). Os outros vãos encontram-se permanentemente fechados com painéis de vedação fixos, não sendo possível efetuar manobras nos mesmos.

- CONSIDERAÇÕES PARA OPERAÇÃO:

Sempre que necessário serão executados serviços de manutenção nas comportas de segmento. Para realização dessas atividades, a estrutura está dotada de comportas ensecadeira que possuem as seguintes características:

Quantidade: 2 por vão (1 a montante e 1 a jusante)
Nº de painéis: 4 unidades (sobrepostos até a cota 719,30m)
Altura total da comporta: 11,30m (2,825m cada)
Tipo de acionamento: viga pescadora, engate automático através de pórticos móveis
Para movimentação dos painéis de vedação das comportas ensecadeira (colocação ou retirada) são utilizados dois pórticos móveis, instalados um de cada lado da estrutura (montante e jusante), cada um possuindo um motor de 25 HP (movimentação dos painéis) e um motor de 5 HP (movimentação do pórtico). O pórtico instalado no lado de jusante da estrutura (lado Norte) atende também às manobras dos painéis do vão "F".



emae

LEGENDA:

- ESTRUTURAS A CONSTRUIR

NOTAS:

1 - ELEVAÇÕES EM METRO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA:

Nº 9721 - ESTRUTURA GERAL DE RETIRO THE SÃO PAULO TRAMWAY, LIGHT E POWER CO. LTA.

Nº 8129/00-A1-R3-005-ESTRUTURA DE RETIRO LEVANTAMENTO PLANIALT - MÉTRICO - PLANTA

Nº	REVISÃO	DES.	VERIF.	APROV.	DATA

ENGEVIX

CONTRATO Nº 8129/00

DES. R. TÉC.
PROJ. COORD.
VERIF. DATA

REV. 0 FL. 1

ELETROPAULO DEP. ENGª CIVIL DIV. DE PROJETOS CIVÍS - EHCP EMC

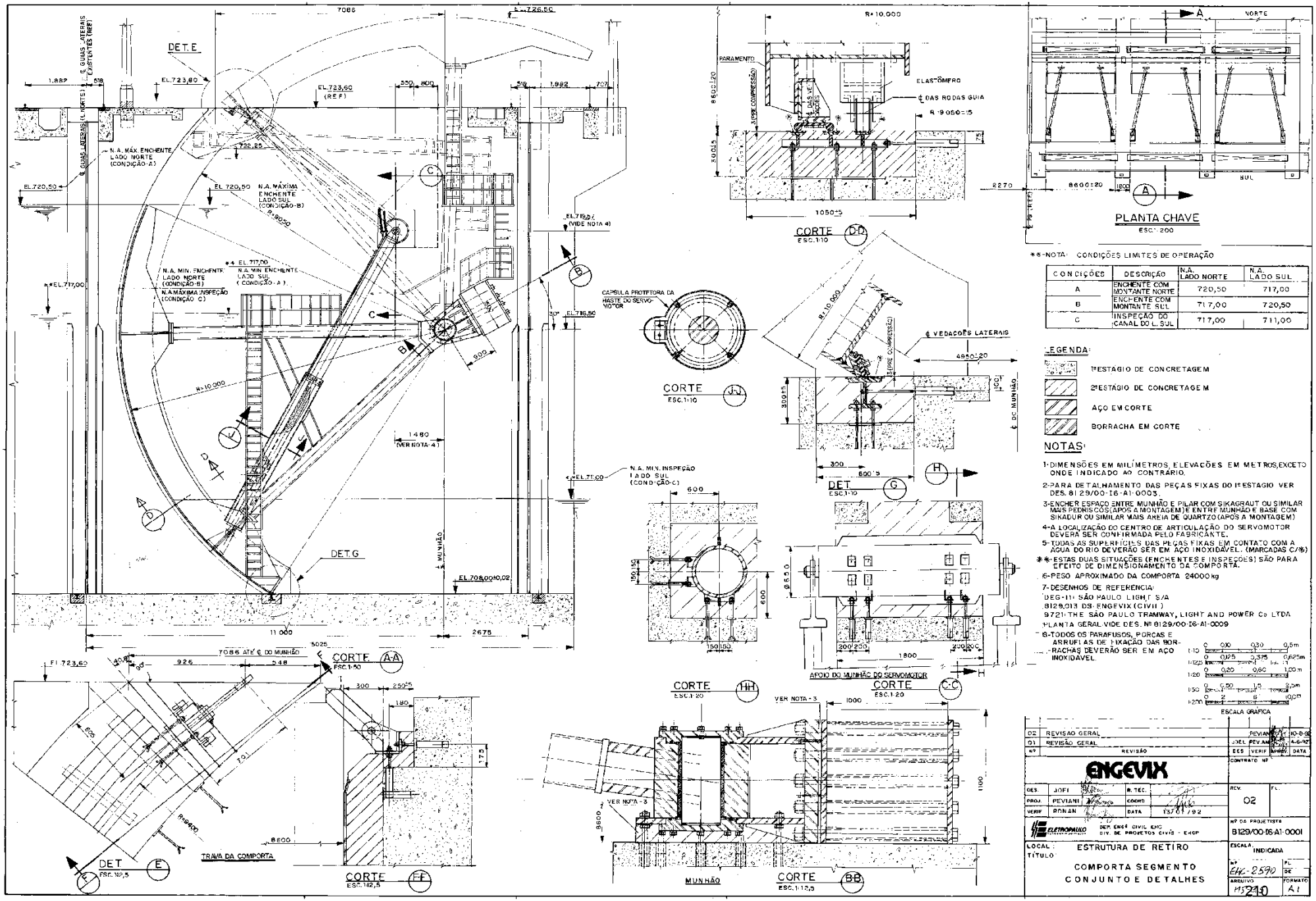
Nº DA PROJETISTA 8129/00-A1-R3-039

LOCAL: ESTRUTURA DE RETIRO
TÍTULO: ARRANJO GERAL PLANTA

ESCALA: 209 1:500

Nº EHC-2564 FL DE

ARQUIVO MS-GS FORMATO A1



**-NOTA: CONDIÇÕES LIMITES DE OPERAÇÃO

CONDIÇÕES	DESCRIÇÃO	N.A. LADO NORTE	N.A. LADO SUL
A	ENCHENTE COM MONTANTE NORTE	720,50	717,00
B	ENCHENTE COM MONTANTE SUL	717,00	720,50
C	INSPEÇÃO DO CANAL DO L. SUL	717,00	711,00

LEGENDA:

- 1ºESTAGIO DE CONCRETAGEM
- 2ºESTÁGIO DE CONCRETAGEM
- AÇO EM CORTE
- BORRACHA EM CORTE

NOTAS:

1- DIMENSÕES EM MILÍMETROS, ELEVAÇÕES EM METROS, EXCETO ONDE INDICADO AO CONTRÁRIO.

2- PARA DETALHAMENTO DAS PEÇAS FIXAS DO 1ºESTAGIO VER DES. 8129/00-16-A1-0003.

3- ENCHER ESPAÇO ENTRE MUNHÃO E PILAR COM SIKAGRAUT OU SIMILAR MAIS PEDRISCOS (APÓS A MONTAGEM) E ENTRE MUNHÃO E BASE COM SIKADUR OU SIMILAR MAIS AREIA DE QUARTZO (APÓS A MONTAGEM)

4- A LOCALIZAÇÃO DO CENTRO DE ARTICULAÇÃO DO SERVOMOTOR DEVERÁ SER CONFIRMADA PELO FABRICANTE.

5- TODAS AS SUPERFÍCIES DAS PEÇAS FIXAS EM CONTATO COM A ÁGUA DO RIO DEVERÃO SER EM AÇO INOXIDÁVEL. (MARCADAS C/*)

**- ESTAS DUAS SITUAÇÕES (ENCHENTES E INSPEÇÕES) SÃO PARA EFEITO DE DIMENSIONAMENTO DA COMPORTA.

6- PESO APROXIMADO DA COMPORTA 24000 kg

7- DESENHOS DE REFERÊNCIA:
DEG-11- SÃO PAULO LIGHT S/A
8129,013 DS- ENGEVIX (CIVIL)
9721- THE SÃO PAULO TRAMWAY, LIGHT AND POWER Co LTDA
PLANTA GERAL VIDE DES. Nº 8129/00-16-A1-0009

8- TODOS OS PARAFUSOS, PORCAS E ARRUELAS DE FIXAÇÃO DAS BORRACHAS DEVERÃO SER EM AÇO INOXIDÁVEL.

ESCALA GRÁFICA

Nº	REVISÃO	DES	VERIF	APROV	DATA
02	REVISÃO GERAL	PEVIANI		JOEL REV. AM	10-8-92
01	REVISÃO GERAL	JOEL REV. AM			4-6-92

ENGEVIX

CONTRATO Nº

DES.	JOEL	R. TÉC.	
PROJ.	PEVIANI	COORD.	
VERIF	RONAN	DATA	13/7/92

REV. 02 FL.

ELETROPAULO — DEP. ENGº CIVIL EHC — DIV. DE PROJETOS CIVIS - EHCP

Nº DO PROJETISTA: 8129/00-16-A1-0001

LOCAL: ESTRUTURA DE RETIRO

TÍTULO: COMPORTA SEGMENTO — CONJUNTO E DETALHES

ESCALA: INDICADA

Nº EHC-2590 FL. 06

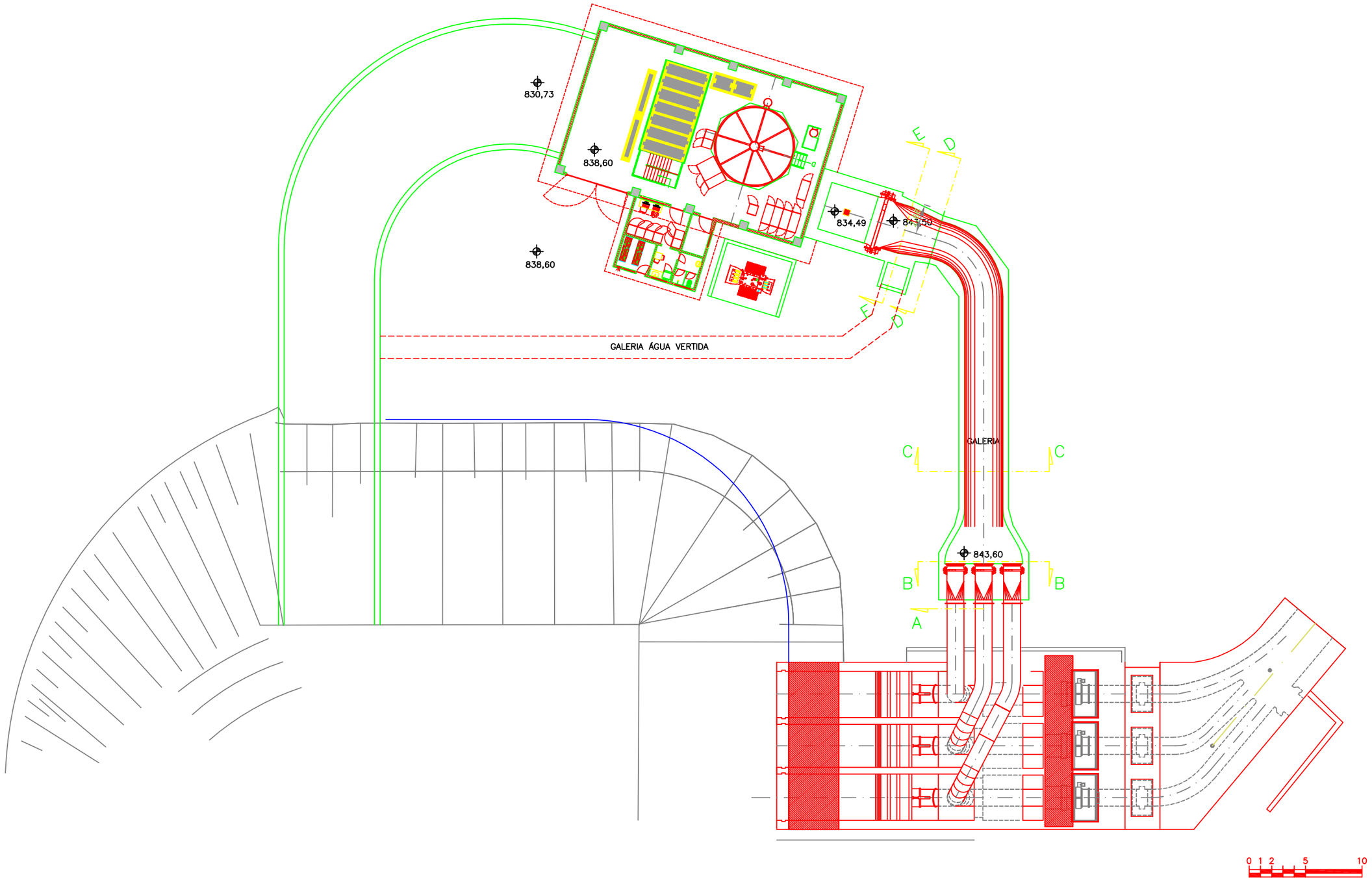
ARQUIVO MS240 FORMATO A1

PCH Guaraú

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Paulista Geradora de Energia Ltda.

PCH Guaraú	
Esta PCH encontra-se em processo de estudo, sua construção ainda não foi iniciada. Localizada na chegada de água bruta na ETA Guaraú, junto as válvulas dissipadoras de energia (Estrada Santa Inês Km 02, município de São Paulo).	
Características Principais	
Vazão de Engolimento – máxima turbinada	33,0 m³/s
N.A máximo normal	858,60 m
N.A médio jusante	836,60 m
Queda bruta	22,00 m
Queda líquida	14,8 m
Rendimento da Turbina	92 %
Rendimento do Multiplicador	98 %
Rendimento do Gerador	97 %
Potência Instalada	4.186 kW *
Vazão firme	31,55 m³/s
Energia média	3.767 kW médios
Fator de Capacidade	0,90
Coordenadas do Eixo	Latitude: 23°24'18,048"S
	Longitude: 46°47'9,736"W
Características da Chaminé de equilíbrio	
Diâmetro	14,0 m
Altura em relação à cota da soleira da tubulação de saída	27,2 m
Elevação	868,80 m
Casa de Força	
Unidade turbo-geradora tubular do tipo S montante	
Elevação	841,30 m

* Segundo dados da ANEEL (Sigel), a potência instalada é de 4.190 kW



PCH Guaraú - Arranjo Geral

2.7. Sistema Cantareira

Foram recebidas informações sobre 17 estruturas hidráulicas que compõem o Sistema Cantareira. Os dados e desenhos referentes a estas estruturas foram incorporados neste **Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas**, estando relacionadas no **Quadro 9**, a seguir, por responsável e tipo. A **Figura** seguinte apresenta suas respectivas localizações, utilizando-se o número de identificação de cada estrutura conforme o indica o **Quadro 9**.

Quadro 9 – Estruturas Hidráulicas – Sistema Cantareira

Número	Estrutura Hidráulica	Responsável
80	Reservatório Jaguari	Sabesp
81	Ligação do Reservatório Jacareí - Jaguari	Sabesp
82	Interligação Jaguari-Atibainha	Sabesp
83	Túnel 7	Sabesp
84	Reservatório Cachoeira	Sabesp
85	Túnel 6	Sabesp
86	Reservatório Atibainha	Sabesp
87	Túnel 5	Sabesp
11	Reservatório/Barragem Paiva Castro	Sabesp
88	Túnel 3	Sabesp
12	Estação Elevatória de Santa Inês	Sabesp
89	Túnel 4	Sabesp
90	Túnel 1	Sabesp
91	Canal Coberto	Sabesp
13	Reservatório Águas Claras	Sabesp
92	Túnel 2	Sabesp
78	ETA Guaraú	Sabesp

Observa-se que, as estruturas: Reservatório/Barragem Paiva Castro; a Estação Elevatória de Santa Inês; e, o Reservatório Águas Claras estão inseridas na sub-bacia Juqueri–Cantareira, portanto, já foram mencionadas neste documento. O mesmo ocorre com a ETA Guaraú, localizada na sub-bacia Penha-Pinheiros. No entanto, em função das estruturas identificadas no Quadro 8 fazerem parte do Sistema Cantareira, optou-se por reunir todas as Fichas Técnicas e Desenhos em um único item.

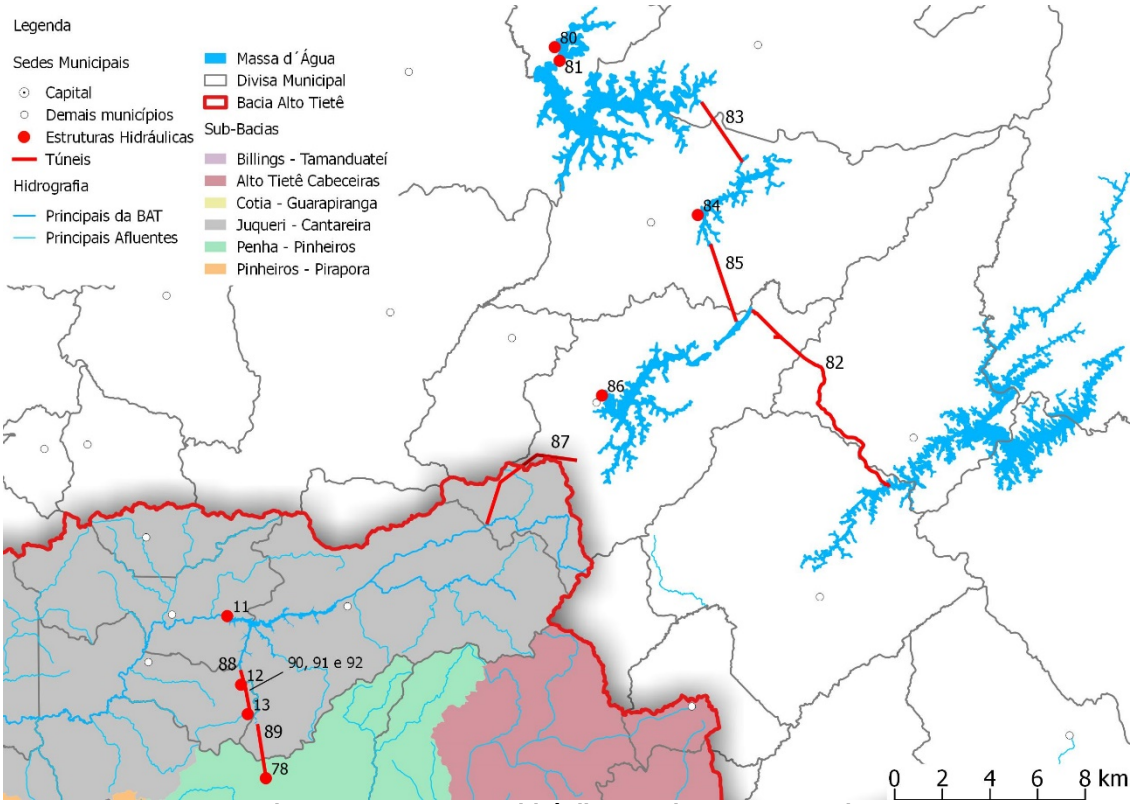
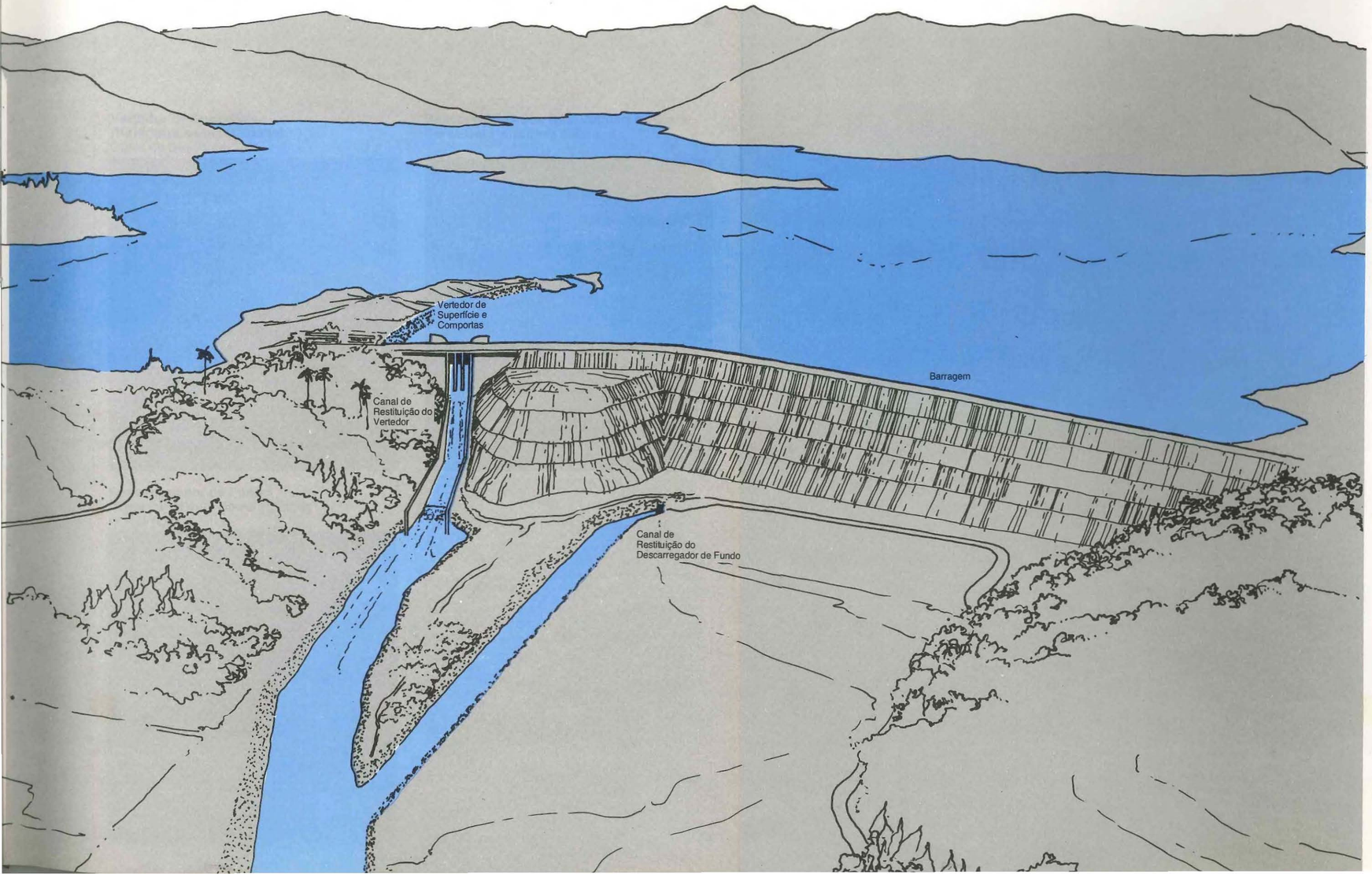


Figura 7 - Estruturas Hidráulicas – Sistema Cantareira

Reservatório Jaguari



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Reservatório Jaguari

01

É o reservatório mais importante, situado a cerca de 70Km da área urbanizada central da Região Metropolitana, nas proximidades de Bragança Paulista, antes da confluência dos Rios Jaguari e Jacareí e imediatamente a Leste da Rodovia Fernão Dias. Foi formado a partir de 1981, após a conclusão da barragem do Rio Jaguari, como parte das obras da segunda etapa do Sistema Cantareira.

Está interligado ao Reservatório Jacareí por um canal de ligação provido de órgão de controle, funcionando o conjunto como um reservatório único de 808 hm^3 de volume útil. Esse conjunto apresenta algumas peculiaridades que vale ressaltar: o Reservatório Jaguari tem 9,5% de volume útil total do Sistema Cantareira e 6,1% de área total inundada; a vazão média afluente do Rio Jaguari é 47% da total; o vertedor de proteção contra cheias encontra-se na Barragem do Rio Jaguari, enquanto que a tomada de água de interligação com restante do sistema de reservatórios está localizado no Reservatório Jacareí. Ambas as barragens estão providas de válvulas que possibilitam a manutenção controlada de vazões a jusante.

Os quadros ao lado transcrevem as principais características técnicas de interesse do Reservatório e Barragem do Rio Jaguari.

Informações Hidrológicas

Precipitação média na bacia	1600mm
Dados na secção de barramento	
• *Área de drenagem*	*1.057Km²*
• *Vazão média*	*20,6m³/s*
Rede Hidrométrica: página 79	

Características do Reservatório

Volumes	
• *útil*	*95hm³*
• *morto*	*39hm³*
Áreas inundadas	
• *máximo*	*5,6Km²*
• *mínimo*	*3,7Km²*
Níveis de água	
• *máximo normal*	*844,00*
• *mínimo normal*	*820,80*

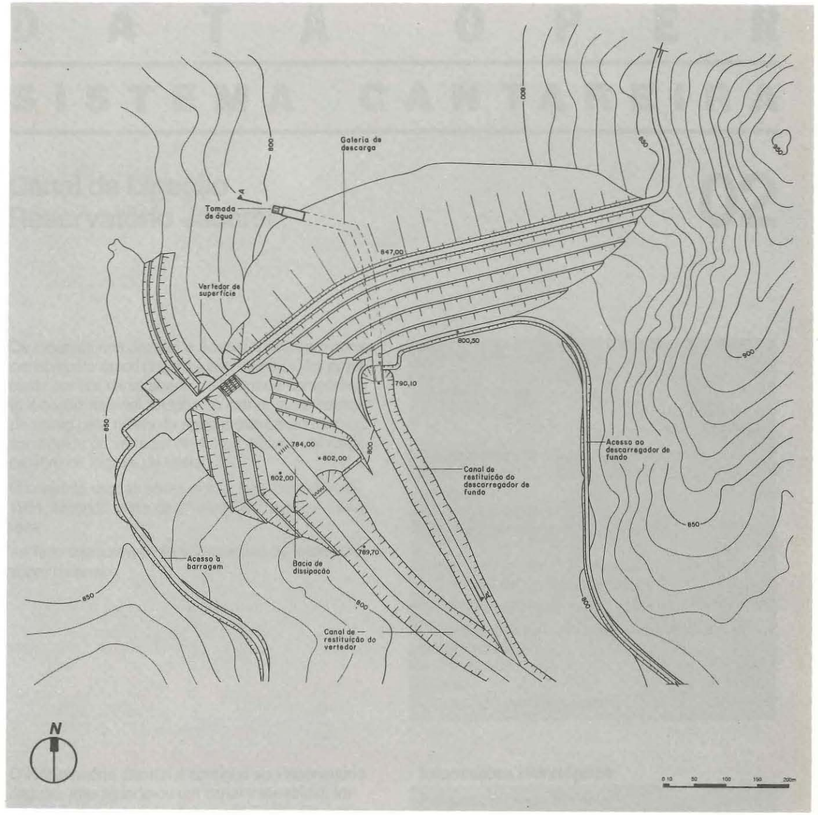
Características da Barragem

Tipo: aterro compactado	
Volume do maciço	4,55hm³
Comprimento	700m
Cota de coroamento	847,0m
Altura máxima	55m

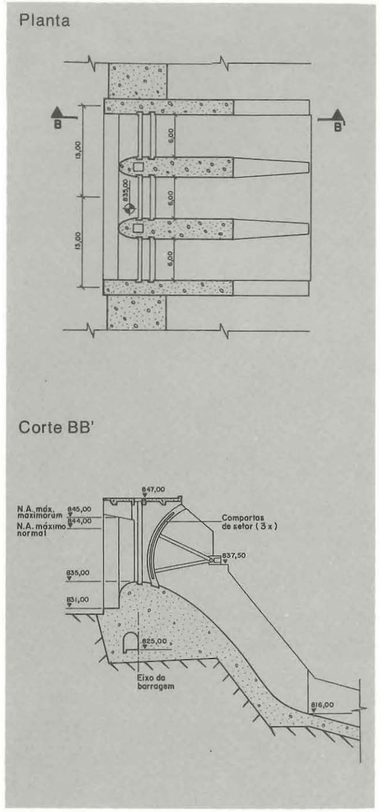
Órgãos de Controle

Vazões a jusante	
• *descarregador de fundo, com 2 válvulas dispersoras de ⌀1000mm cada*	
• *cota do eixo das válvulas*	*798,15*
Segurança da barragem	
• *3 vertedores de superfície tipo Creager*	
• *cota da crista*	*835,00*
• *comprimento total de crista*	*18,0m*

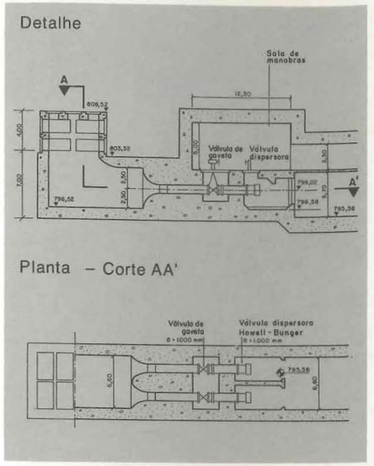
Barragem do Rio Jaguari – Planta



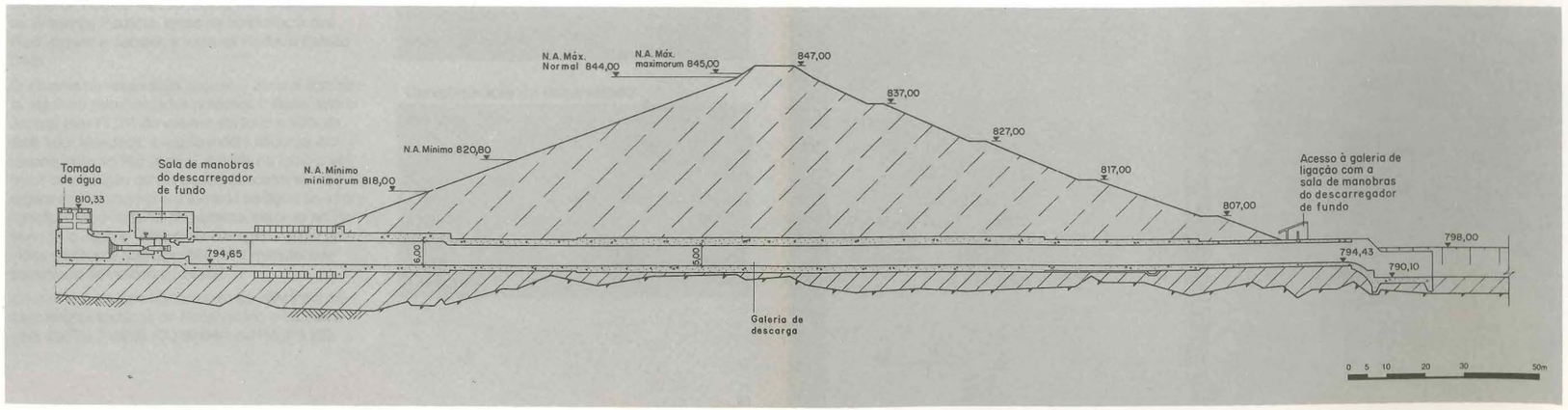
Vertedor de Superfície



Descarregador de Fundo



Descarregador de Fundo – Corte AA'



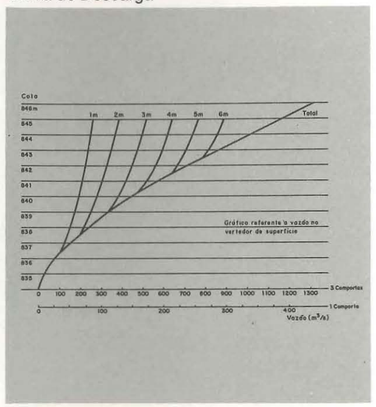
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

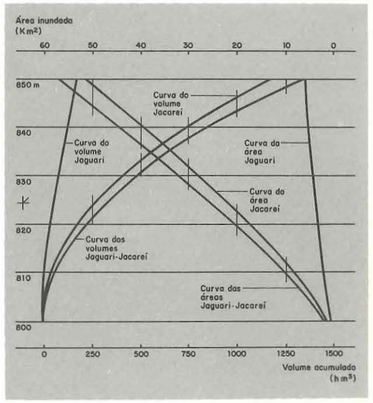
Reservatório Jaguari

01

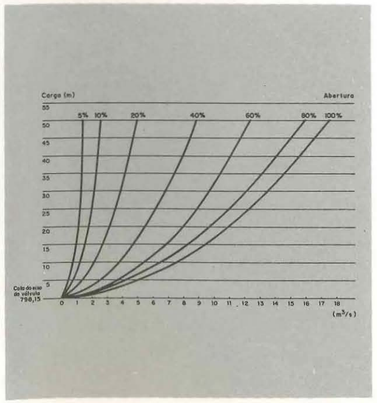
Vertedor de Superfície
(Referente a uma Unidade)
Curva de Descarga



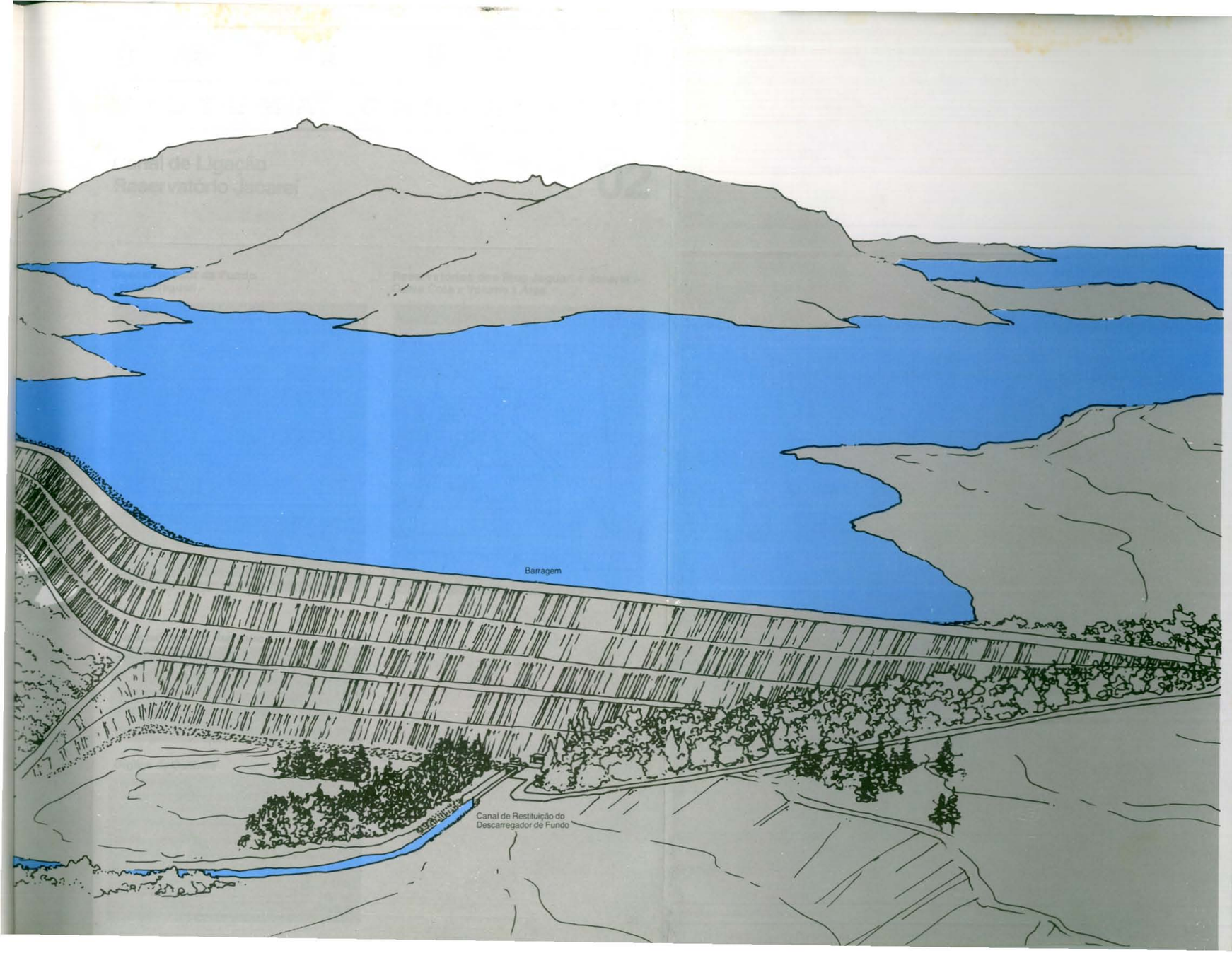
Reservatórios dos Rios Jaguari e Jacareí
Curva Cota x Volume x Área



Descarregador de Fundo
Curva da Válvula Howell-Bunger,
ø = 1 000mm



Ligação do Reservatório Jacareí - Jaguari



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Canal de Ligação Reservatório Jacareí

02

Os reservatórios Jaguari e Jacareí funcionam como um conjunto único graças à sua interligação, propiciada por um canal aberto de 700m de comprimento e seção variável. Dispõe de estrutura de controle de vazão para níveis de água próximos ao mínimo, constituída de vertedor de 4m de altura e de cerca de 15m de largura de crista.

O conjunto dessas obras entrou em operação em 1981, fazendo parte da 2ª etapa do Sistema Cantareira.

Ao lado transcrevem-se informações de interesse sobre o canal.

Comprimento	
• *total*	*670m*
• *trecho escavado em rocha*	*210m*
• *cota do fundo*	*817,50 em 560m* *813,50 em 110m*
Características de secção trapezoidal no trecho em solo	
• *Base*	*10,0m*
• *Talude das paredes*	*1:2*
• *Bermas de 4,0m de largura nas cotas*	*838,00* *850,00*
• *Proteção com concreto, até a cota*	*822,50m*
• *Proteção com rip-rap, até a cota*	*850,00m*
• *Proteção com grama a partir da cota*	*850,00m*
Características da seção trapezoidal no trecho escavado em rocha	
• *Cota do fundo*	*817,50*
• *Base*	*10m*
• *Talude das paredes laterais*	*1:10*

O Reservatório Jacareí é contíguo ao Reservatório Jaguari, interligando-os um canal trapezoidal, formando um sistema de reservação único. Encontra-se situado a cerca de 70Km da área urbanizada central da Região Metropolitana, nas proximidades de Bragança Paulista, antes da confluência dos Rios Jaguari e Jacareí, a leste da Rodovia Fernão Dias.

O sistema de reservação Jaguari – Jacareí apresenta algumas peculiaridades notáveis: o Reservatório Jacareí tem 71,3% do volume útil total e 50% da área total inundada; a vazão média afluente, correspondente ao Rio Jacareí, é 8,6% da total; o vertedor de proteção contra cheias encontra-se na Barragem do Rio Jaguari e a tomada de água de interligação com o restante do sistema, situa-se no Reservatório Jacareí. Ambas as barragens estão providas de órgãos que possibilitam a manutenção controlada de vazões a jusante.

Os quadros ao lado transcrevem as principais características técnicas do Reservatório e da Barragem do Rio Jacareí. (Continuam na Página 23).

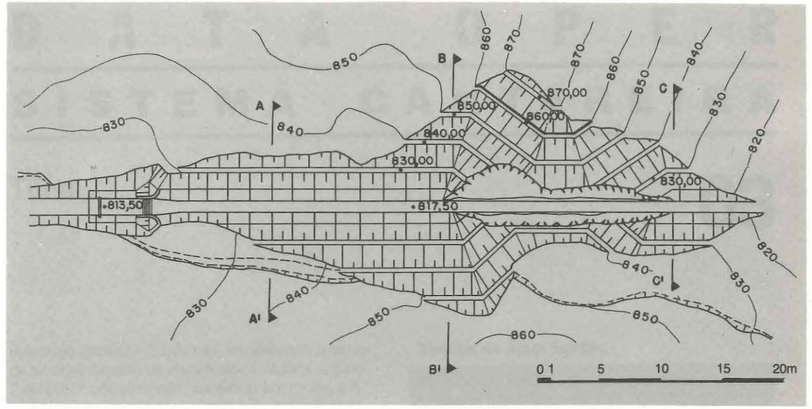
Informações Hidrológicas

Precipitação média na bacia	1600mm
Dados na seção de barramento	
• *Área de drenagem*	*195Km²*
• *Vazão média*	*3,8m³/s*
Rede Hidrométrica: página 79	

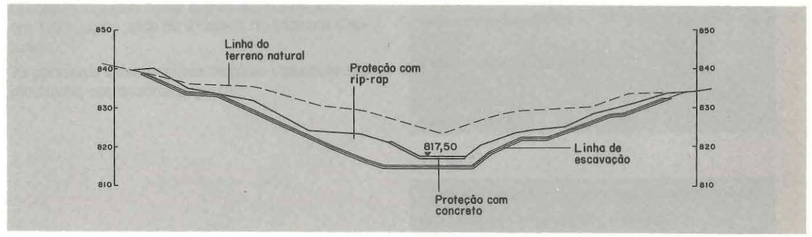
Características do Reservatório

Volumes	
• *útil*	*713hm³*
• *morto*	*204hm³*
Áreas inundadas	
• *máxima*	*43,7Km²*
• *mínima*	*20Km²*
Níveis de água	
• *máximo normal*	*844,00*
• *mínimo normal*	*820,80*

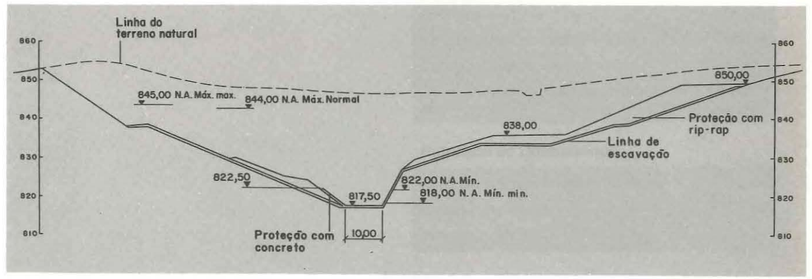
Canal de Ligação – Planta



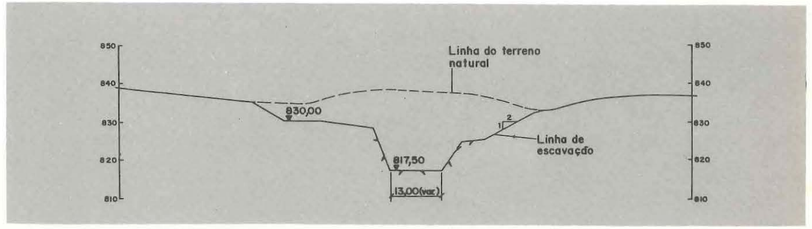
Seção Típica 1 – Corte AA'



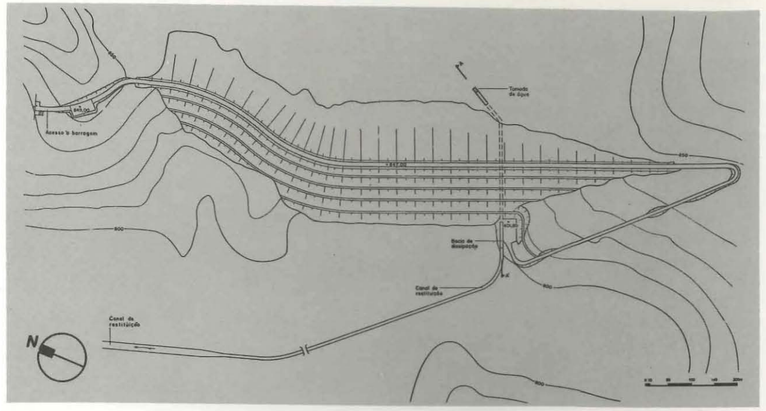
Seção Típica 2 – Corte BB'



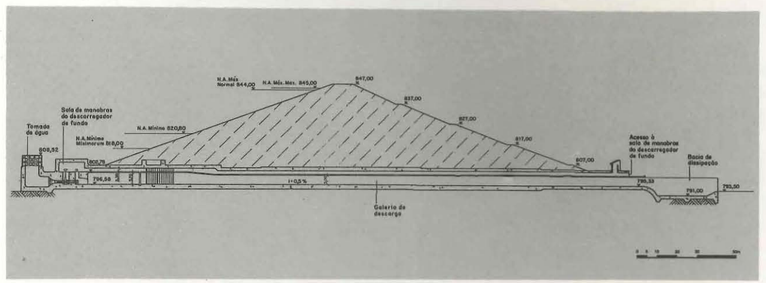
Seção Típica 3 – Corte CC'



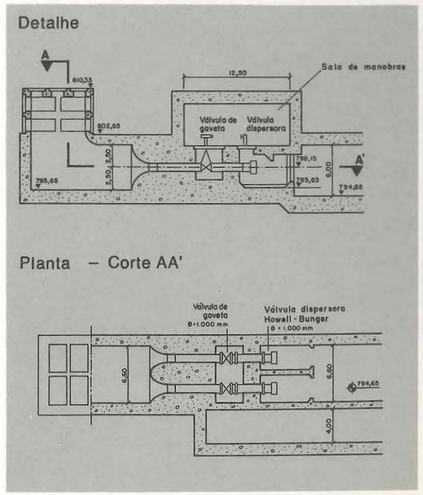
Barragem do Rio Jacareí – Planta



Descarregador de Fundo – Corte AA'



Descarregador de Fundo



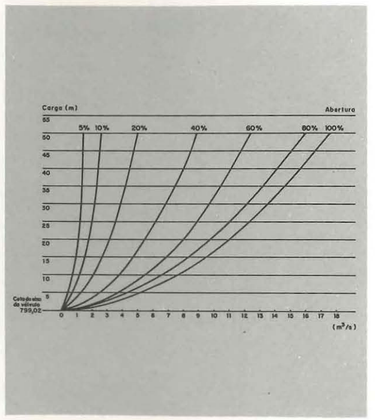
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

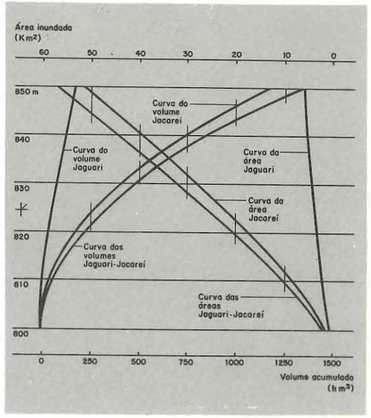
Canal de Ligação
Reservatório Jacareí

02

Descarregador de Fundo
Jacareí/Jaguari



Reservatórios dos Rios Jaguari e Jacareí
Curva Cota x Volume x Área



Características da Barragem

Tipo: aterro compactado	
Volume do maciço	6,37hm³
Comprimento	1300m
Cota de coroamento	847,00m
Altura máxima	50m

Órgãos de Controle

Vazões a jusante

- *descarregador de fundo, com 2 válvulas dispersoras de ∅ 1000mm cada*
- *cota do eixo das válvulas* — *799,02*

Vazões para São Paulo (tomada seletiva)

- *6 aberturas de 1,50m de largura e 8m de altura*
- *níveis das soleiras:*
  - *comportas 1 e 2* — *818,00*
  - *comportas 3 e 4* — *827,00*
  - *comportas 5 e 6* — *836,00*

Interligação Jaguari - Atibainha

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
Sabesp

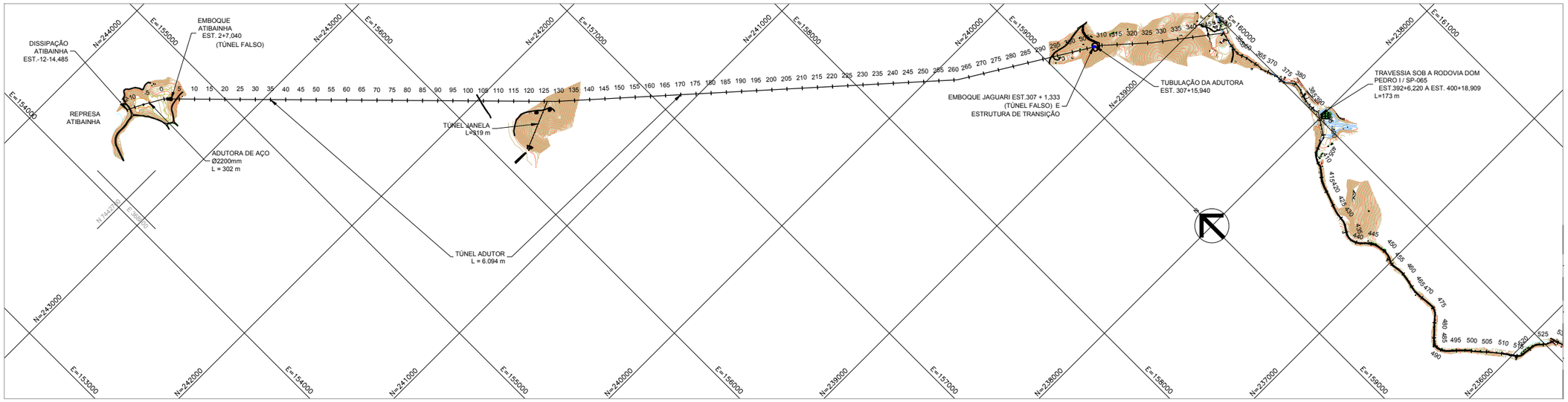
Interligação Jaguari-Atibainha	
A interligação Jaguari-Atibainha é uma obra prioritária da Sabesp para garantir o abastecimento à população, ao lado do novo Sistema Produtor São Lourenço e da captação no rio Itapanhaú.	
Características Principais - Adutora	
Extensão:	13.301 m
Diâmetro da Tubulação:	2,20 m
Material:	Aço Carbono
Dispositivos de proteção e controle:	3 RHO´s e TAU
No traçado do caminhamento adutor, estão identificados dois pontos de travessias da adutora sob as Rodovias Prefeito Joaquim Simão e Dom Pedro I	
Instalação de 19 Ventosas e 19 Caixas de Descarga ao longo do caminhamento da adutora	
Execução de uma caixa que deverá permitir a transição entre a adutora em vala e o emboque do túnel, denominada Estrutura de Transição	
Características Principais - Túnel	
Extensão:	6.094 m
Dimensões do Túnel:	Seção transversal tipo ferradura alargada, com dimensões internas acabadas com base de 4,0m e altura de 5,0m
Captação Etapa Inicial – Sentido Jaguari-Atibainha	
Vazão média:	5,13 m³/s
Vazão Máxima:	8,5 m³/s
Velocidade a atingir:	2,2 m/s
Potência Total estimada:	30.000 CV (6 conjuntos Moto-Bombas de 5.000 CV cada)
A Estação Elevatória Jaguari será capaz de operar entre os níveis 623m e 606m	
Subestação Elétrica	
Tensões nominais de 88 e 138kV	
Frequência nominal de 60Hz	
Etapa Complementar – Sentido Atibainha-Jaguari	
Vazão: 12,2 m³/s	
Velocidade a atingir: 3,2 m/s	
Execução de estrutura de dissipação para a descarga de vazão de até 12,2 m3/s no reservatório Jaguari	
Nº de conjuntos: 8 conjuntos moto-bomba flutuantes	
Execução de Chaminé de Equilíbrio	

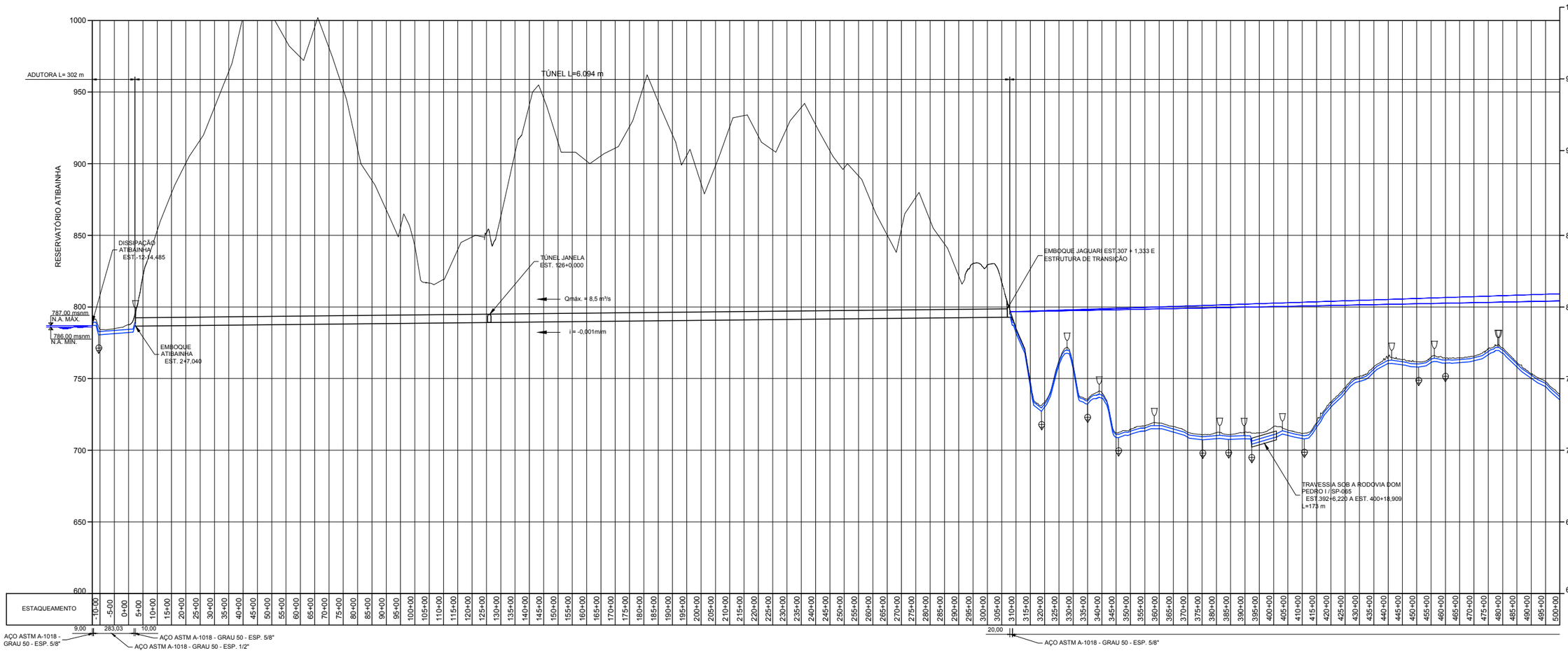
FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
ALTO TIETÊ

LEGENDA:

PLANTA
12
ADUTORA

PERFIL
TERRENO NATURAL
ADUTORA
VENTOSA
DESCARGA





Fonte:

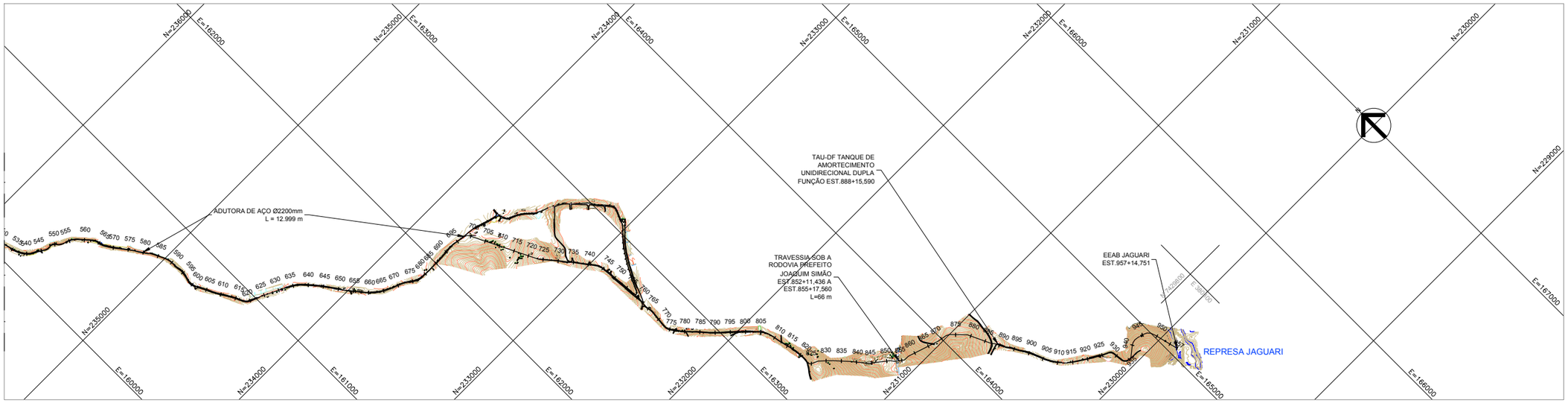
Sistema de Cordenadas Universal Transversa de Mercator Datum SIRGAS 2000-Fuso 23S	Código do Desenho --	Folha 1/2	INTERLIGAÇÃO ENTRE AS REPRESAS JAGUARI E ATIBAINHA ARRANJO HIDRÁULICO GERAL - ETAPA IMEDIATA
Escala Gráfica --	Escala Numérica H=1:30.000 V=1:3.000	Revisão 0/0	Consórcio cobrape JNS ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO LTDA

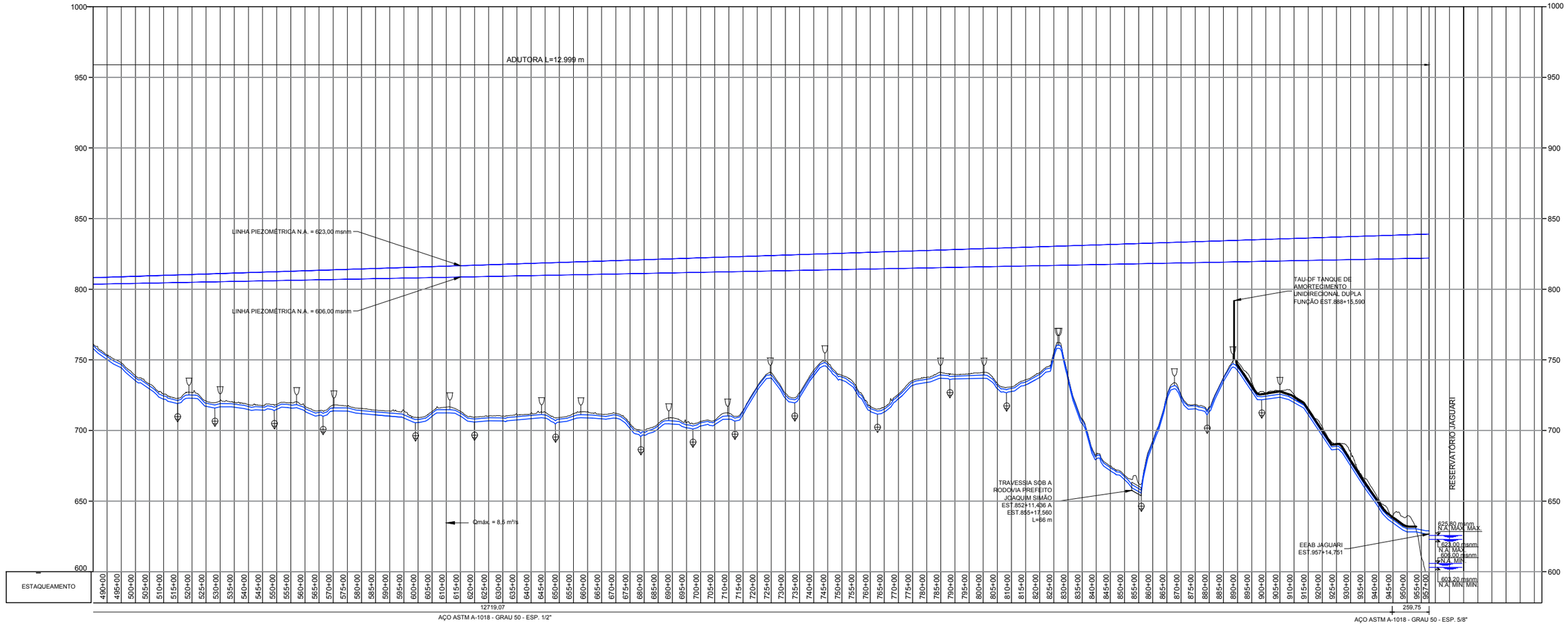
FABHAT
Fundação Agência da Bacia Hidrográfica do Alto Tietê
ALTO TIETÊ

LEGENDA:

PLANTA
12 ADUTORA

PERFIL
TERRENO NATURAL
ADUTORA
VENTOSA
DESCARGA

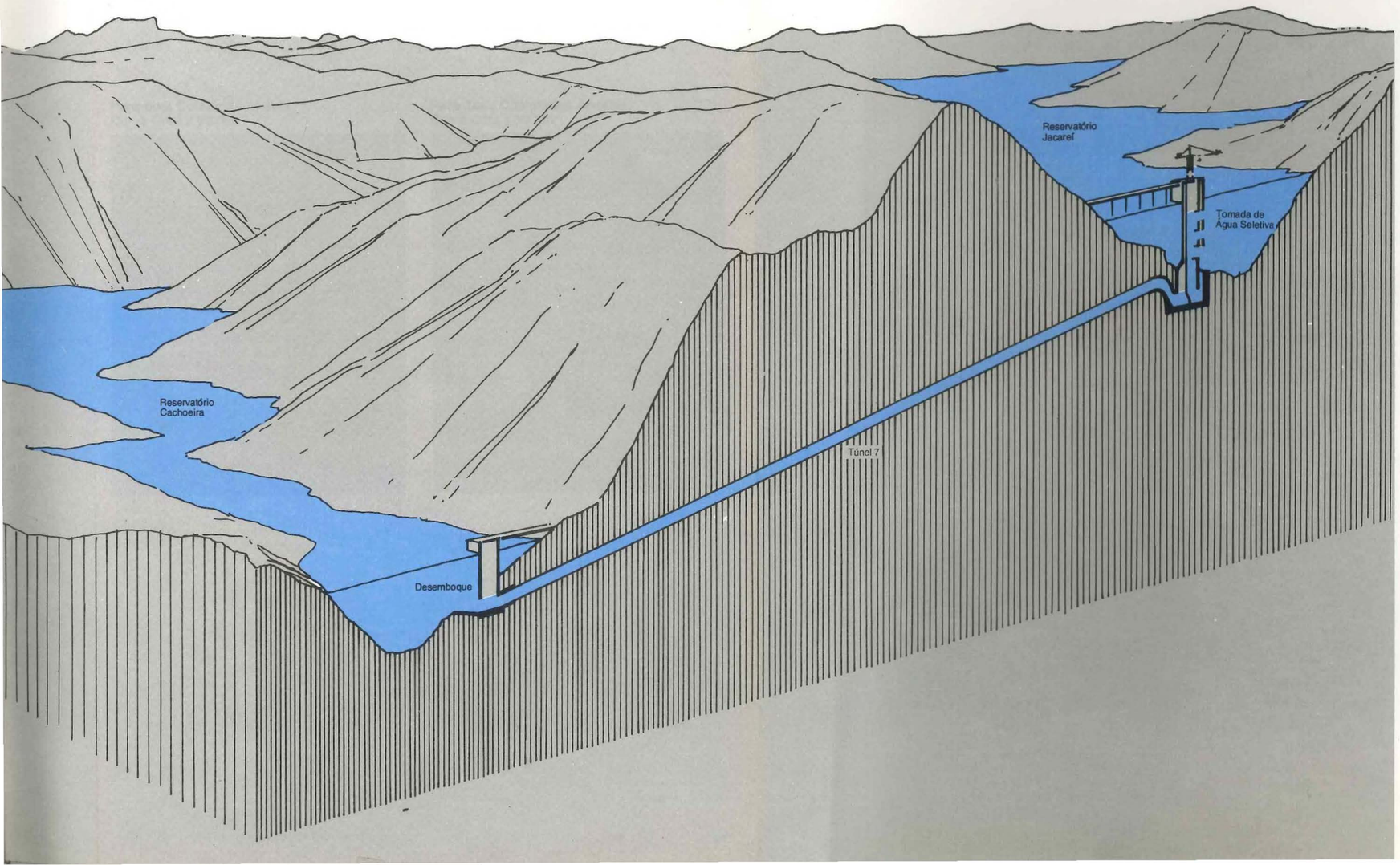




Fonte:

Sistema de Cordenadas Universal Transversa de Mercator Datum SIRGAS 2000-Fuso 23S	Código do Desenho --	Folha 2/2	INTERLIGAÇÃO ENTRE AS REPRESAS JAGUARI E ATIBAINHA ARRANJO HIDRÁULICO GERAL - ETAPA IMEDIATA
Escala Gráfica --	Escala Numérica H=1:30.000 V=1:3.000	Revisão 0/0	Consórcio cobrape JNS ENGENHARIA, CONSULTORIA E GERENCIAMENTO LTDA

Túnel 7



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Túnel 7

03

A ligação Jacareí – Cachoeira compreende a tomada seletiva situada no Reservatório Jacareí, o túnel 7 de 5885m de extensão, escavado em rocha, e a estrutura de desemboque provida de comportas situada no Reservatório Cachoeira.

O conjunto dessas obras entrou em operação em 1981, como parte da 2ª etapa do Sistema Cantareira.

As principais características técnicas das obras são mostradas nos quadros seguintes:

Tomada de Água Seletiva

Tipo: torre de tomada com comportas deslisantes acionadas por guincho a partir da ponte de acesso

Total de aberturas: 6, simetricamente dispostas em 3 pares

Dimensões das aberturas: 8m de altura por 1,50m de largura

Cotas de soleira das aberturas

• *aberturas 1 e 2*	*818,00*
• *aberturas 3 e 4*	*827,00*
• *aberturas 5 e 6*	*836,00*

Túnel 7

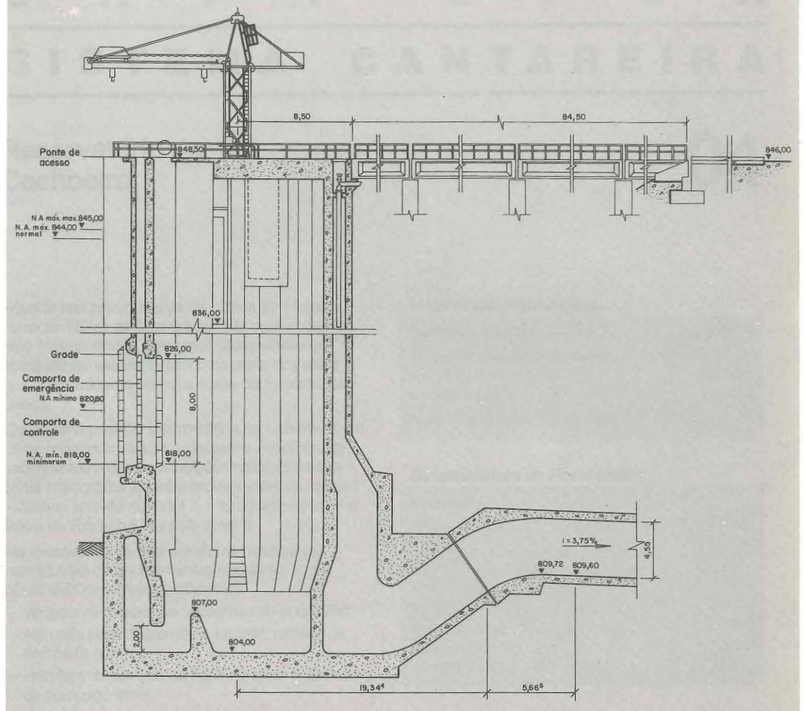
Túnel escavado em rocha e revestido em concreto	
Área da seção transversal variável, da ordem de	$28m^2$
Extensão	5885m
Declividade	17,96‰
Cota de fundo no início do túnel	809,60
Cota de fundo no final do túnel	806,72
Capacidade máxima de transporte	$35m^3/s$ (condições normais)

Estrutura de Desemboque

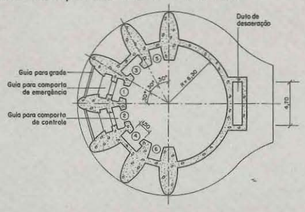
Poço de concreto de diâmetro interno	5,00m
Cota do piso superior	827,30
Cota do fundo	806,72

Tomada de Água Seletiva

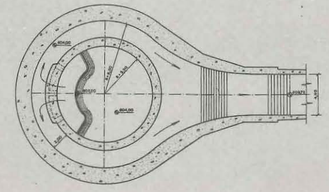
Corte



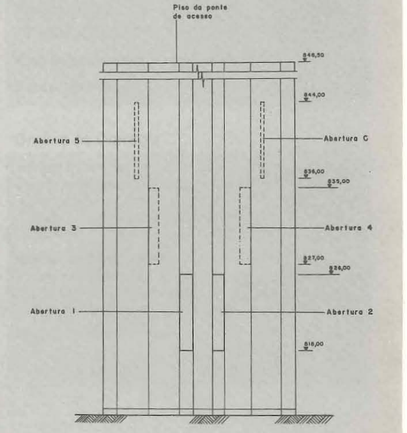
Nível Comportas 1 e 2 – Planta



Nível do Emboque do Túnel 7 – Planta

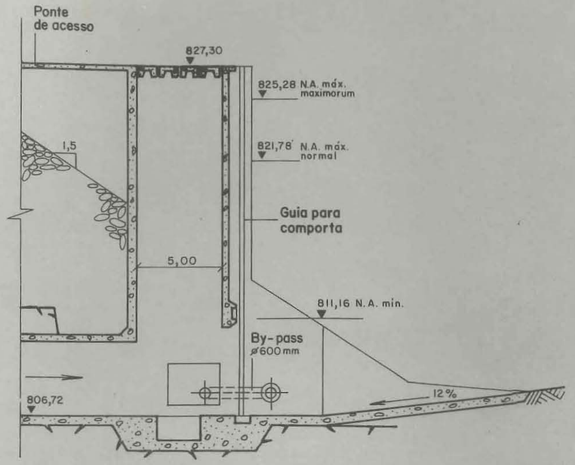


Vista Frontal (Esquema)



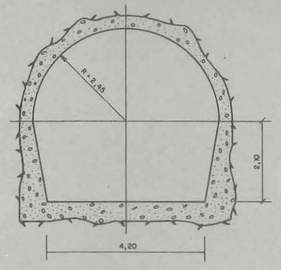
Desemboque

Corte

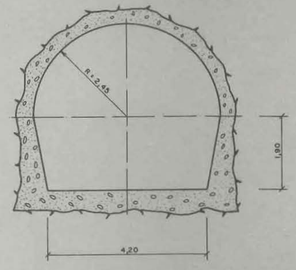


Seções Transversais

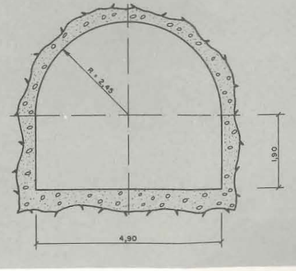
1 (Progressivas de 4 a 31, 370 a 475 e 504 a 541)



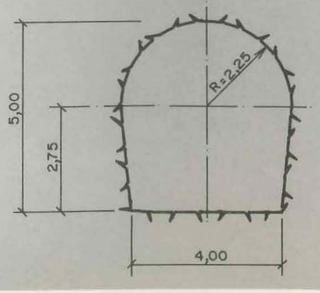
2 (Progressivas de 31 a 60)



3 (Progressivas de 5845 a 5885)



Trecho sem Revestimento



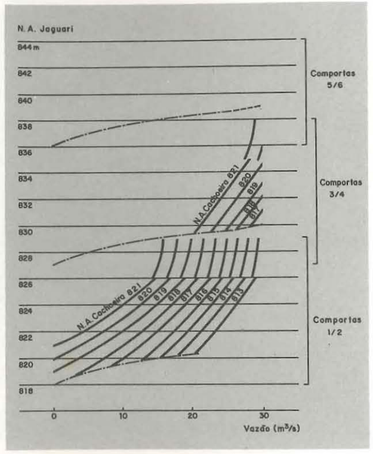
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

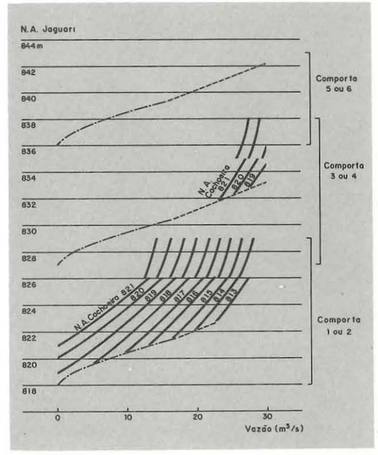
Túnel 7

03

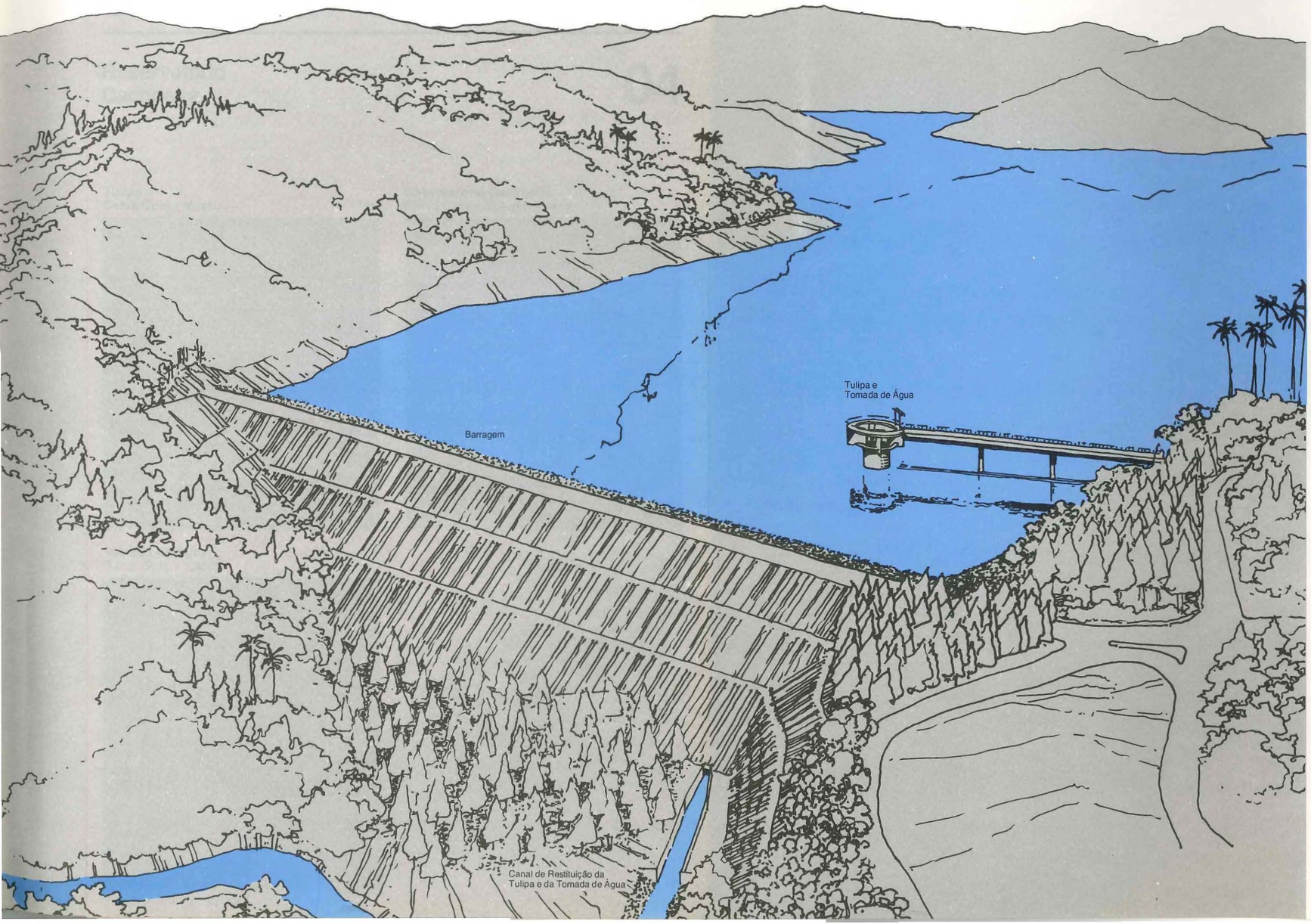
Para uma Comporta Aberta
Curva Cota x Vazão



Para duas Comportas Abertas
Curva Cota x Vazão



Reservatório Cachoeira



Reservatório Cachoeira

04

Situado nas proximidades da cidade de Piracaia, cerca de 65Km da área urbanizada central da Região Metropolitana, este reservatório entrou em operação no ano de 1974, como parte das obras que constituíram a primeira etapa do Sistema Cantareira.

Ocupa uma posição intermediária no sistema, entre os reservatórios Jaguari – Jacareí e Atibainha, recebendo além das contribuições naturais da sua bacia hidrográfica aquelas provenientes do Jaguari – Jacareí através do túnel 7, interligando-se com a Bacia do Rio Atibainha pelo túnel 6.

No reservatório há três estruturas hidráulicas, constituídas de equipamentos operáveis ou de obras civis de simples vertimento:

- vertedor de vazões de enchentes do tipo tulipa;
- estrutura para descargas a jusante, provida de comporta plana;
- estrutura de tomada de água do túnel 6, provida de comporta setor.

As principais características técnicas deste aproveitamento são mostradas nos quadros seguintes:

Informações Hidrológicas

Precipitação média na bacia	1700mm
Dados na secção de barramento	
• *Área de drenagem*	*410Km²*
• *Vazão média*	*9,1m³/s*
Rede Hidrométrica: página 80	

Características do Reservatório

Volumes	
• *útil*	*73,5hm³*
• *morto*	*41,1hm³*
Áreas inundadas	
• *máxima*	*8,7Km²*
• *mínima*	*5,8Km²*
Níveis de água	
• *máximo normal*	*821,78*
• *mínimo normal*	*811,16*

Características da Barragem

Tipo: aterro compactado	
Volume maciço	0,55hm³
Comprimento	310m
Cota de coroamento	827,28m
Altura máxima	40m

Órgãos de Controle

Vazões a jusante

- *tomada de água com comporta plana quadrada, para abertura de 2 x 2m entre cotas 808,00 e 810,00, instalada na estrutura do vertedor tulipa e acionada localmente*

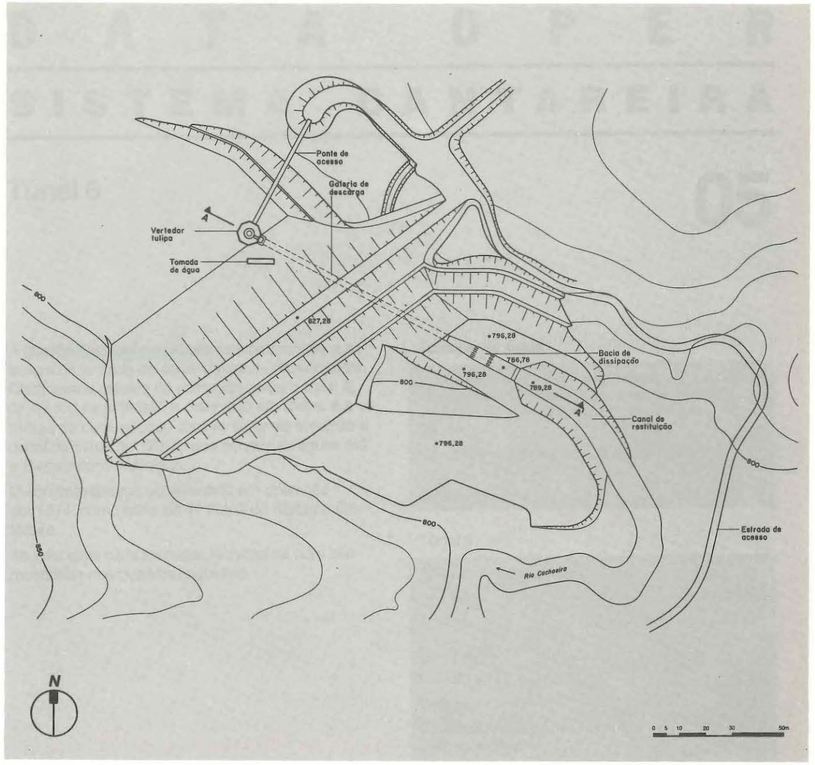
Vazões para São Paulo

- *comporta setor para abertura de largura 4,81m e altura de 2,87m com soleira na cota 807,80, implantada na estrutura de tomada de água do túnel 6*

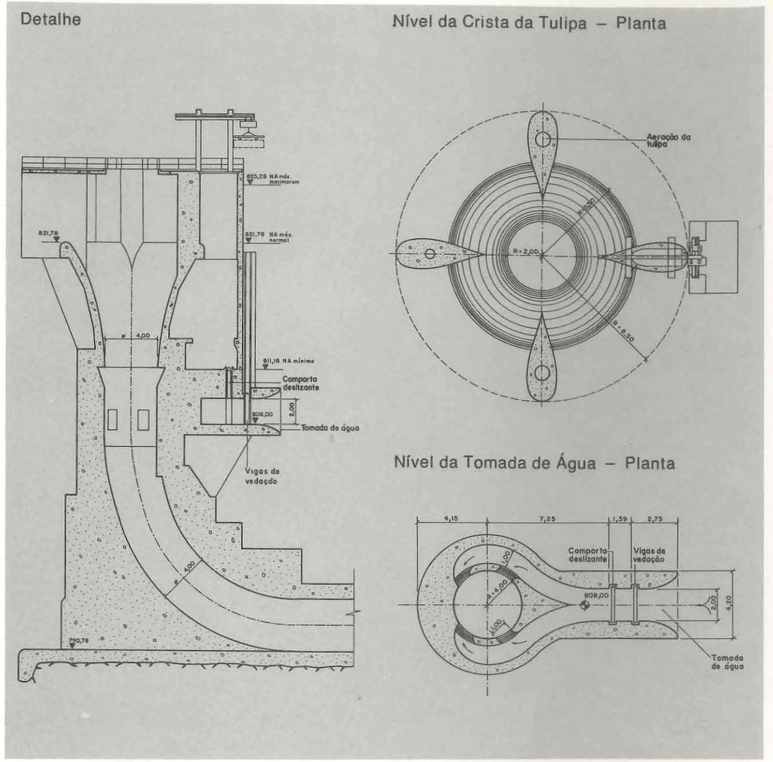
Segurança contra cheias

- *vertedor tulipa com crista na cota 821,78 e diâmetro externo de 11,0m*

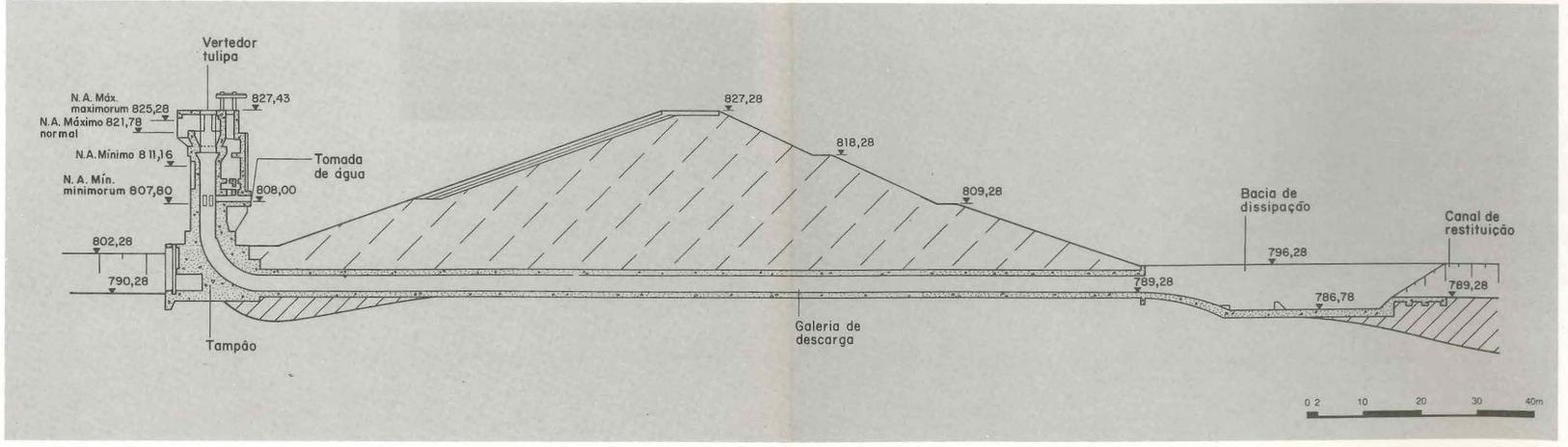
Barragem do Rio Cachoeira – Planta



Tomada de Água e Vertedor Tulipa



Tomada de Água e Vertedor Tulipa – Corte AA'



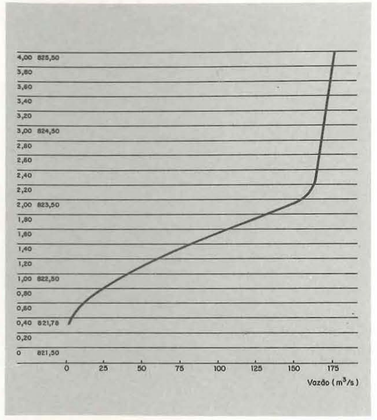
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

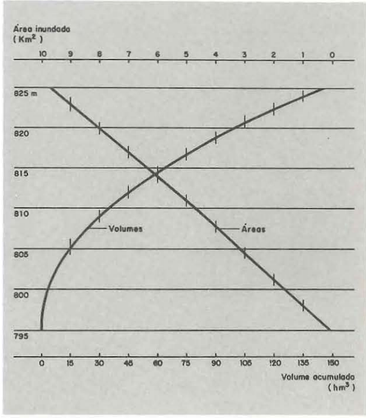
Reservatório Cachoeira

04

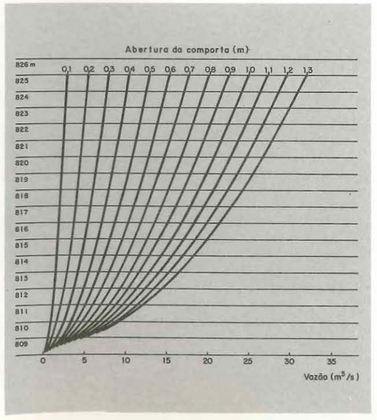
Tulipa
Curva Cota x Vazão



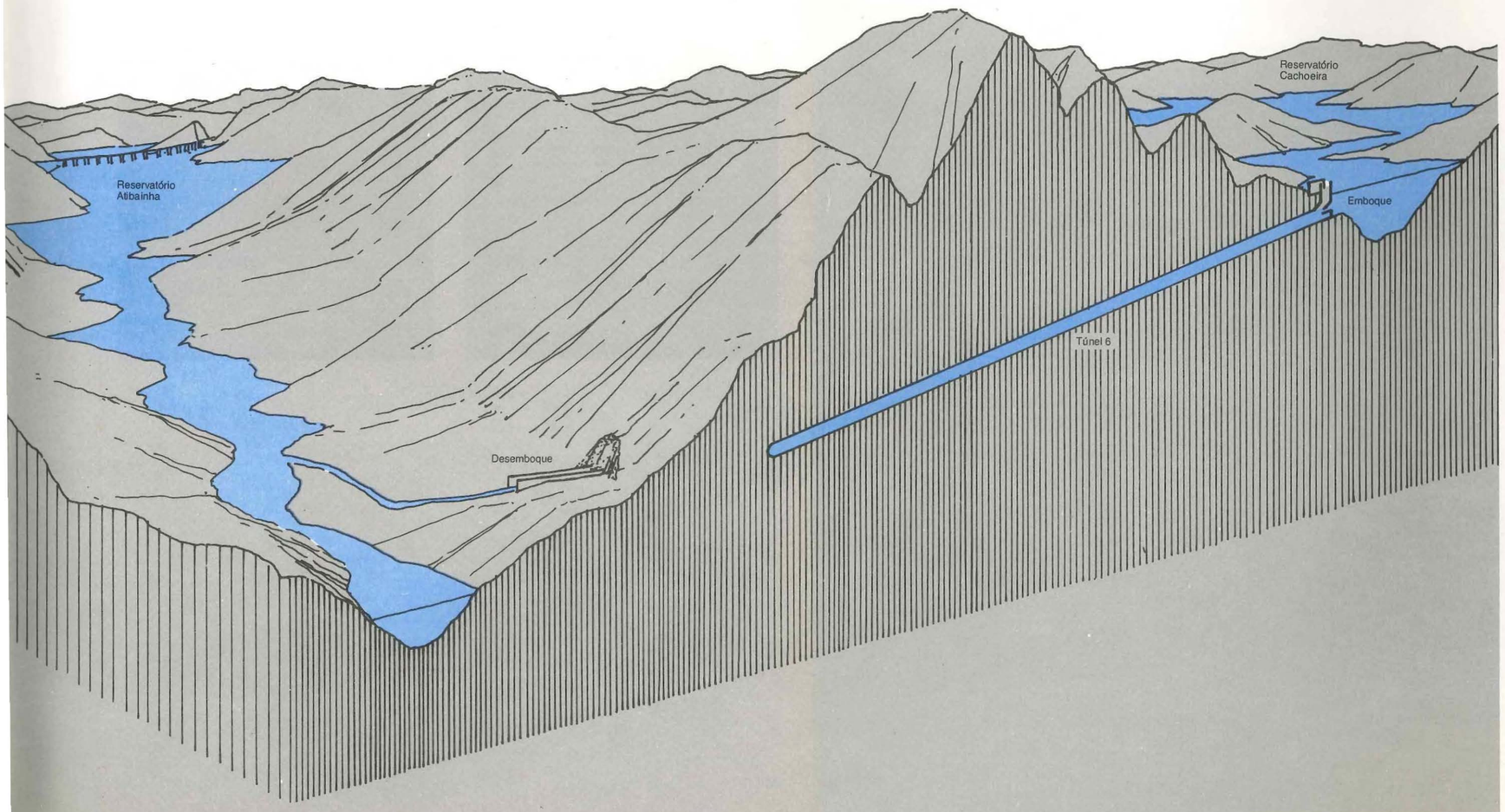
Reservatório Cachoeira
Curva Cota x Volume x Área



Tomada de Água
Curva Cota x Vazão



Túnel 6



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Túnel 6

05

A ligação Cachoeira – Atibainha compreende a estrutura de tomada de água situada no Reservatório Cachoeira e provida de comporta setor, o túnel 6, de 4,7 km de extensão e escavado em rocha, e a estrutura de desemboque com vertedor de medição e canal de cerca de 1200m que conduz as águas até o Reservatório Atibainha.

O conjunto dessas obras entrou em operação em 1974, como parte da 1ª etapa do Sistema Cantareira.

As principais características técnicas da obra são mostradas nos quadros seguintes.

Tomada de Água

Tipo: estrutura de concreto implantada à margem da represa, com comporta setor operada localmente e acionada por guincho localizado na parte superior da estrutura	
Dimensões da abertura na seção da comporta: largura 4,81m e altura 2,87m	
Cota de soleira	807,80

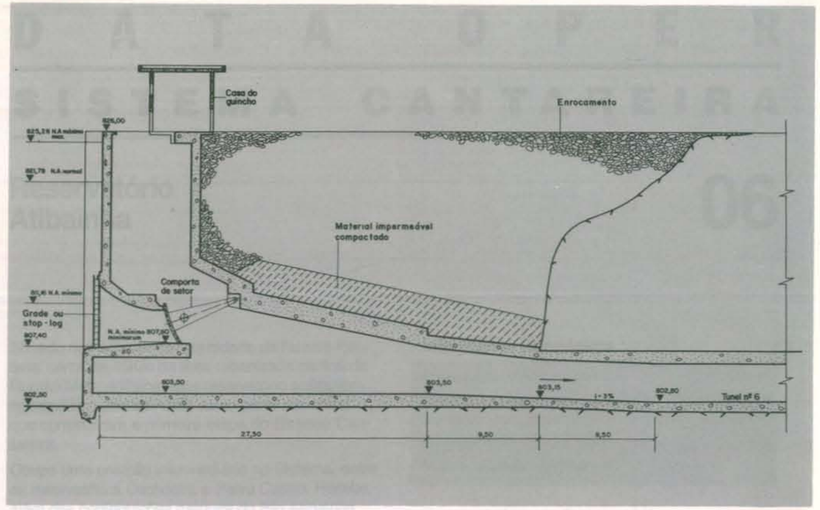
Túnel 6

Túnel escavado em rocha	
Extensão	4.769,20m
Área da seção variável, da ordem de	14m^2
Declividade	1‰
Cota no início do túnel	802,80
Cota no final do túnel	800,50
Capacidade máxima de transporte (Condições normais)	35 m^3/s

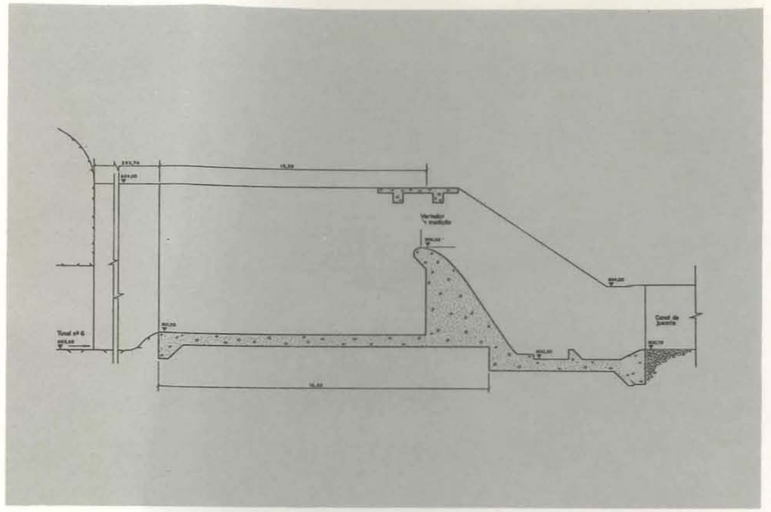
Estrutura de Desemboque

Desemboque em canal libre sem órgãos de operação	
Cota do fundo	801,50
Vertedor creager de medição com crista na cota 806,00 e comprimento de 10m	

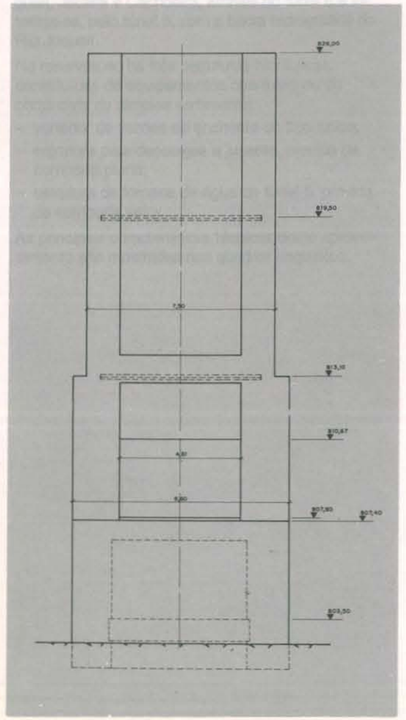
Emboque – Corte



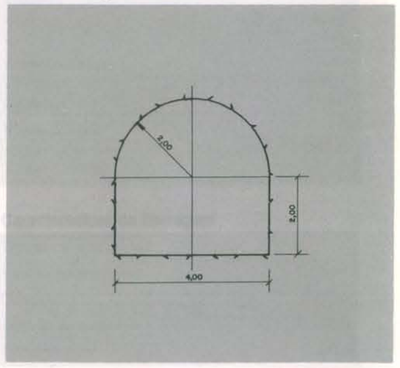
Desemboque – Corte



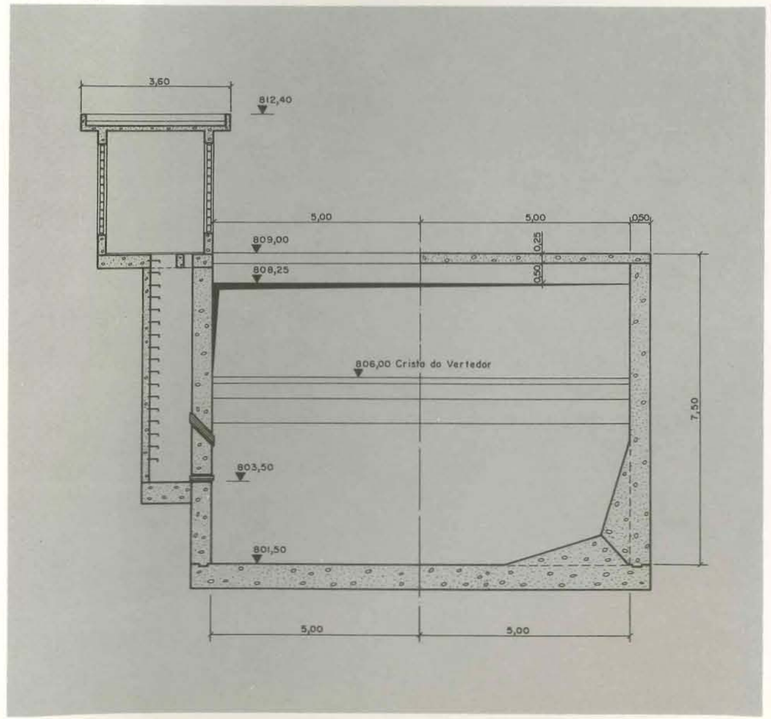
Emboque – Vista Frontal



Túnel – Seção Transversal



Desemboque – Vista Frontal



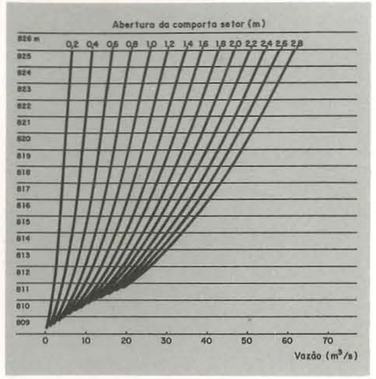
D A T A O P E R

S I S T E M A C A N T A R E I R A

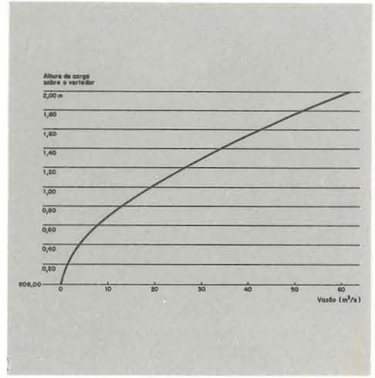
Túnel 6

05

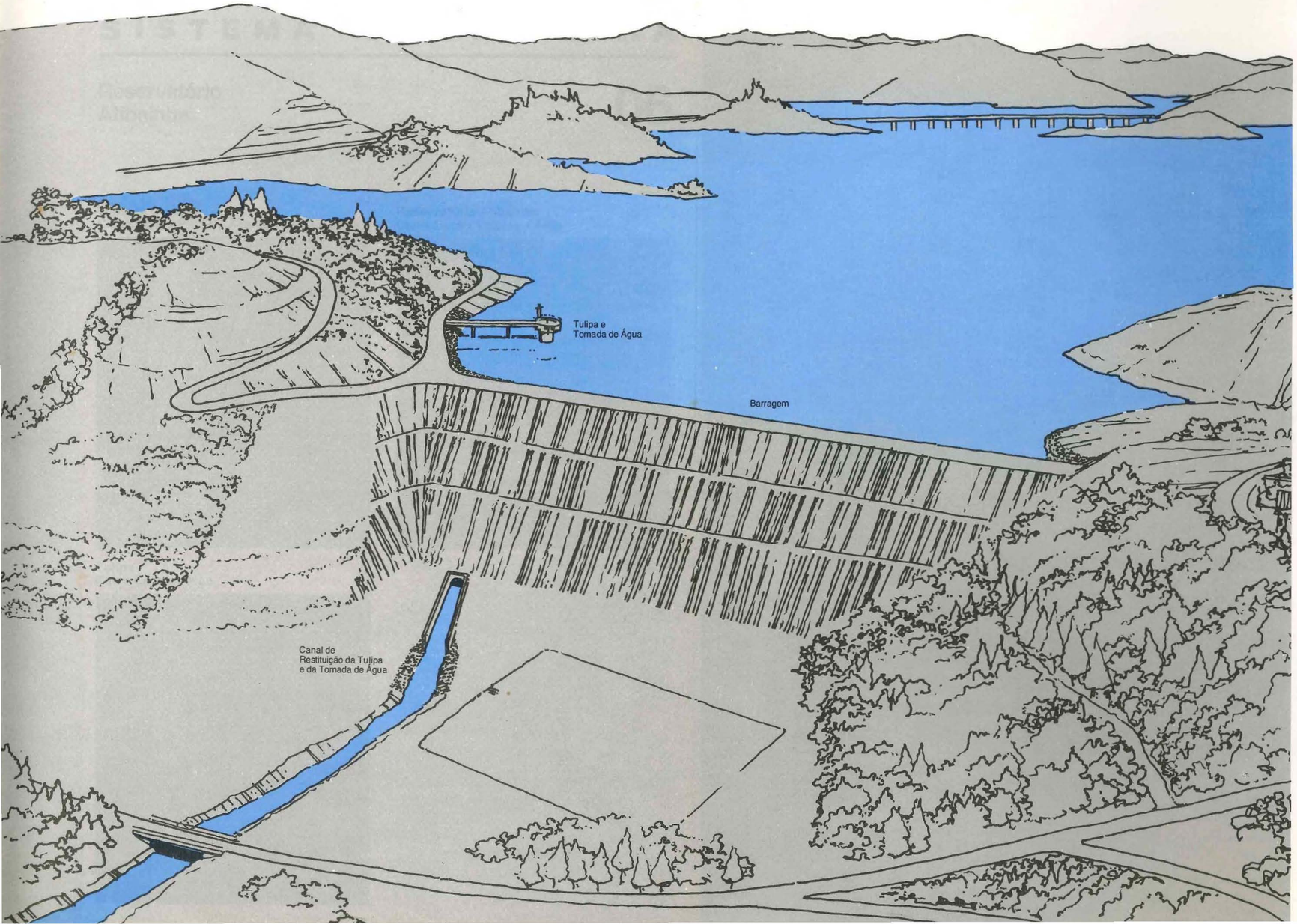
Emboque
Curva de Descarga da Comporta Setor
(Cota x Vazão x Abertura da Comporta)



Desemboque
Curva do Vertedor de Medição
(Cota x Vazão)



Reservatório Atibainha



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Reservatório Atibainha

06

Situado nas adjacências da cidade de Nazaré Paulista, cerca de 45Km da área urbanizada central da Região Metropolitana, este reservatório entrou em operação no ano de 1974, como parte das obras que constituíram a primeira etapa do Sistema Cantareira.

Ocupa uma posição intermediária no Sistema, entre os reservatórios Cachoeira e Paiva Castro. Recebe, além das contribuições naturais do Rio Atibainha, aquelas provenientes das reversões dos Rios Jaguari, Jacareí e Cachoeira, através do túnel 6 e interliga-se, pelo túnel 5, com a bacia hidrográfica do Rio Juqueri.

No reservatório há três estruturas hidráulicas, constituídas de equipamentos operáveis ou de obras civis de simples vertimento:

- vertedor de vazões de enchente do tipo tulipa;
- estrutura para descargas a jusante, provida de comporta plana;
- estrutura de tomada de água do túnel 5, provida de comporta setor.

As principais características técnicas deste aproveitamento são mostradas nos quadros seguintes.

Informações Hidrológicas

Precipitação média na bacia	1500mm
Dados na secção de barramento	
• *Área de drenagem*	*305Km²*
• *Vazão média*	*6,1m³/s*
Rede Hidrométrica: página 81	

Características do Reservatório

Volumes	
• *útil*	*104hm³*
• *morto*	*197hm³*
Áreas inundadas	
• *máxima*	*22,5Km²*
• *mínima*	*17,5Km²*
Níveis de água	
• *máximo normal*	*786,86*
• *mínimo normal*	*781,67*

Características da Barragem

Tipo aterro compactado	
Volume do maciço	1,15hm³
Comprimento	410m
Cota de coroamento	791,00m
Altura máxima	38m

Órgãos de Controle

Vazões mínimas a jusante

- *comporta plana quadrada para abertura de largura 1,0m e altura 1,10m entre as cotas 774,27 e 775,37, instaladas na estrutura do vertedor tulipa e acionada localmente*

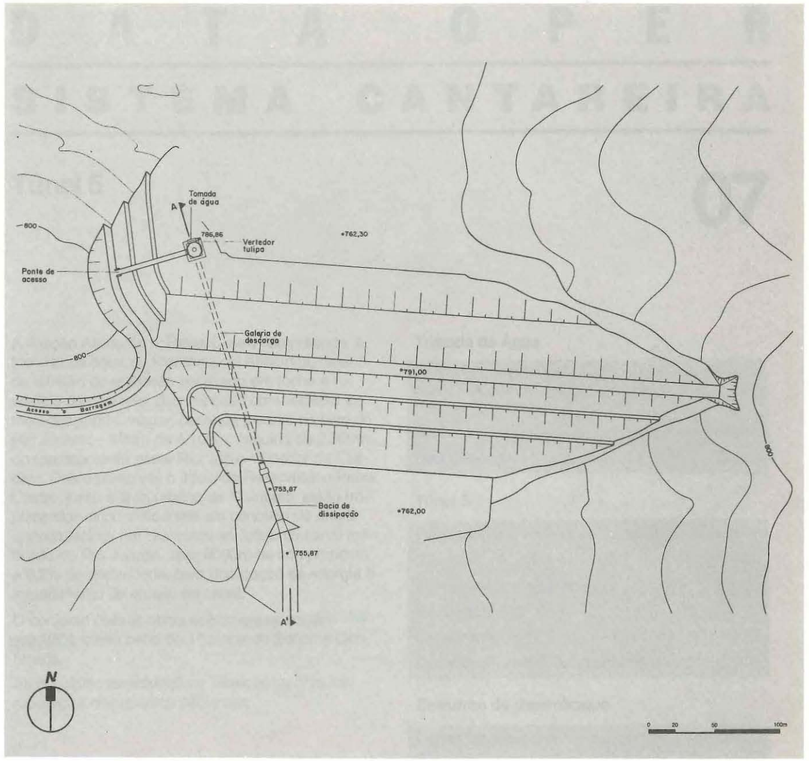
Vazões para São Paulo

- *comporta setor para abertura de largura 5,70m, altura 2,87m e soleira na cota 775,20 implantada na estrutura de tomada de água do túnel 5*

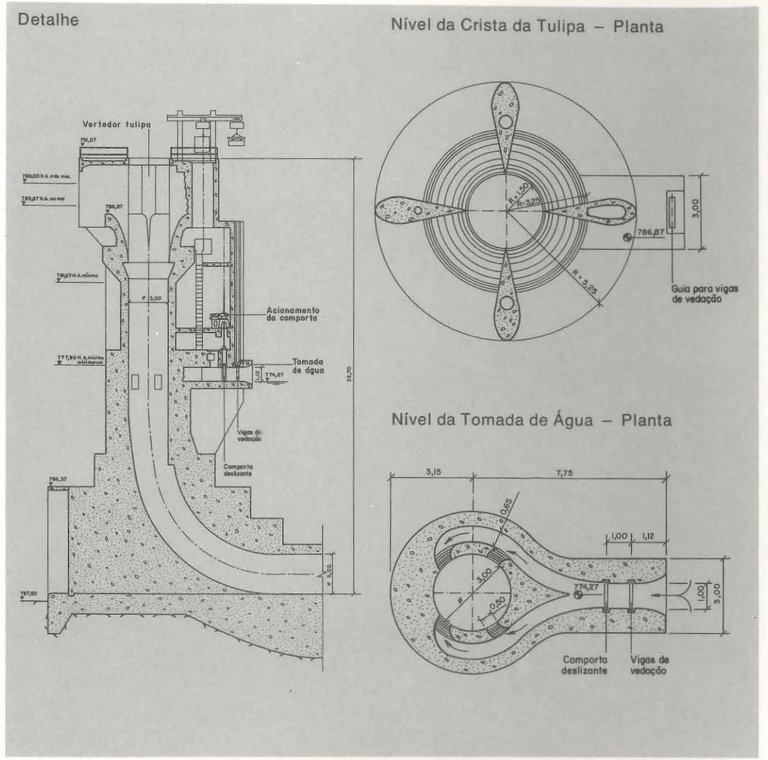
Segurança contra cheias

- *vertedor tulipa com crista na cota 786,87 e diâmetro externo de 6,50m*

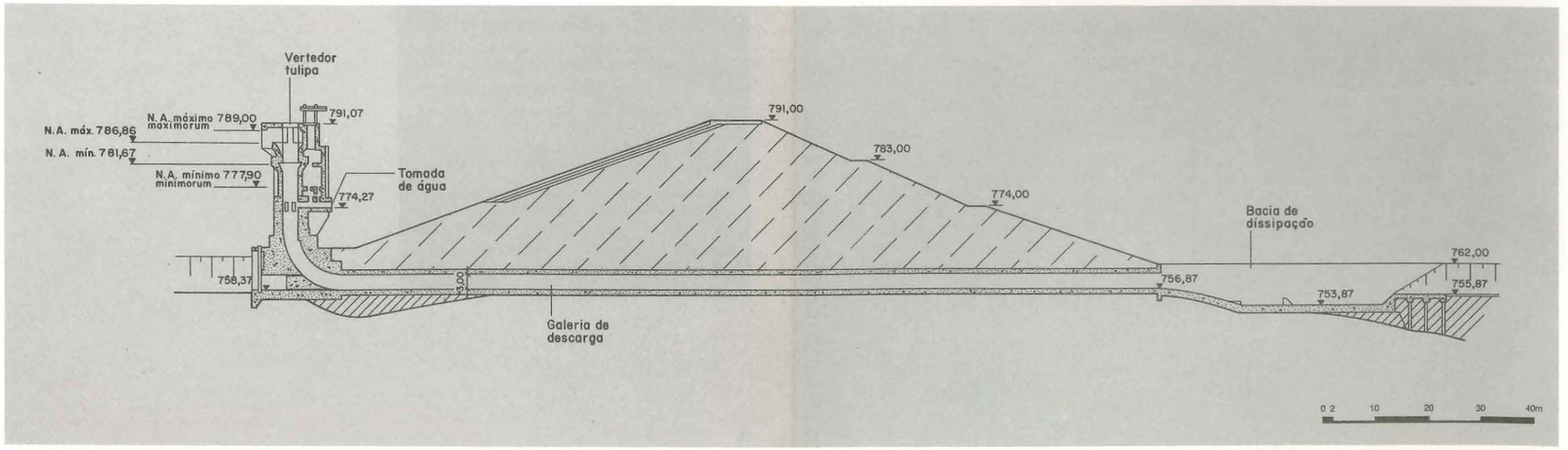
Barragem do Rio Atibainha – Planta



Tomada de Água e Vertedor Tulipa



Tomada de Água e Tulipa – Corte AA'

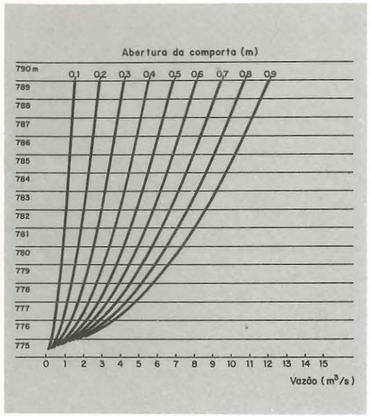


DATA OPER
SISTEMA CANTAREIRA

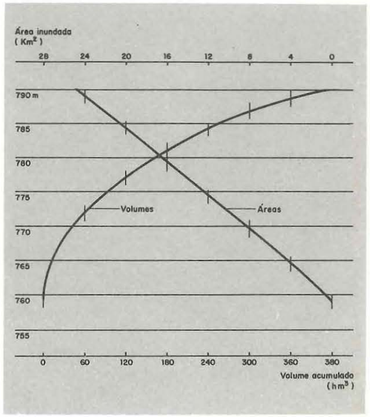
Reservatório Atibainha

06

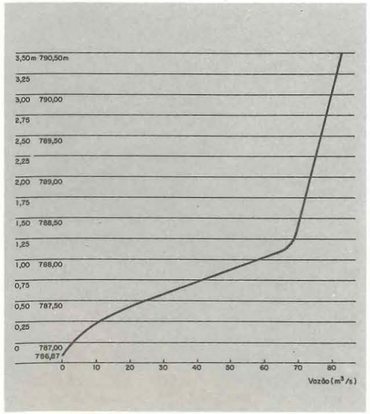
Tomada de Água
Curva Cota x Vazão x Abertura da Comporta



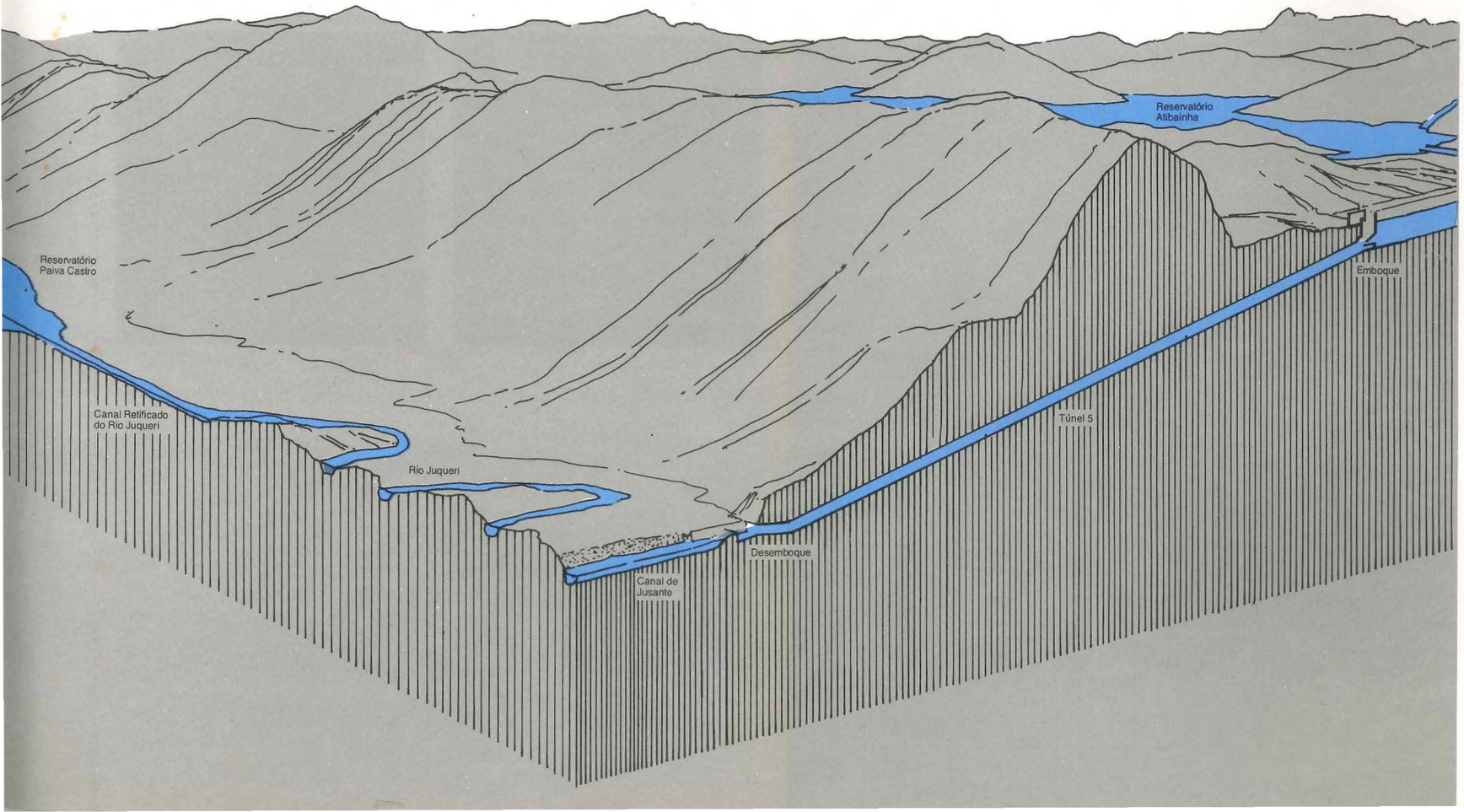
Reservatório Atibainha
Curva Cota x Volume x Área



Tulipa
Curva Cota x Vazão



Túnel 5



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Túnel 5

07

A ligação Atibainha – Paiva Castro compreende: a tomada de água no Reservatório Atibainha, túnel 5 de 9.840m de extensão escavado em rocha e revestido de concreto, desemboque com vertedor de medição perfil Creager, canal de jusante no leito do Rio Juqueri – Mirim de 4.100m, seguido de 2.300m do represamento deste Rio, até o Vertedor da Cascata. Deste ponto até o início do Reservatório Paiva Castro, junto à área urbana de Mairiporã, estão implantados cinco vertedores em concreto de altura aproximada de 5m dispostos ao longo do canal retificado do Rio Juqueri, com 8000m de comprimento e 0,2% de declividade, para dissipação de energia e impedimento de erosão no canal.

O conjunto dessas obras entrou em operação em 1974, como parte da 1ª etapa do Sistema Cantareira.

As principais características técnicas da obra são mostradas nos quadros seguintes:

Tomada de Água

Tipo: estrutura de concreto munida de comporta setor operada localmente, acionada por guincho na parte superior da estrutura

Dimensões da abertura: largura 5,70m e altura 2,87m

Cota da soleira	775,20

Túnel 5

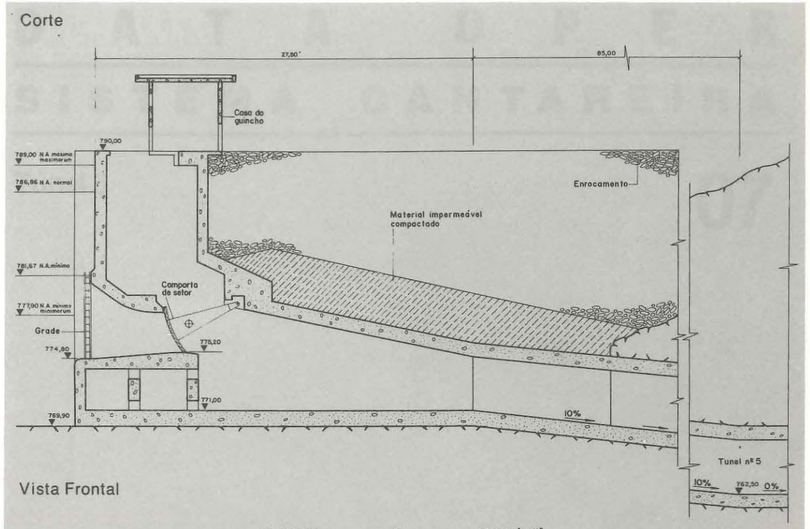
Túnel escavado em rocha e revestido de concreto	
Extensão	9.840m
Área da seção transversal	18,1m²
Declividade nula	
Cota do fundo	762,50
Capacidade máxima de transporte	66m³/s

Estrutura de desemboque

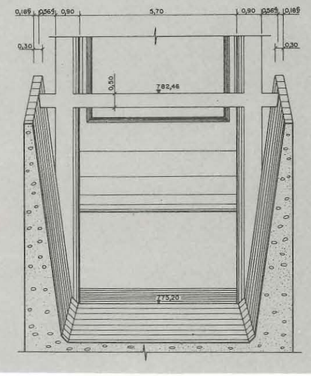
Desemboque em canal livre sem órgãos de operação	
Cota do fundo	767,35
Vertedor Creager de medição com cota da crista 770,90 e comprimento de 6,50m	
Canal de jusante no leito do Rio Juqueri – Mirim com seção média 33m² e extensão 4100m	
Vertedor e Represa da Cascata	
Vertedor sem órgãos de operação, com dissipação ao longo de perfil plano e crista na cota	769,60
Represamento ao longo do canal natural do Rio Juqueri-Mirim com 2300m de comprimento	
Canal retificado no leito do Rio Juqueri, com comprimento de 8000m, declividade de 0,2% e seção média de 140m²	
Vertedores de nº 1 a 5, em concreto, com alturas de quedas para dissipação de energia variáveis, mas ao redor de 5m	

Emboque

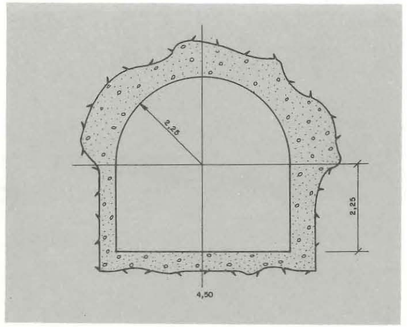
Corte



Vista Frontal

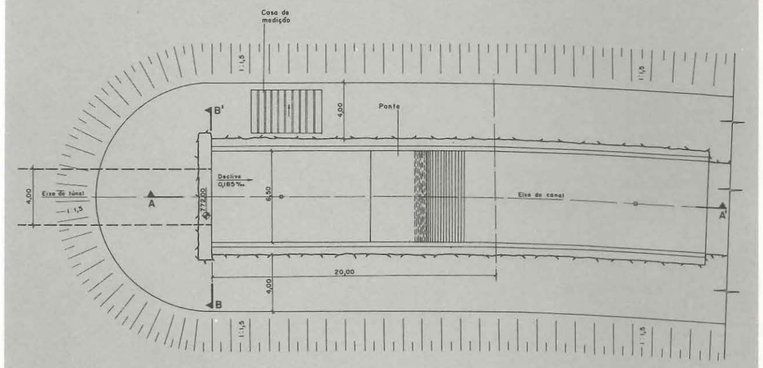


Túnel – Seção Transversal

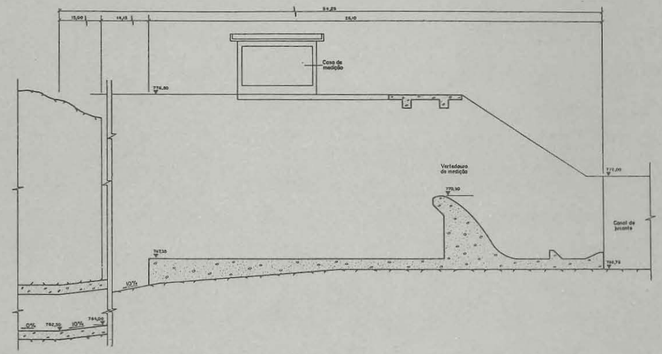


Desemboque

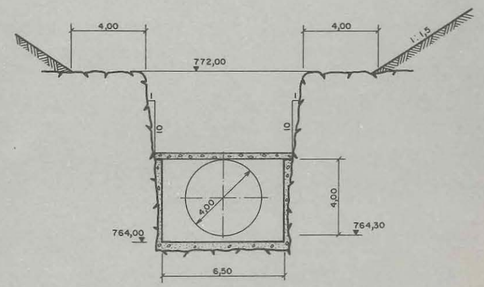
Planta



Corte AA'



Corte BB'



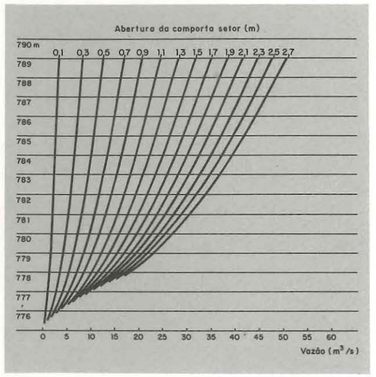
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

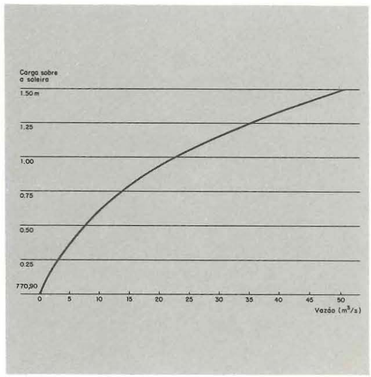
Túnel 5

07

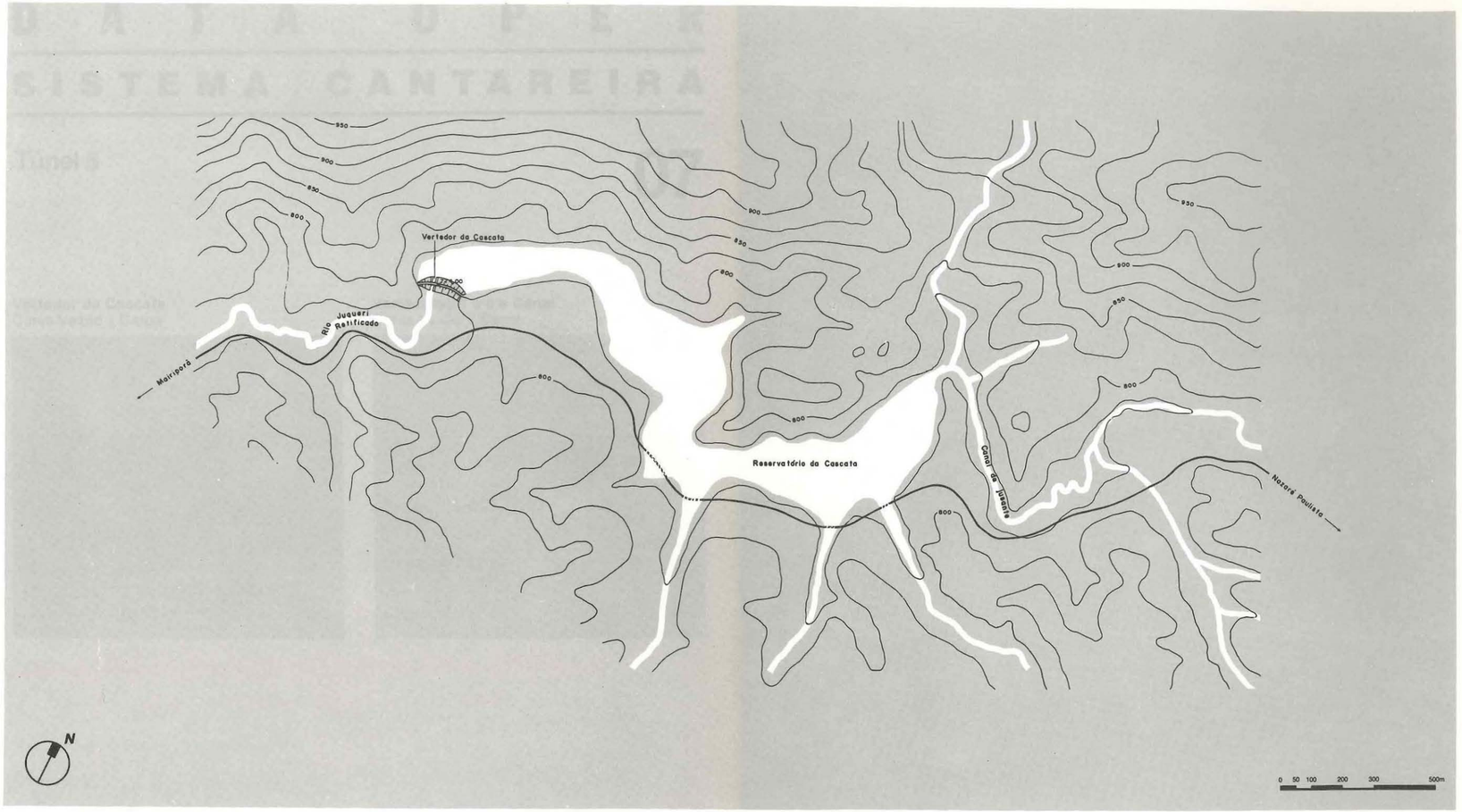
Emboque – Comporta Setor
Curva Cota x Vazão x Abertura da Comporta



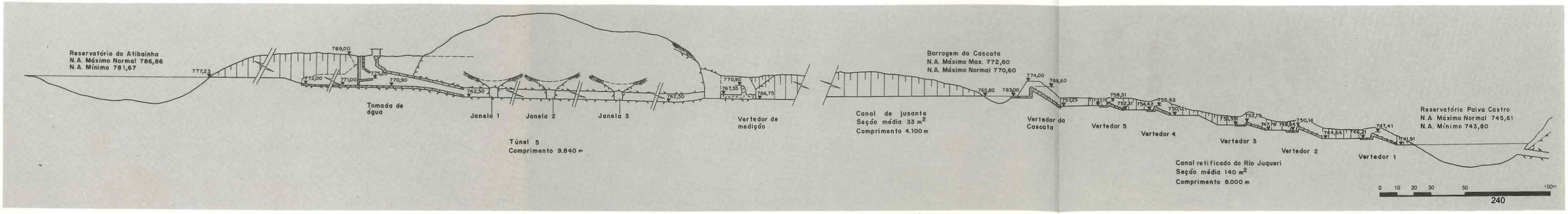
Desemboque – Vertedor de Medição
Curva Cota x Vazão



Reservatório da Cascata – Planta



Perfil Hidráulico

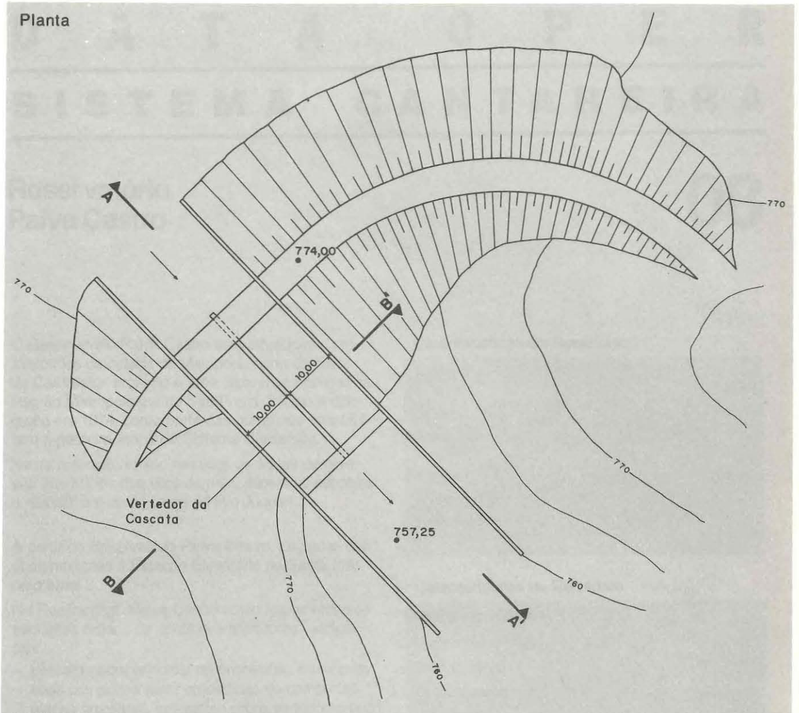


Túnel 5

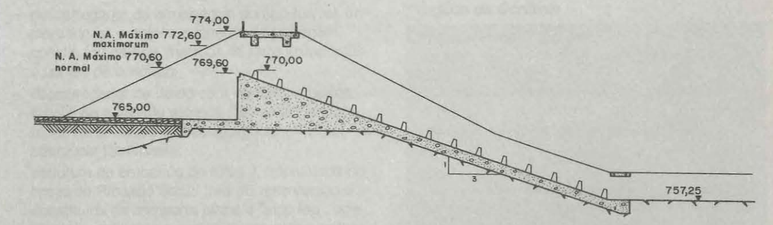
07

Vertedor da Cascata

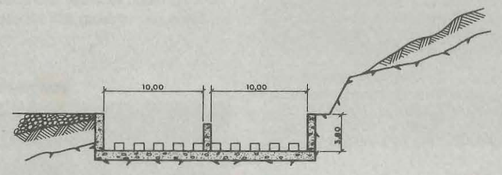
Planta



Corte AA'

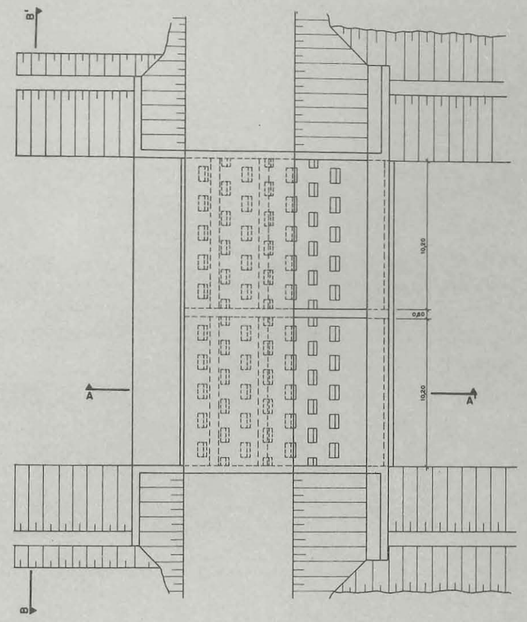


Corte BB'

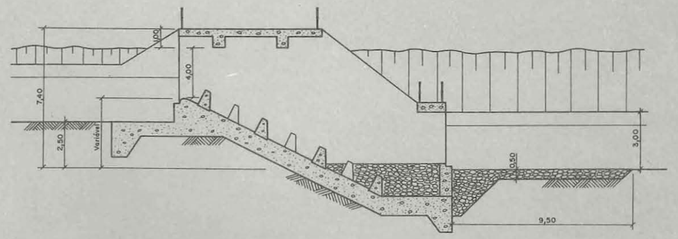


Vertedores 1 a 5

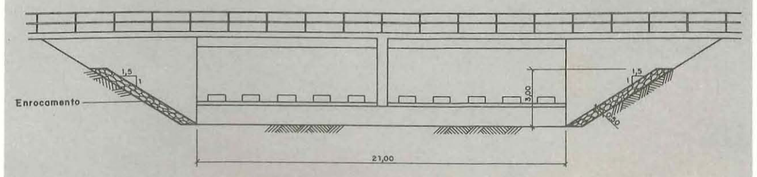
Planta



Corte AA'



Corte BB'



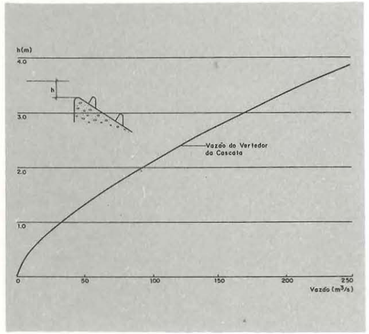
D A T A O P E R

S I S T E M A C A N T A R E I R A

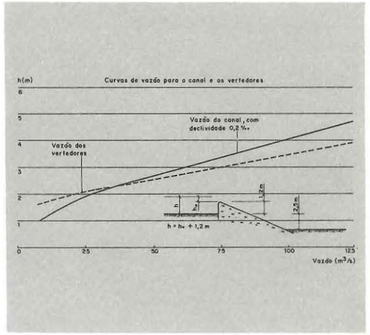
Túnel 5

07

Vertedor da Cascata
Curva Vazão x Carga

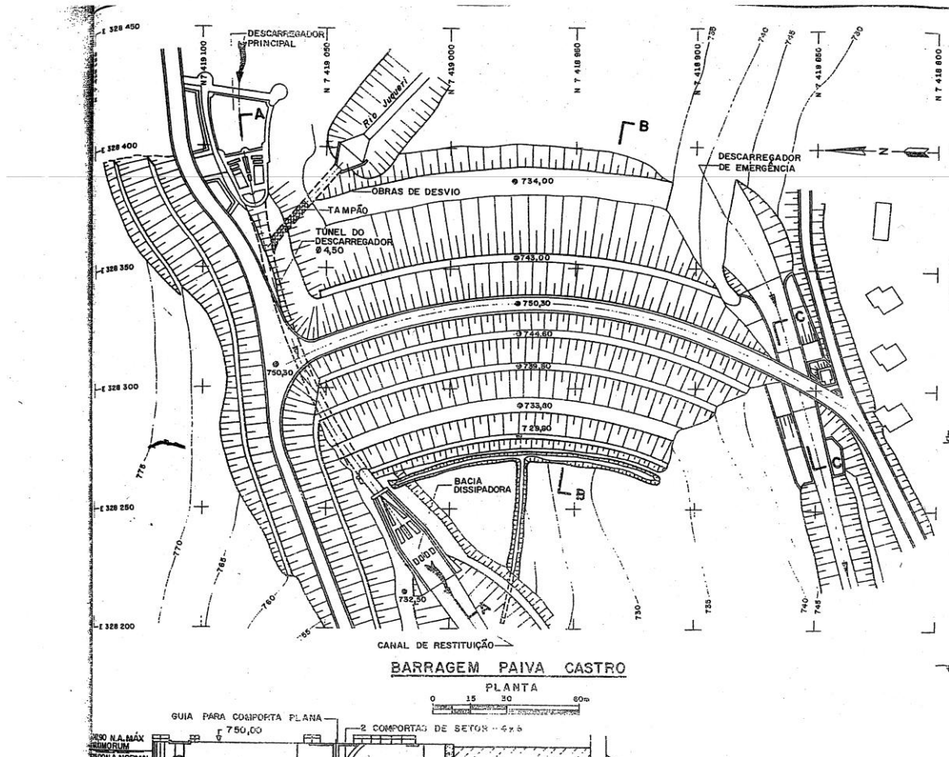


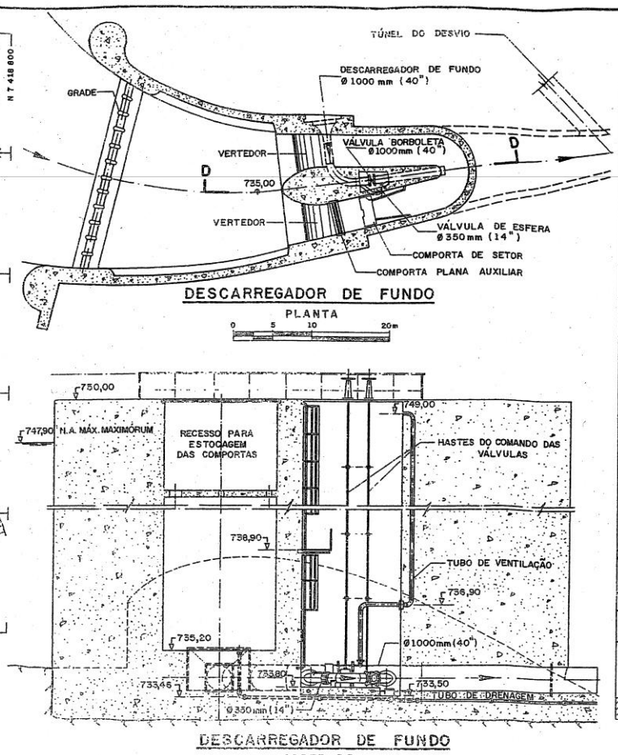
Vertedores 1 a 5 e Canal
Curva Vazão x Carga

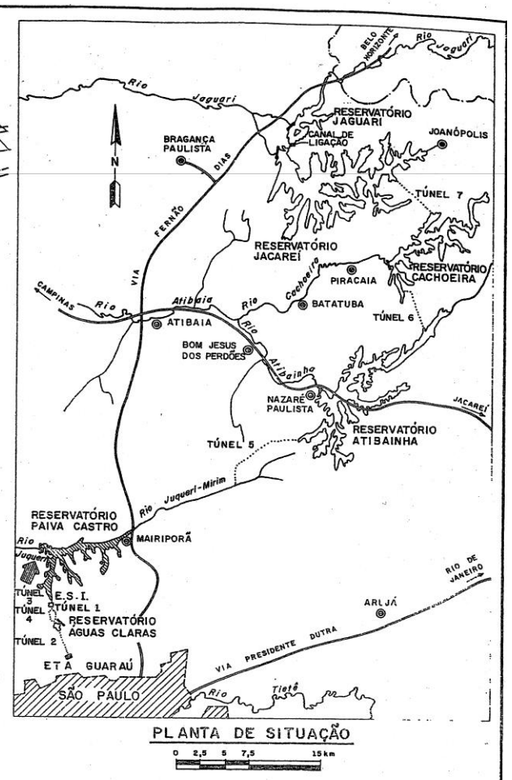


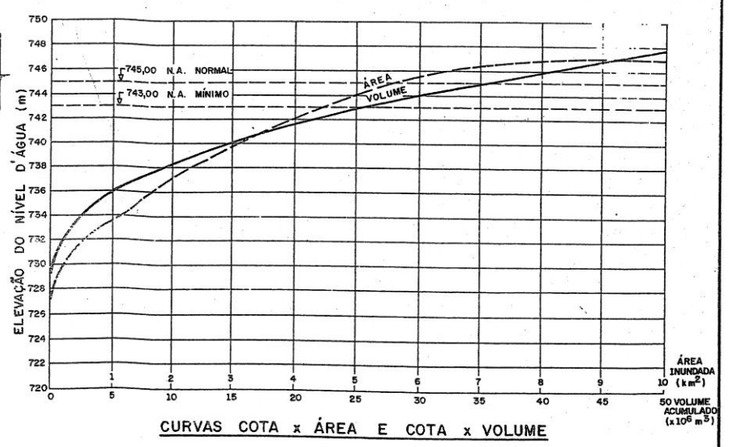
Barragem Paiva Castro

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS	
SABESP - DAEE	
(Cotas em RN IGG)	
Barragem de Paiva Castro	
Barragem:	
Montante:	Reservatório de Paiva Castro
Jusante:	Rio Juqueri
Tipo de construção:	Barragem de terra
Comprimento total:	270 m
Altura máxima:	22 m
Elevação máxima:	750,00 m (crista)
Reservatório:	
N.A. máximo maximorum	747,90 m
N.A. máximo operacional	745,00 m
N.A. mínimo operacional	743,00 m
Volume total	27,6 x 10^6 m^3
Volume útil	9,4 x 10^6 m^3
Dispositivos de Descarga:	1 vertedor de superfície com respectiva galeria de descarga, 1
	descarregador de fundo com 1 válvula esférica e 1 válvula
	borboleta, e 1 descarregador de emergência (dique fusível)
Vertedor de superfície :	
Tipo:	Creager com comportas de setor separadas por pilar onde se
	encontram as válvulas
Largura:	2 x 3,90 m
Cota da soleira:	739,00 m
Comportas de setor:	2 de 4,0 m de largura x 6,7 m altura
Vazão máxima:	~ 230 m^3/s
Velocidade de abertura:	
Acionamento:	
Comportas planas a montante:	3,80 m x 3,80 m com soleira na cota 735,20 m
Galeria de Descarga:	
Tipo:	Retangular
Dimensões:	~ 3,5 m de largura média x ~ 4,0 m de altura
Extensão:	~ 130 m
Vazão máxima do conjunto:	~ 250 m^3/s
Cota da soleira:	727,50 m (extremo de montante)
Descarregador de Fundo:	
Tipo:	Válvula borboleta
Quantidade:	1
Diâmetro:	1.000 mm
Vazão máxima:	~ 8 m^3/s
Tipo:	Válvula esférica
Quantidade:	1
Diâmetro:	350 mm
Vazão máxima:	~ 1 m^3/s
Tipo:	Dique fusível de terra
Quantidade:	2
Largura:	5 m cada um
Cotas das bases:	743,20 m
Cotas das soleiras:	747,29 m e 747,67 m
Vazão máxima:	~ 11 m^3/s (dois diques)
Restrições Operacionais:	
•	
•	
Condições de Acionamento:	
•	
•	
Elektro S/A	
Operação em condições normais e em regime de cheias: Ver "Operação SPAT"	
Operação Controle de Cheias SPAT: Ver Port. DAEE 2.556 de 28-11-2011	









REVISÃO	Nº	DATA	NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA	Nº	DATA
SISTEMA CANTAREIRA	0300-169-Z5	04/01/72
BARRAGEM JUQUERI – PLANTA GERAL	1010-011-B1	29/12/70
BARRAGEM JUQUERI-DESC. PRINCIPAL	1020-011-B3	13/01/72
BARRAGEM JUQUERI – CORTES	1016-011-B2	01/07/69
BARRAGEM JUQUERI - DESC. DE EMERGÊNCIA	1026-021-B1	02/10/69
DIAGRAMA DE ÁREA E VOLUME	1010-228-Z2	–

CNEC Consórcio Nacional de Engenheiros Consultores S.A.
APROVADO POR:
DATA: 15/11/72

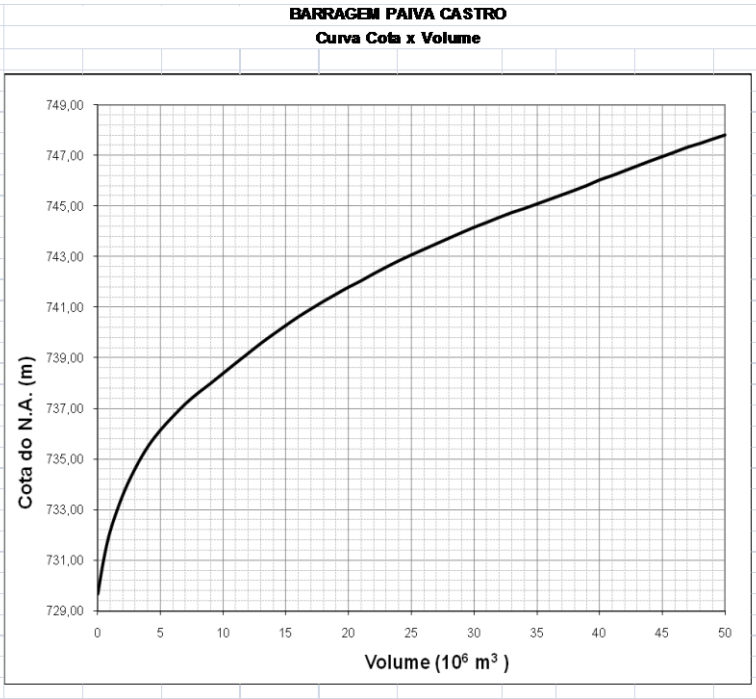
CESP Companhia Energética de São Paulo | sabesp | ELETROPAULO Eletricidade de São Paulo S.A.

PLANO SANESP
CADASTRO DE OBRAS HIDRÁULICAS "DATA - HIDRO"
SABESP - SISTEMA CANTAREIRA
BARRAGEM PAIVA CASTRO
PLANTA, CORTES E DETALHES

S - 11
REV. 0 FL.
Nº CONTRATADA M038-DH-087
ESCALA INDICADAS

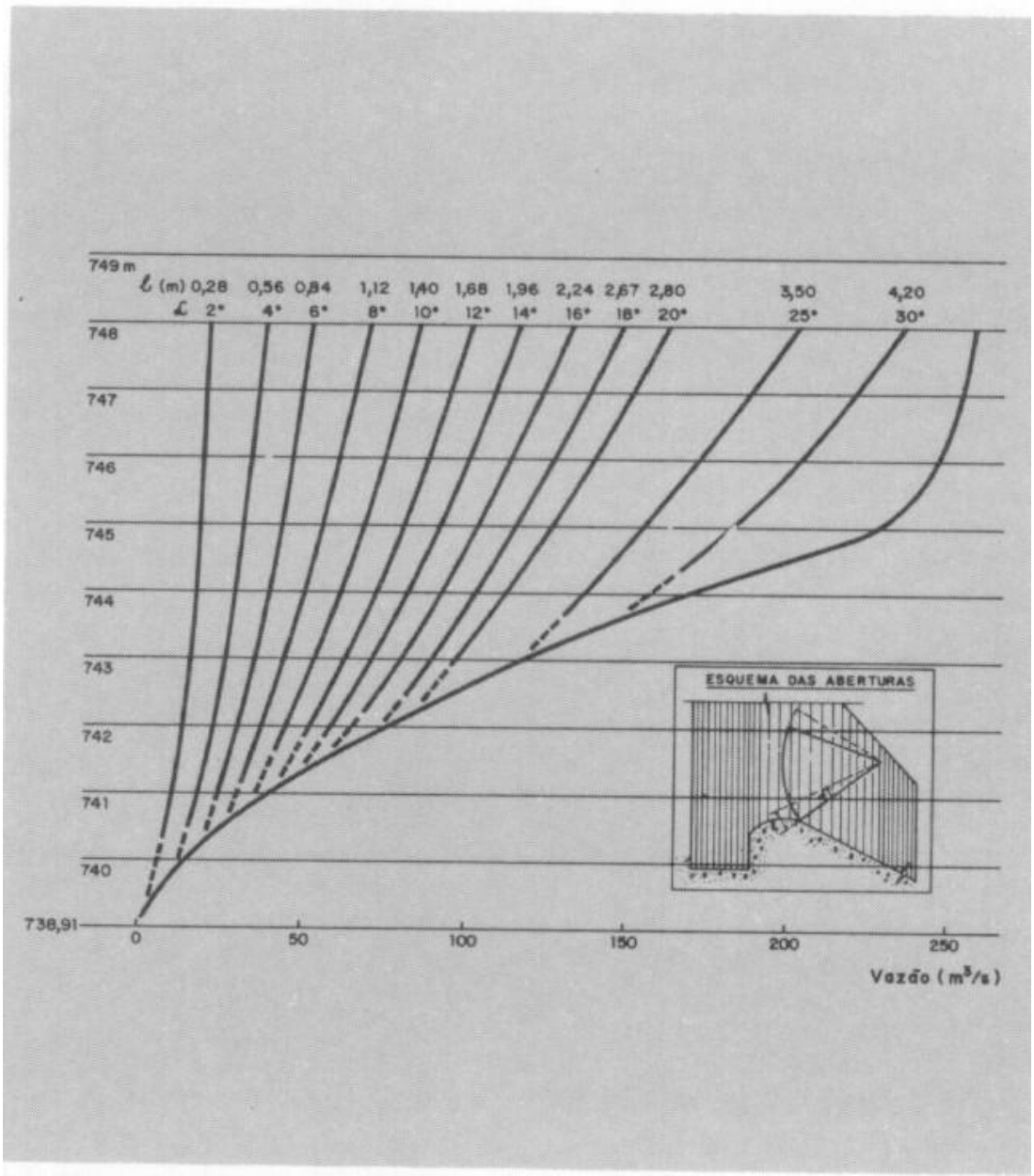
Reservatório de Paiva Castro

VOLUME (106 m3)	N.A. (m)	VOLUME (106 m3)	N.A. (m)
-	729,68	25,0	743,07
0,5	731,00	26,0	743,29
1,0	732,19	27,0	743,51
2,0	733,60	28,0	743,73
3,0	734,66	29,0	743,95
4,0	735,51	30,0	744,16
5,0	736,16	31,0	744,35
6,0	736,70	32,0	744,55
7,0	737,20	33,0	744,74
8,0	737,62	34,0	744,90
9,0	738,00	35,0	745,08
10,0	738,40	36,0	745,26
11,0	738,80	37,0	745,44
12,0	739,19	38,0	745,62
13,0	739,58	39,0	745,81
14,0	739,94	40,0	746,03
15,0	740,29	41,0	746,20
16,0	740,63	42,0	746,39
17,0	740,94	43,0	746,58
18,0	741,24	44,0	746,77
19,0	741,52	45,0	746,95
20,0	741,80	46,0	747,13
21,0	742,05	47,0	747,32
22,0	742,33	48,0	747,47
23,0	742,59	49,0	747,64
24,0	742,84	50,0	747,80



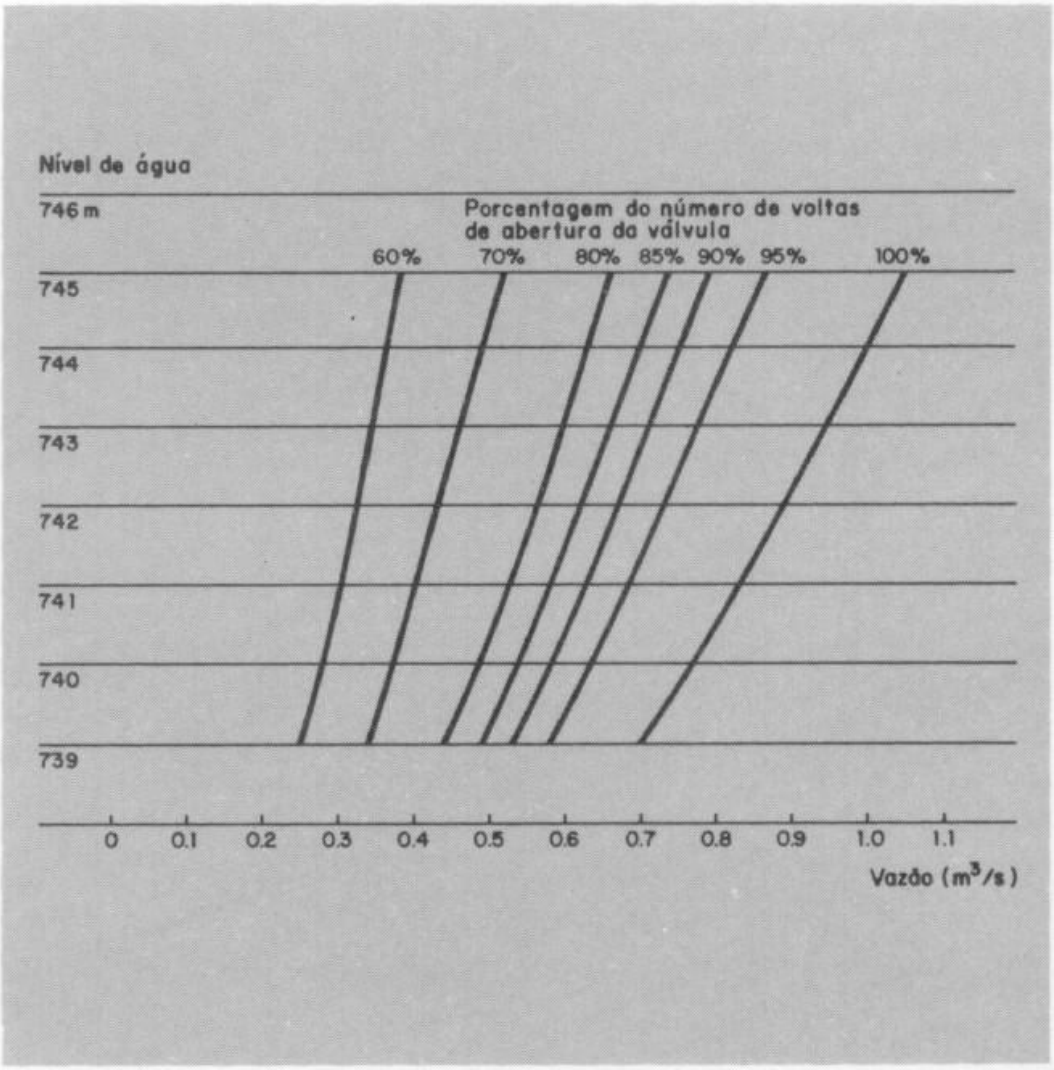
Barragem de Paiva Castro – Vertedor de Superfície

Descarregador Principal – Comporta
Curva Cota x Vazão x Abertura da Comporta

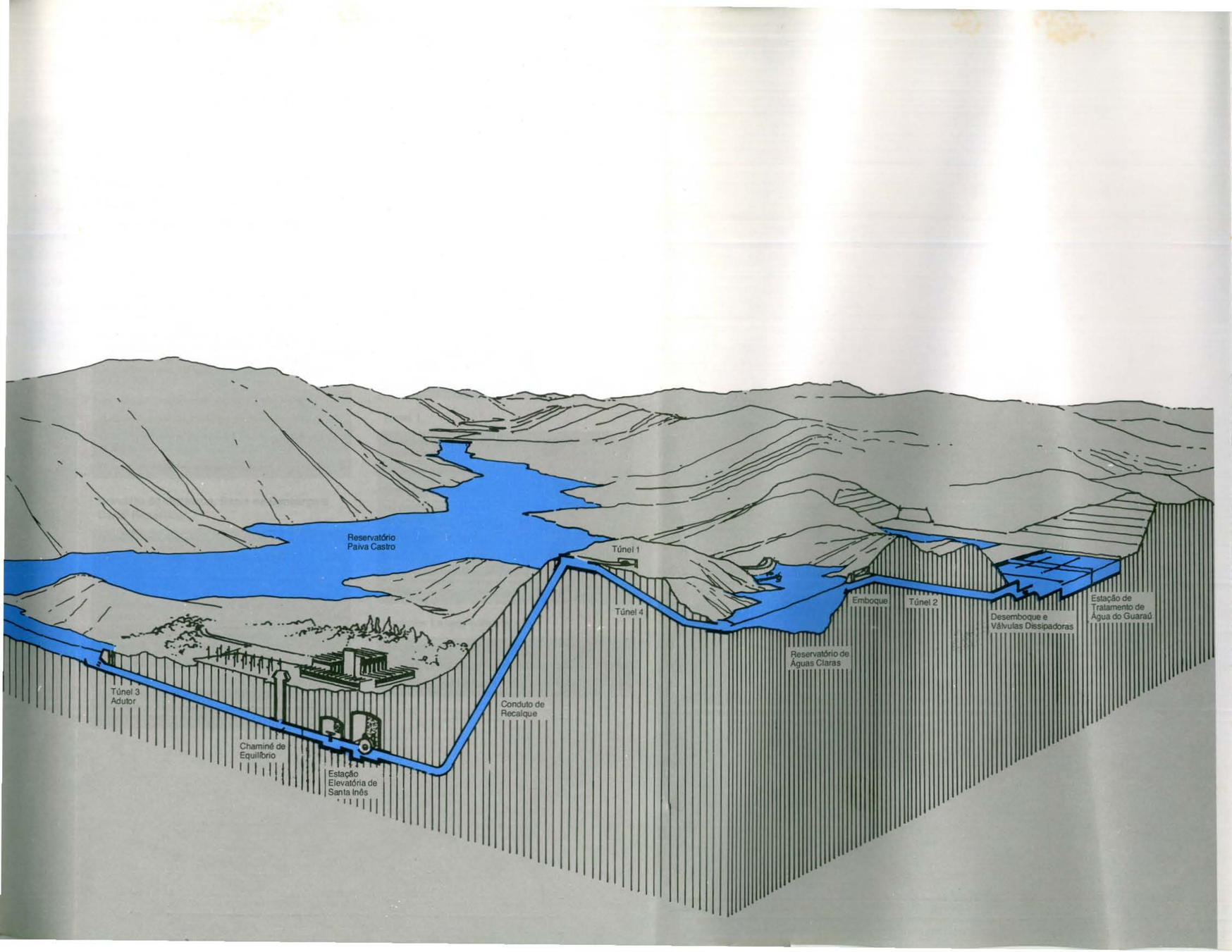


Barragem de Paiva Castro – Descarregador de Fundo

Descarregador de Fundo – Válvula Esfera
Curva Cota x Vazão x Abertura da Válvula



Túnel 3



Túnel 3
Estação Elevatória de Santa Inês
Túnel 4
Túnel 1 e Canal Coberto

09

A estrutura da tomada de água, localizada no braço do Ribeirão Santa Inês do Reservatório Paiva Castro, interliga-se ao túnel 3 através de transição com 6m de comprimento. Este túnel avança cerca de 1Km, até alcançar o eixo vertical da chaminé de equilíbrio. Esta chaminé de equilíbrio constitui-se de um túnel vertical de seção circular em concreto, munido de obturador circular localizado na sua base.

A partir do eixo da chaminé, inicia-se o desenvolvimento do "many fold" com tubulações de diâmetros variáveis até a seção de entrada de cada bomba. Cerca de 20m a montante desta seção, estão localizadas 4 válvulas borboleta de diâmetro 2.400mm, constituindo a galeria de válvulas paralela à casa de máquinas.

A casa de máquinas da Elevatória Santa Inês, por sua vez, está implantada cerca de 70m abaixo da superfície do terreno, vizinha ao maciço da Serra da Cantareira; é acessível por túnel em rampa (para veículos) e por escadas e elevador a partir do edifício central de operação.

Cada um dos quatro grupos moto-bombas, dos quais três instalados desde 1974 e um em instalação, recalcam 11m^3/s (nominais) a altura manométrica da ordem de 120m, tendo cada bomba a potência de 20.000HP a velocidade de 720 rpm para os três grupos instalados e 600 rpm para o grupo em instalação.

As 4 tubulações de recalque, à saída das bombas, são munidas de válvulas esféricas de diâmetro 1.100mm. Estas tubulações se juntam numa única, a qual desemboca, após transição para seção retangular, numa bacia de descarga, cerca de 138m acima da cota do eixo da tubulação de saída da bomba.

Deste ponto, as águas recalcadas continuam em escoamento por gravidade e através do canal repartidor e transição, dirigem-se ao túnel 4, percorrem parte do túnel 1 chegando ao Reservatório Águas Claras. O sistema de túneis 1 e 4 funcionam à superfície livre.

Os quadros a seguir apresentam as principais características desta ligação Paiva Castro – Elevatória Santa Inês – Águas Claras. (Continuam na Página 57).

Tomada de Água

Tipo: estrutura de concreto, munida de duas comportas tipo stop – log	
Dimensões da abertura: quadrada de base	3,80m
Cota de soleira	735,00

Túnel 3

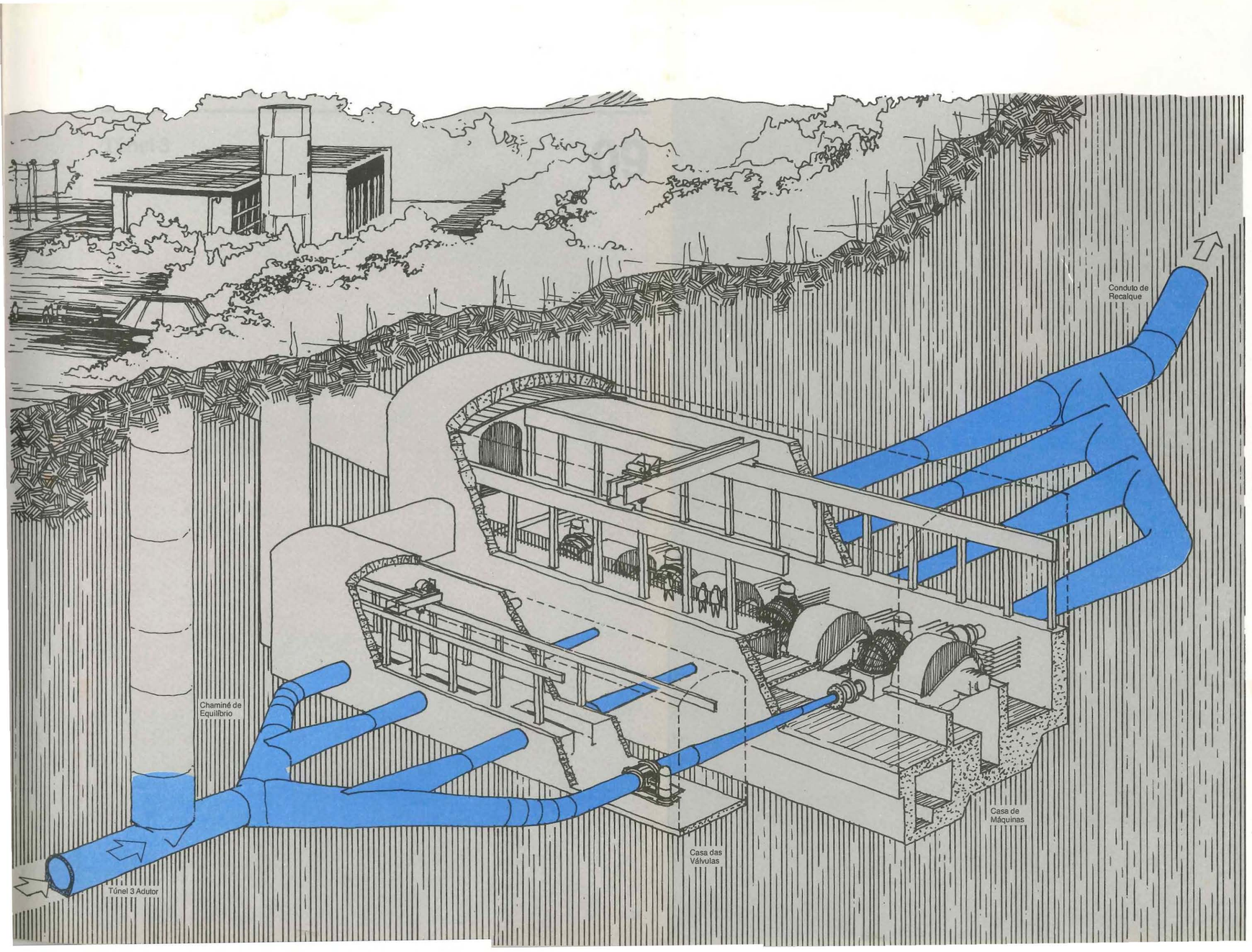
Túnel escavado em rocha e revestido de concreto	
Extensão	994,43m
Seção transversal: circular de diâmetro 4,40m e área de 15,20m^2	
Declividades: 10% nos primeiros 104m e 0,5% no restante	
Vazão de dimensionamento: 33m^3/s para nível de água na captação de	743,00

Chaminé de Equilíbrio

Túnel vertical escavado em rocha e revestido em concreto	
Altura	55,50m
Seção transversal: circular de diâmetro	8,0m
Seção do obturador circular junto à base da chaminé com diâmetro	2,27m

Casa de Válvulas

Escavada em rocha com comprimento 48,40m e largura 6,30m, Cota do eixo das válvulas	721,50
Válvulas borboleta de diâmetro	2400mm
Número de válvulas instaladas	4



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Túnel 3
Estação Elevatória de Santa Inês
Túnel 4
Túnel 1 e Canal Coberto

09

Casa de Máquinas

Escavada em rocha com comprimento 61,65m, largura 12,50m, altura 20m e cota do eixo das bombas	723,40
Bombas tipo centrífuga, de capacidade nominal 11,0m³/s, altura manométrica aproximada 120m, velocidade de rotação 720 r.p.m., (3 grupos instalados) e 600 r.p.m. (4º grupo em instalação) e potência de 20.000 H.P.	
Número de grupos moto-bomba instalados	3
Instalação prevista do 4º grupo moto-bomba	1990
Válvulas esfera de diâmetro 1.100mm na tubulação de saída das bombas	
Número de válvulas esfera instaladas	4

Conduto de Recalque, Bacia de Descarga e Canal Repartidor

Diâmetro variável de	1,10m a 3,90m
Comprimento total (em diâmetro 3,90m)	232m
Inclinação do conduto de recalque em relação à horizontal	42°
Cota do eixo da tubulação de saída das bombas	721,80
Cota da crista do vertedor de soleira espessa da bacia de descarga	859,76
Comprimento do vertedor de soleira espessa	10,80m
Canal repartidor: na saída da bacia de descarga no emboque do túnel 4	(8,0m) (5,0m)

Túnel 4

Túnel escavado em rocha e revestido de concreto	
Extensão	1184,2m
Seção transversal em ferradura de	18,0m²
Cotas de fundo no emboque	856,55
No desemboque do túnel 1	855,89
Vazão de dimensionamento	33m³/s

Túnel 1

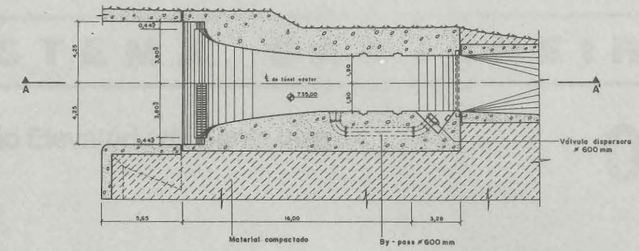
Túnel escavado em rocha e revestido em concreto na sua base	
Extensão total	804,0m
Extensão em utilização	560,0m
Seção transversal variável com área aproximada	20m²
Declividade de fundo	1‰
Cota do fundo na ligação com túnel 4	855,87
Cota do fundo do desemboque	855,32
Vazão de dimensionamento	33m³/s

Vertedor Lateral (desativado)

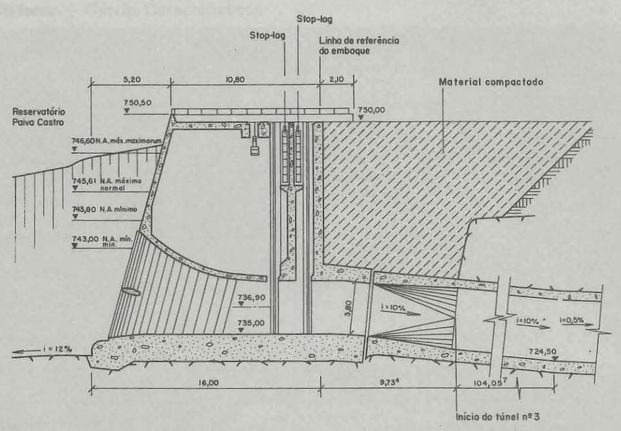
Localização: emboque do túnel 1	
Vertedor tipo Creager com crista na cota	860,00
Comprimento de crista	22,40m

Emboque

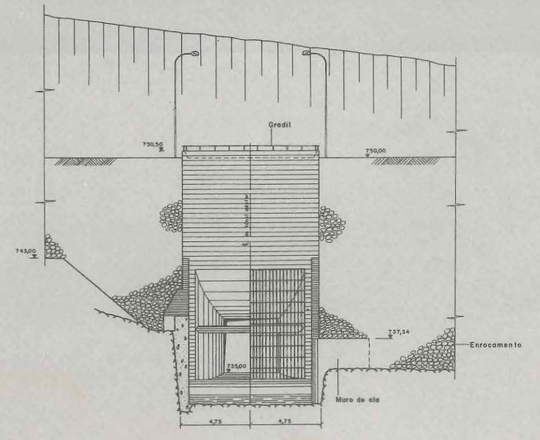
Planta



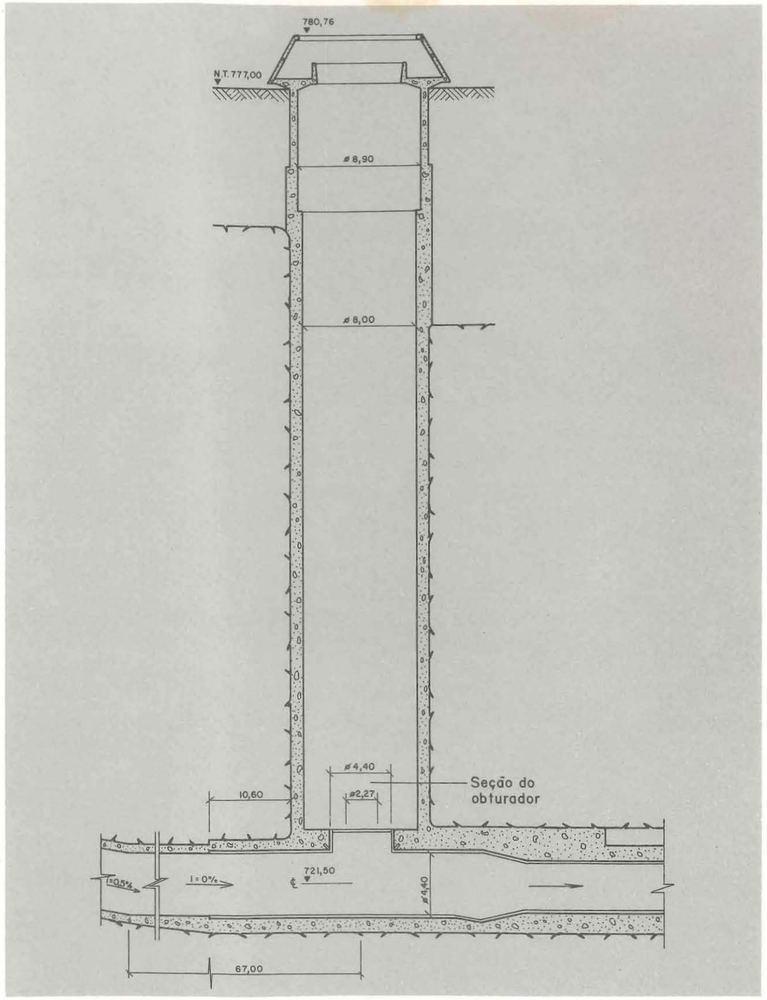
Côrte AA'



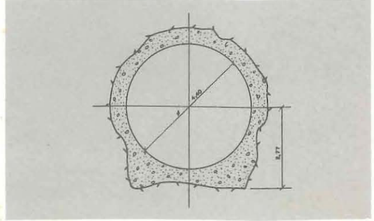
Vista Frontal



Chaminé de Equilíbrio – Corte CC'



Túnel – Seção Transversal



D A T A O P E R

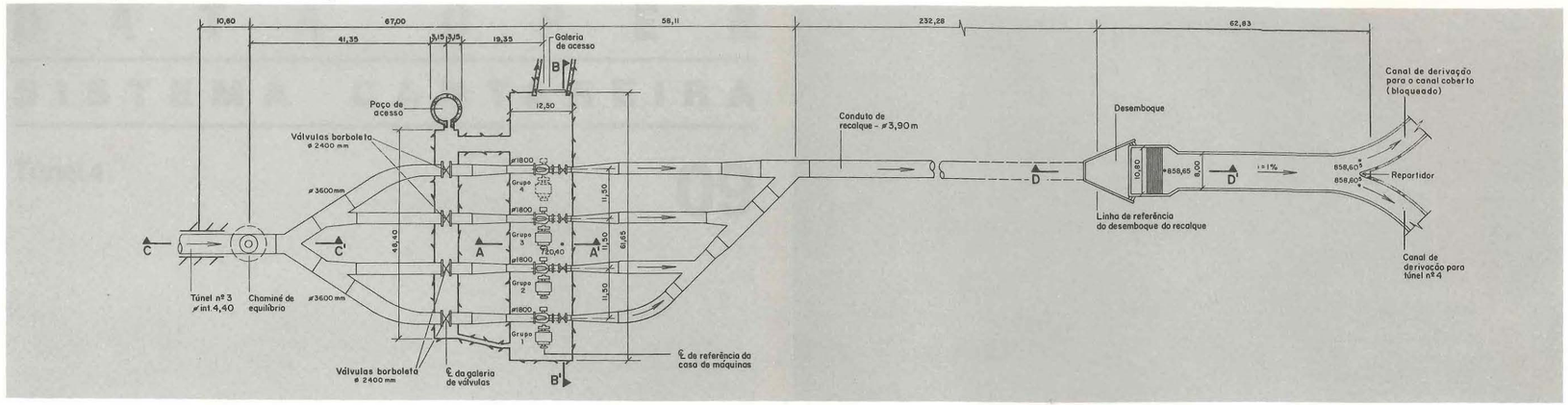
S I S T E M A C A N T A R E I R A

Túnel 3

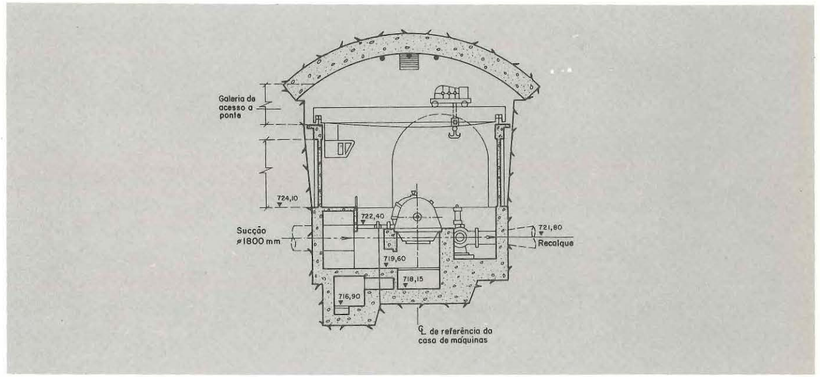
09

Estação Elevatória Santa Inês

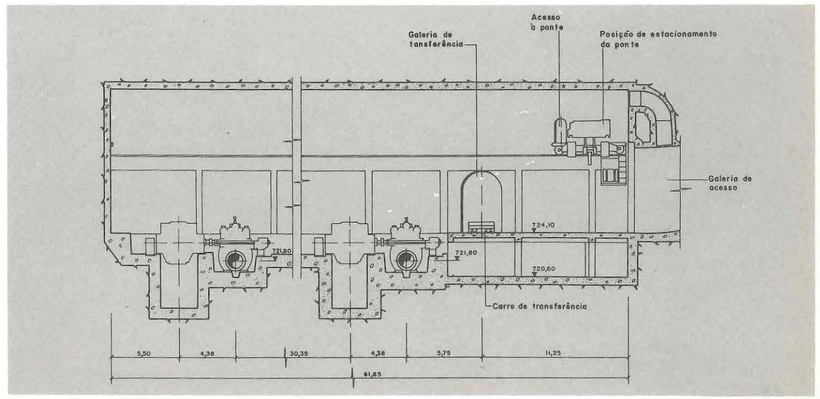
Casa das Máquinas e Conduto de Recalque – Planta



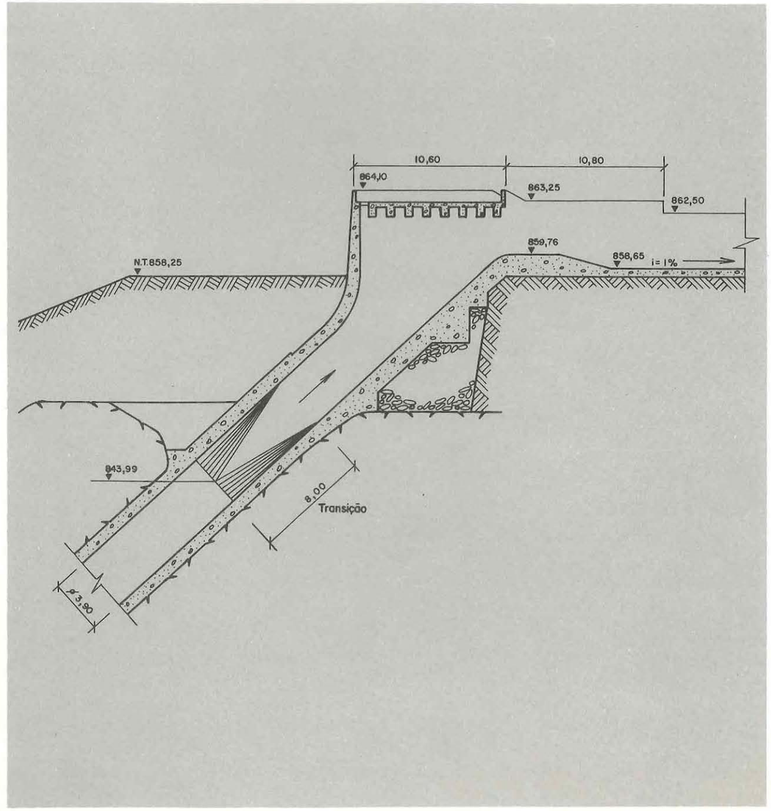
Casa das Máquinas – Corte AA'



Casa das Máquinas – Corte BB'



Conduto de Recalque – Desemboque – Corte DD'



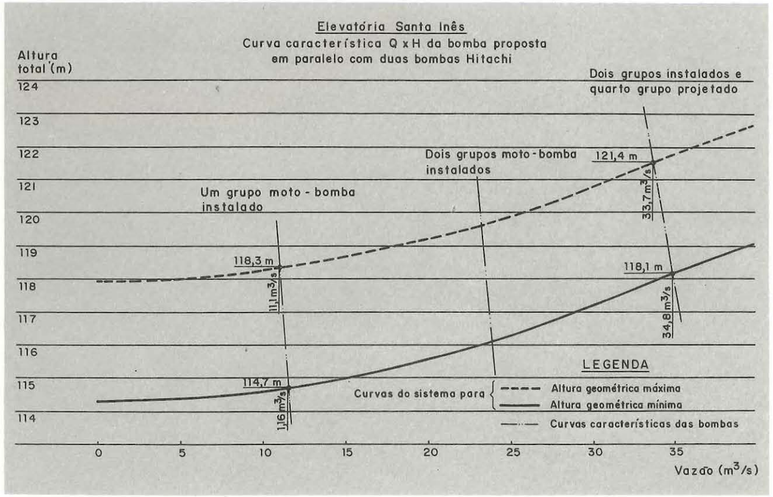
D A T A O P E R

S I S T E M A C A N T A R E I R A

Estação Elevatória de Santa Inês

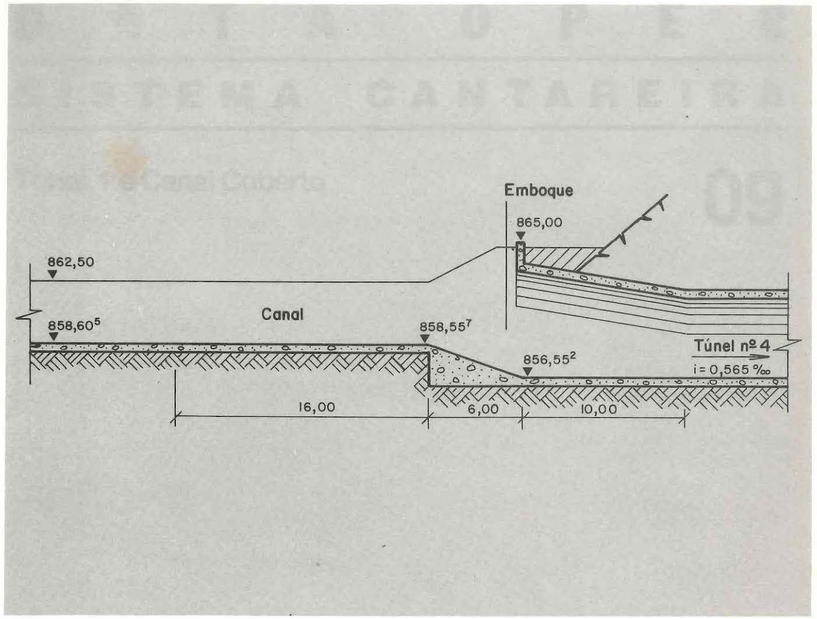
09

Bombas e Sistema – Curvas Características

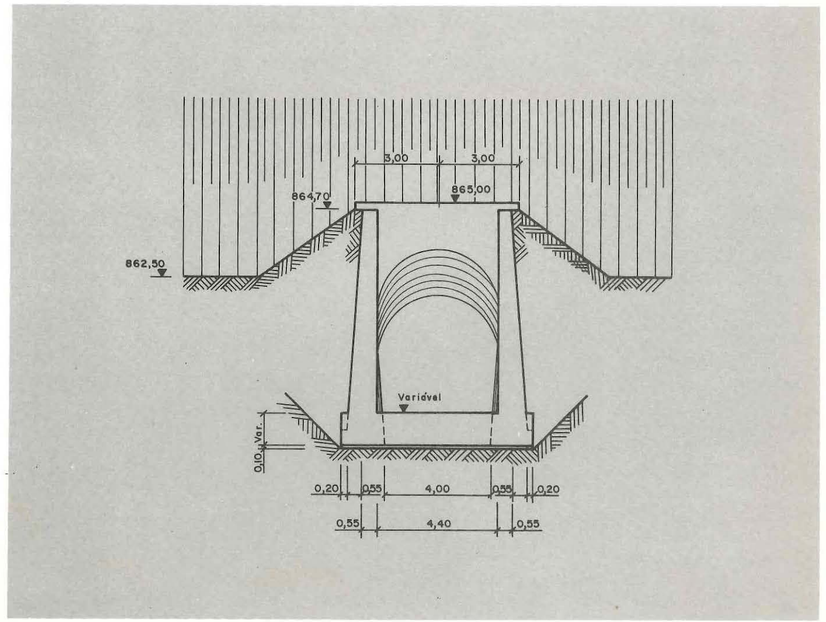


Túnel 4, Túnel 1 e Canal Coberto

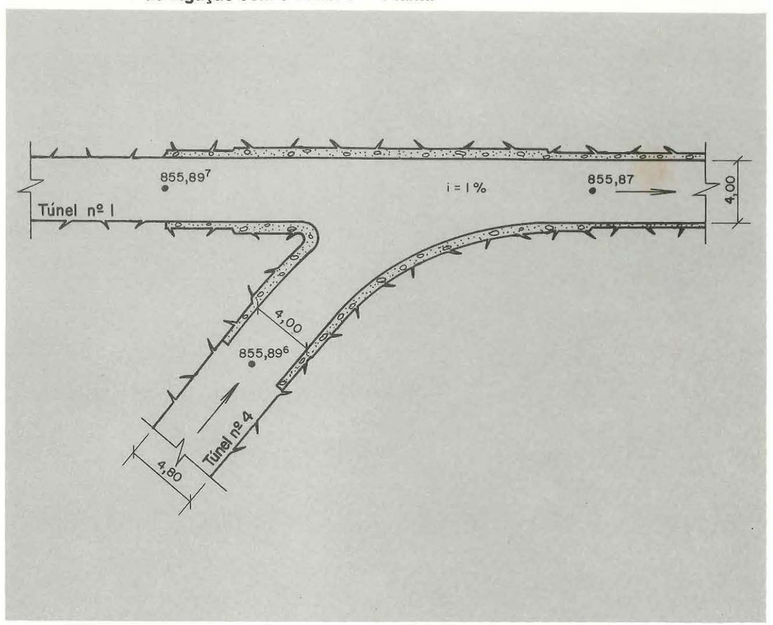
Canal e Emboque no Túnel – Corte



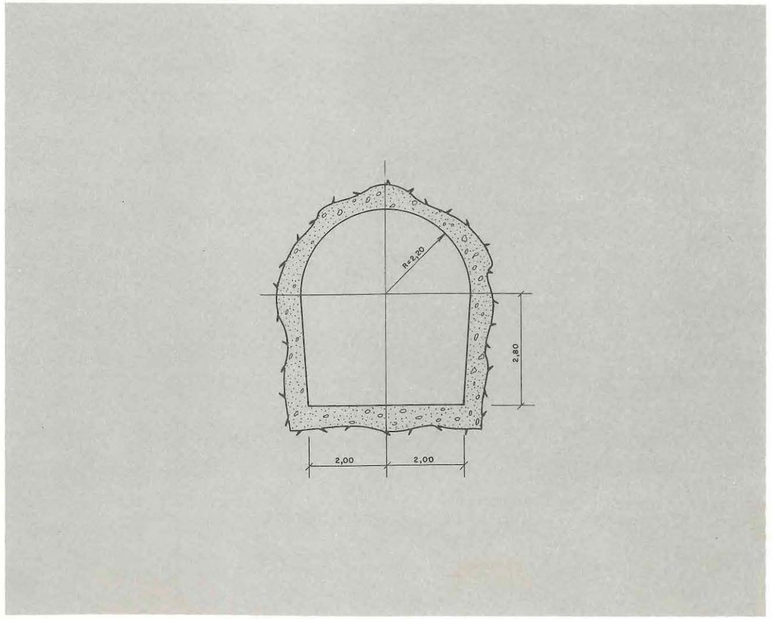
Emboque – Vista Frontal



Túnel 4 – Ponto de Ligação com o Túnel 1 – Planta



Túnel – Seção Transversal

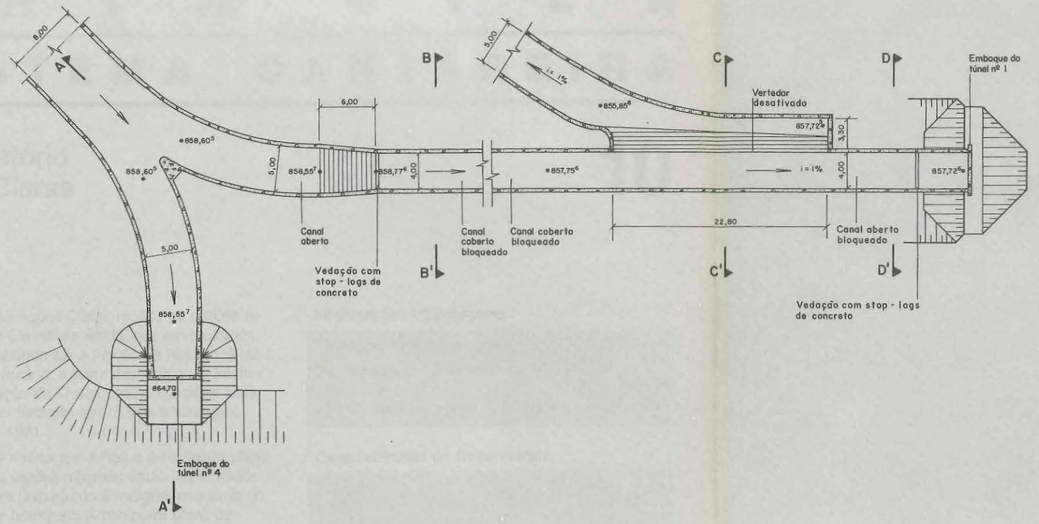


Túnel 4

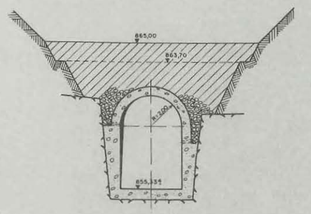
09

Repartidor e Canal 1

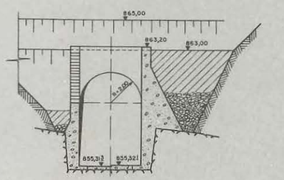
Planta



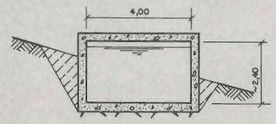
Corte BB'



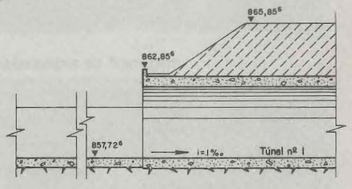
Corte CC'



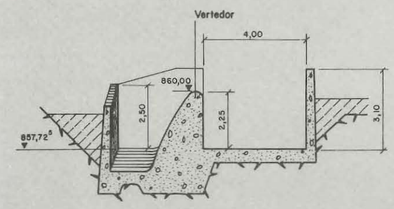
Canal Coletor – Corte BB'



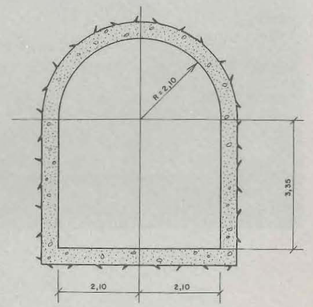
Emboque no Túnel 1 – Corte



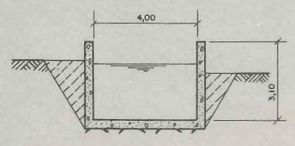
Extravasor e Canal Aberto – Corte CC'



Túnel 1 – Seção Transversal

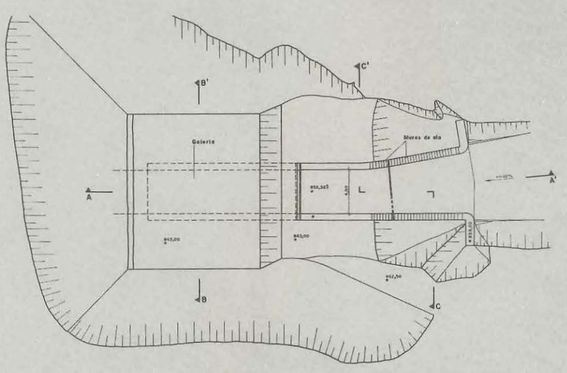


Canal Aberto – Corte DD'

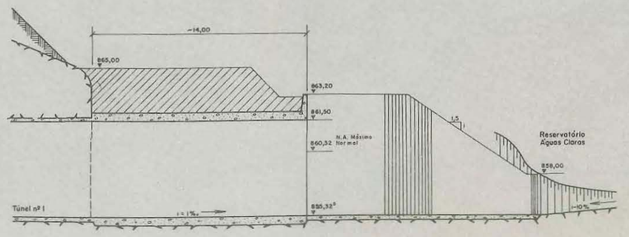


Desemboque

Planta



Corte AA'



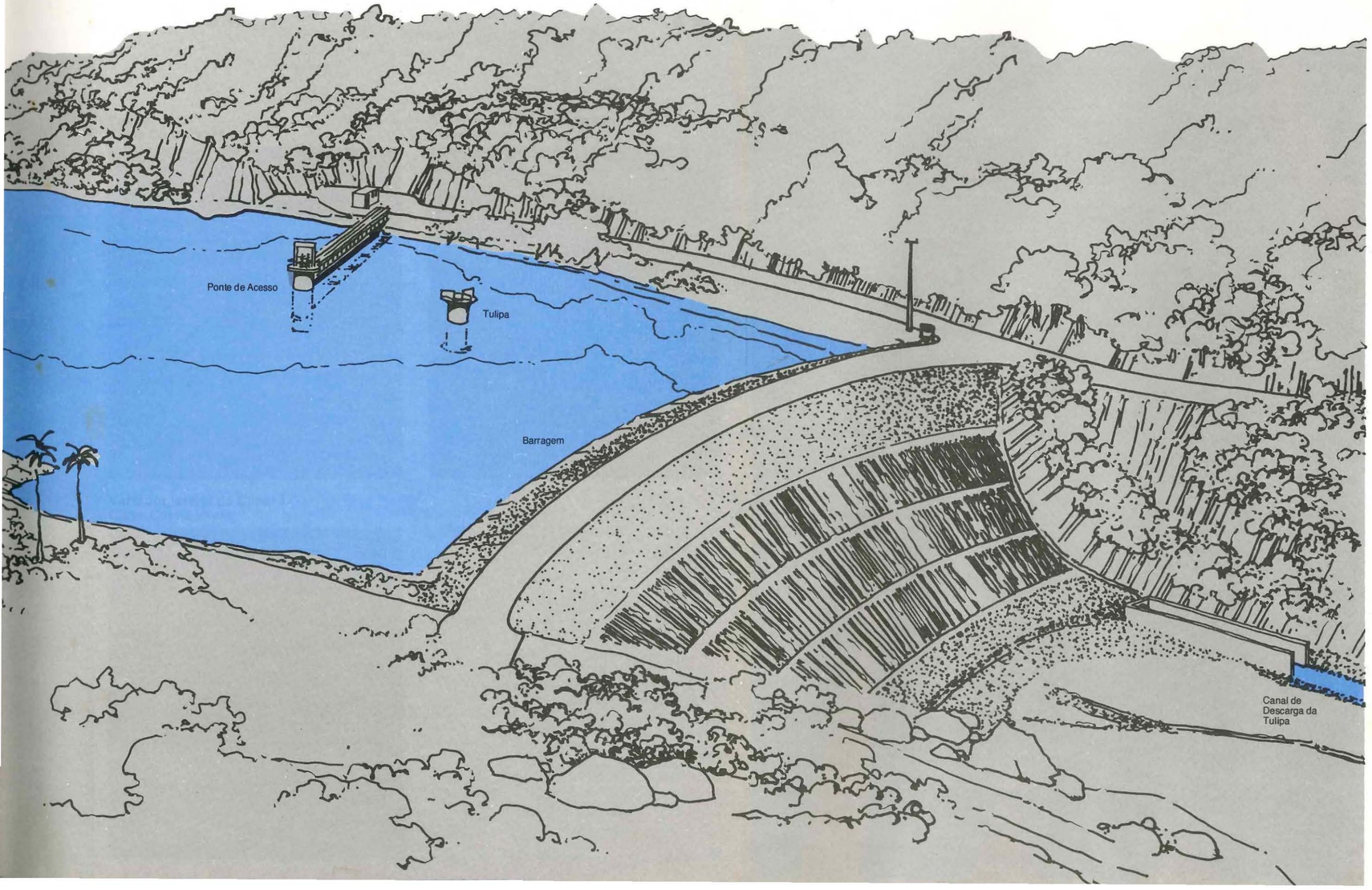
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Túnel 1 e Canal Coberto

09

Reservatório de Águas Claras



D A T A O P E R

SISTEMA CANTAREIRA

Reservatório Águas Claras

10

O Reservatório Águas Claras recebe as vazões recalcadas pela Elevatória Santa Inês em múltiplos de 11m³/s, cabendo-lhe a função de regularizá-las a nível diário e horário, a partir das vazões requisitadas pela Estação de Tratamento do Guaraú. Este reservatório foi formado em 1973 e a barragem concluída em 1971.

O vertedor de cheias tipo tulipa e a comporta plana de fundo para vazões mínimas estão implantados numa estrutura única junto à margem esquerda do reservatório e barragem. A comporta plana de fundo é acionada a partir da ponte de acesso.

Os quadros a seguir transcrevem as principais características da barragem, reservatório e bacia hidrográfica.

Informações Hidrológicas

Precipitação média na bacia	1.600mm
Dados na seção de barramento	
• *Área de drenagem*	*26Km²*
• *Vazão média*	*0,45m³/s*

Características do Reservatório

Volumes	
• *útil*	*0,76hm³*
• *morto*	*0,57hm³*
Níveis de água	
• *máximo normal*	*860,32*
• *mínimo normal*	*850,75*

Características da Barragem

Tipo: aterro compactado	
Volume do maciço	0,12hm³
Comprimento	120m
Cota de coroamento	864,42m
Altura máxima	24m

Órgão de Controle

Vazões à jusante

- *1 comporta plana de fundo para abertura de seção quadrada de base 1,50m e cota da soleira* *843,50*

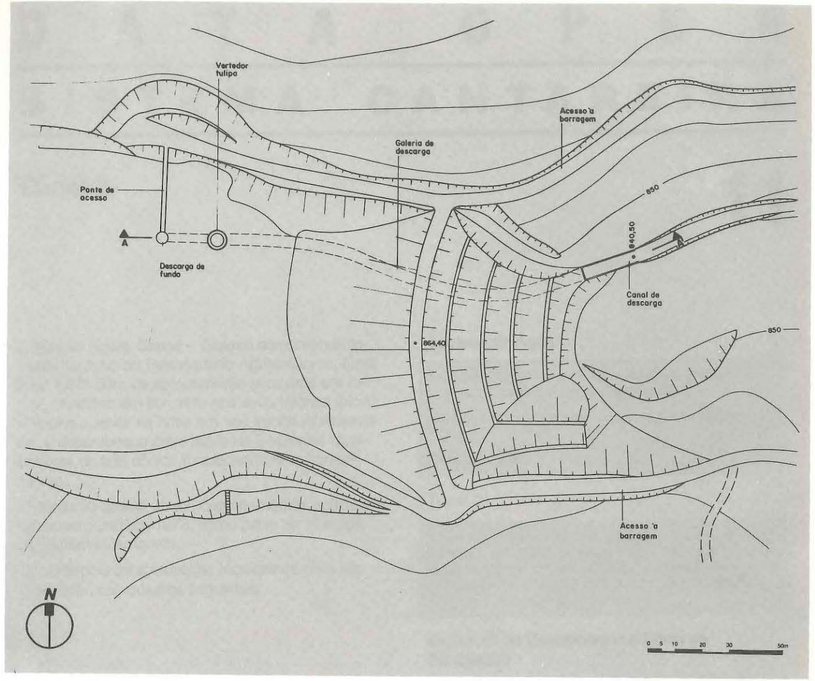
Segurança contra cheias

- *Vertedor tulipa com crista na cota 860,16 e diâmetro externo de 5,30m*
- *Vertedor lateral do canal coberto de acesso ao Túnel tipo Creager de comprimento 22,40m e crista na cota 860,00 (desativado)*

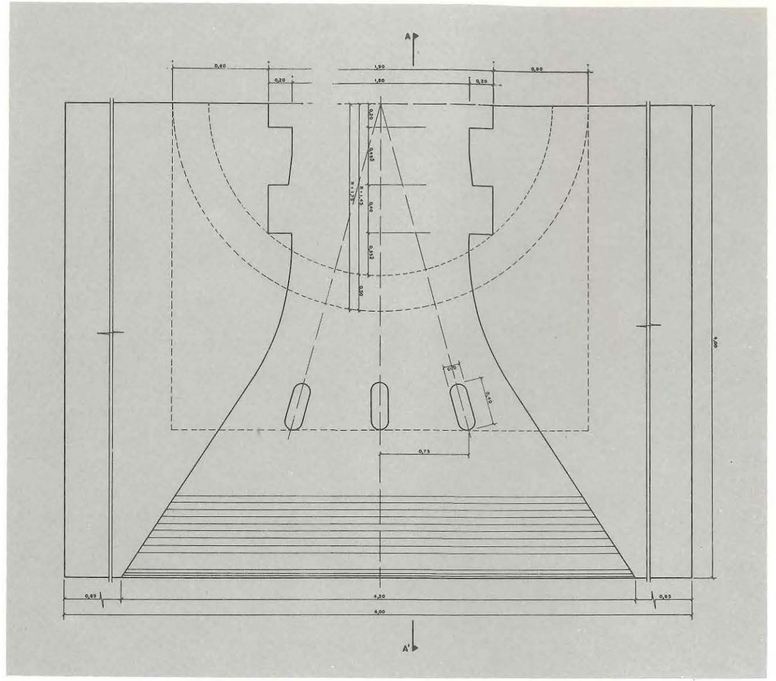
Vazões para São Paulo/ETA – Guaraú

- *Comporta plana para abertura de altura 3,65m por largura 4,0m e soleira na cota 844,75, implantada na estrutura de tomada de água do túnel 2*

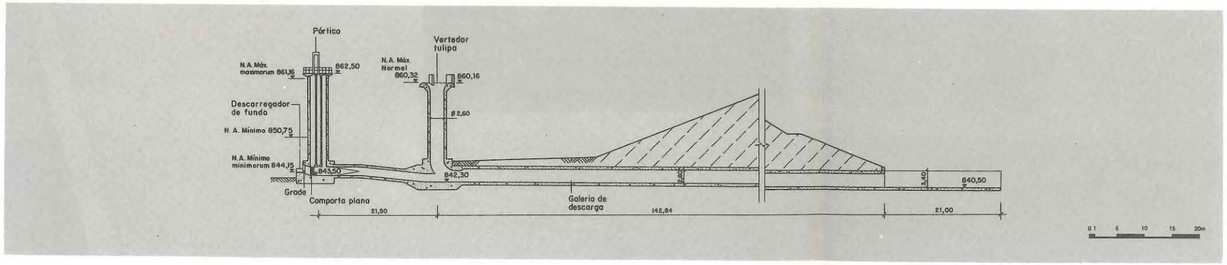
Reservatório Águas Claras – Planta



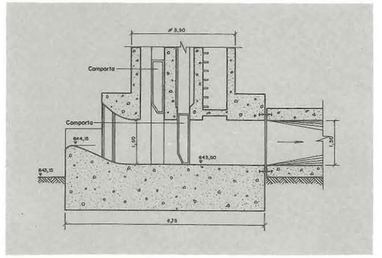
Descarregador de Fundo – Planta



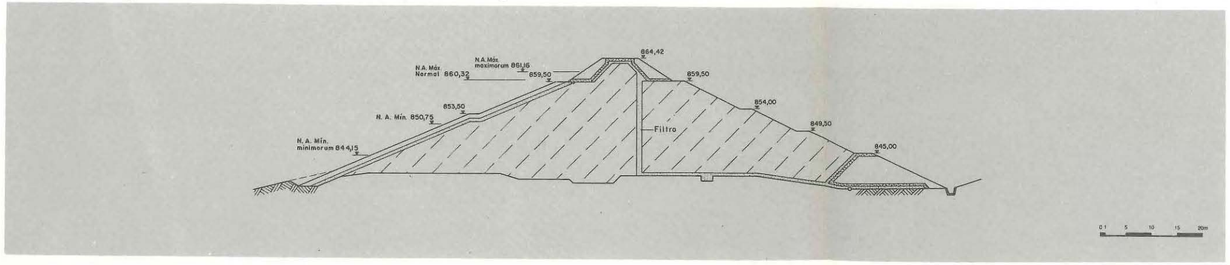
Descarregador de Fundo e Tulipa – Corte AA'



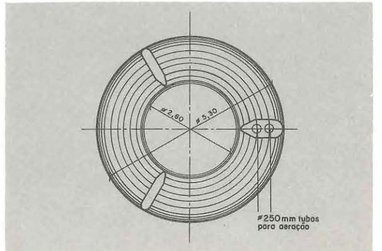
Descarregador de Fundo – Corte AA'



Perfil da Barragem – Corte



Nível da Crista da Tulipa – Planta



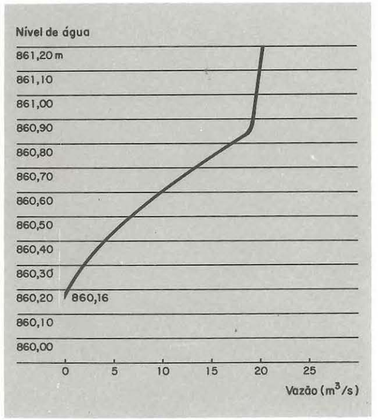
DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

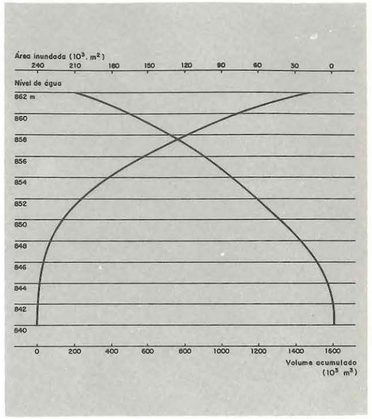
Reservatório Águas Claras

10

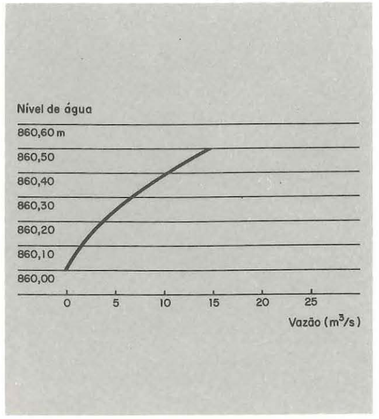
Tulipa
Curva Cota x Vazão



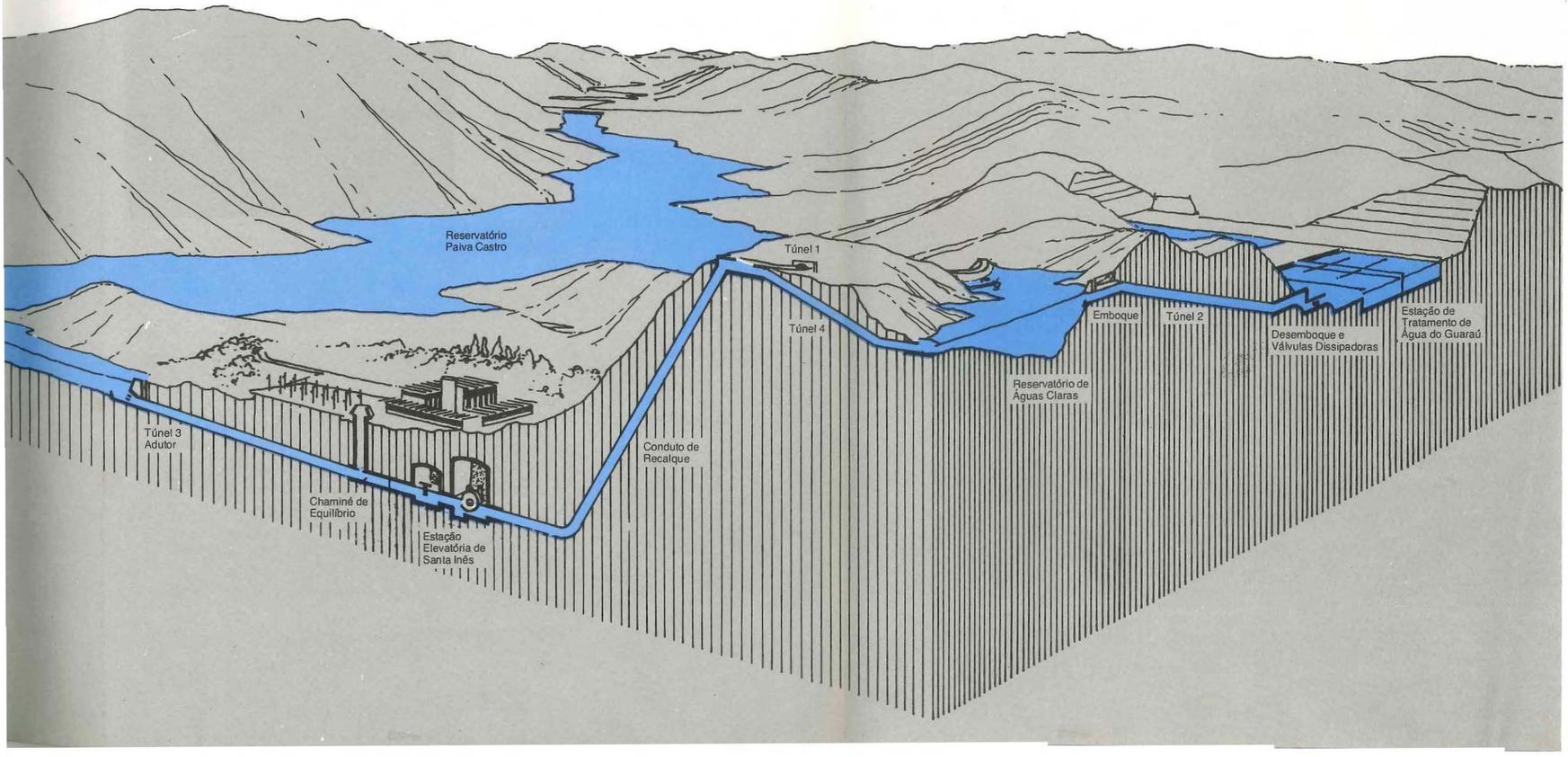
Reservatório Águas Claras
Curva Cota x Volume x Área



Vertedor lateral do Canal 1
Curva Cota x Vazão



Túnel 2



D A T A O P E R

SISTEMA CANTAREIRA

Túnel 2

11

A ligação Águas Claras – Guaraú compreende tomada de água no Reservatório Águas Claras, túnel 2 de 4.878,00m de comprimento escavado em rocha, revestido em concreto nos seus trechos inicial e final e apenas na base em seu trecho intermediário, e desemboque constituído de 3 válvulas dissipadoras do tipo cônica funcionando simultaneamente.

O conjunto destas obras e equipamentos entrou em funcionamento em 1973, como parte da 1ª etapa do Sistema Cantareira.

As principais características técnicas da obra são mostradas nos quadros seguintes:

Tomada de Água

Estrutura de tomada de água do túnel 2, munida de comporta plana e operada localmente

Dimensões de abertura: largura de 4,0m e altura de 3,65m

Cota da soleira	844,75

Túnel 2

Túnel escavado em rocha, revestido totalmente em concreto nos trechos inicial e final com seção circular de diâmetro 3,80m e apenas parcialmente na sua base para o trecho restante de seção ferradura com área transversal de 19,7m²

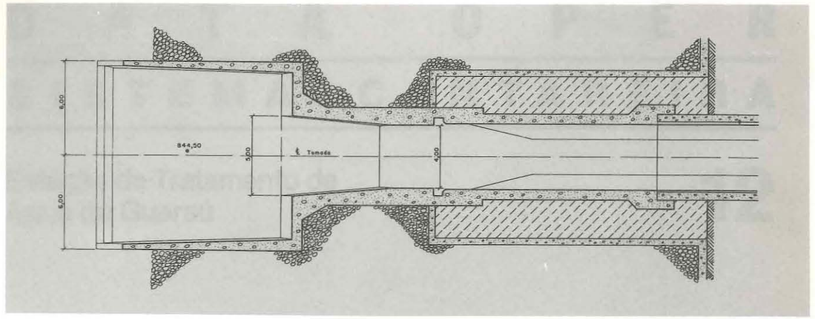
Estrutura de Desemboque e Bacia de Dissipação

Desemboque com três válvulas dissipadoras tipo cônica de diâmetro 1500mm precedidos de três válvulas borboleta de mesmo diâmetro

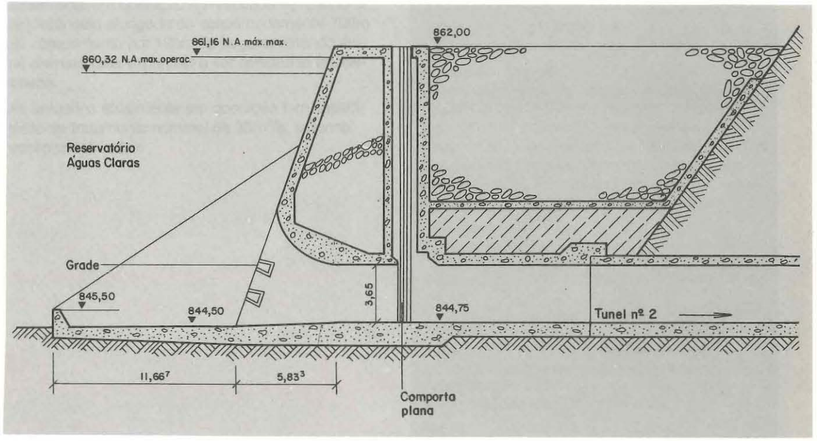
Cota do eixo das válvulas	838,60.

Bacia de dissipação em concreto com profundidade variável e cota do fundo 831,50, dos muros laterais 838,60, com largura 15m e comprimento 30,39m

Túnel 2 – Planta

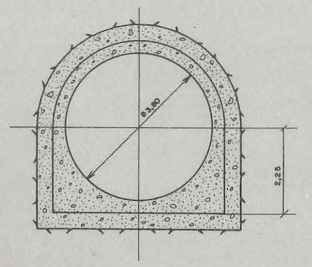


Emboque – Corte

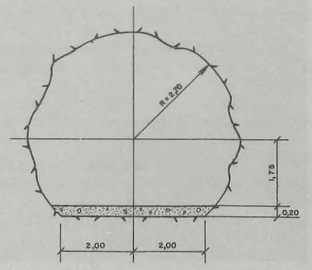


Seções Transversais

Trecho Inicial e Final

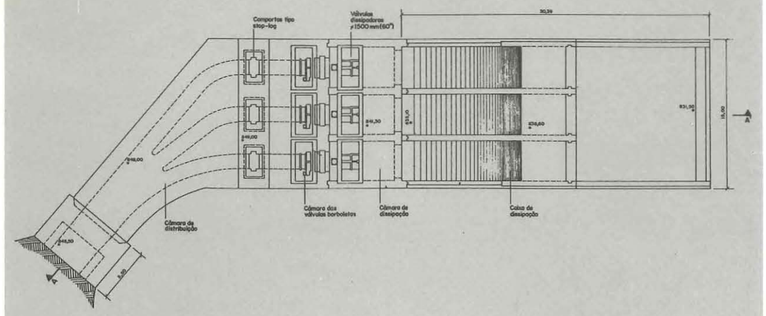


Trecho Intermediário

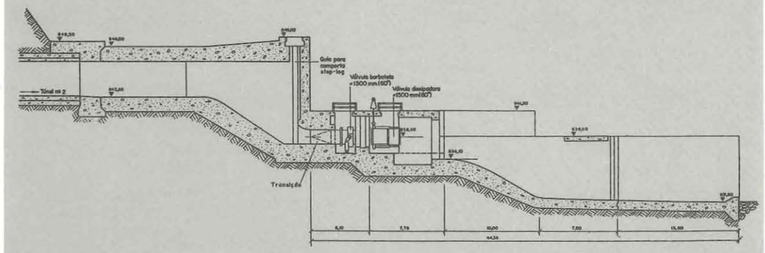


Dissipador de Energia

Planta



Corte AA'



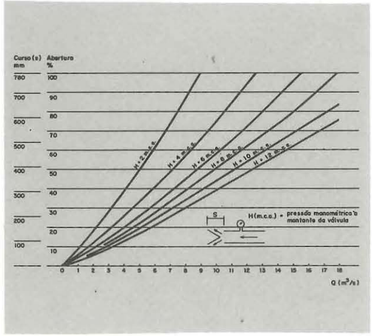
D A T A O P E R

S I S T E M A C A N T A R E I R A

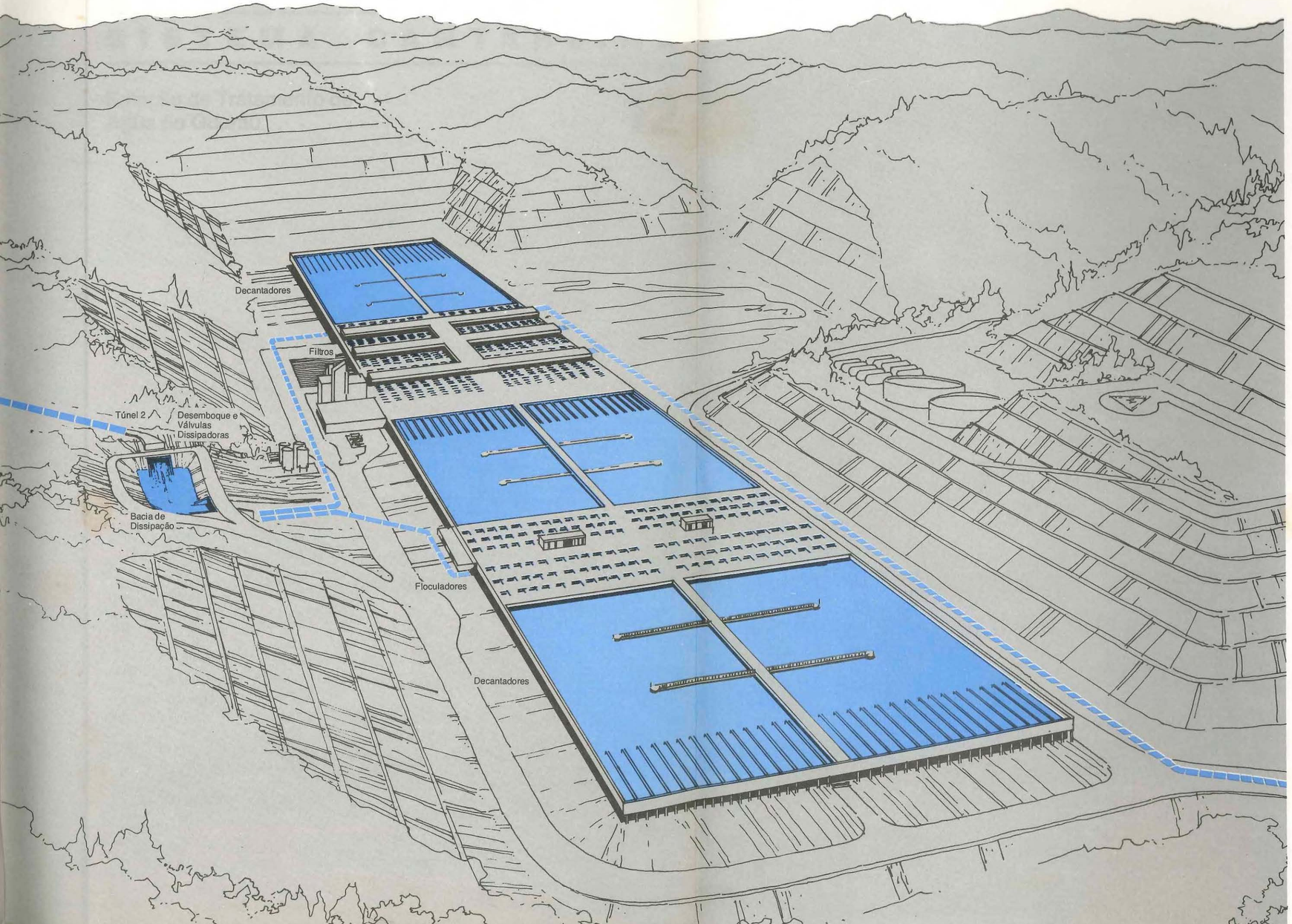
Túnel 2

11

Válvula Dissipadora
Curva Abertura x Pressão Manométrica x Vazão



ETA Guaraú



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Estação de Tratamento de Água do Guaraú

12

A Estação de Tratamento de Água do Guaraú atualmente em operação corresponde em planta a um retângulo alongado de aproximadamente 700m de comprimento por 120m de largura, estando ainda prevista uma expansão a ser construída lateralmente.

As unidades atualmente em operação tem capacidade de tratamento nominal de 33m³/s, estando assim constituídas:

Câmaras de mistura rápida

- *dimensões internas: 5m de comprimento por 0,17m de largura e 3m de profundidade*
- *Número de câmaras existentes: 2 unidades*

Câmaras de floculação

- *dimensões internas de cada câmara: comprimento 47,0m, largura 35,30m e profundidade média 4,9m*
- *número de câmaras existentes: 6 unidades*
- *número de câmaras projetadas: 2 unidades*
- *número de floculadores por câmara: 12 unidades*
- *número total de floculadores em operação: 72 unidades*

Decantadores

- *dimensões internas de cada decantador: comprimento de 125,0m por largura de 47,0m, profundidade mínima de 4,9m nas paredes e máximas de 5,2m no centro*
- *número de decantadores existentes em operação: 6 unidades*
- *número de decantadores projetados: 2 unidades*
- *comprimento do vertedor de água decantada em cada decantador: 1.230m*
- *taxa de decantação: 60,6m³/m² x dia*

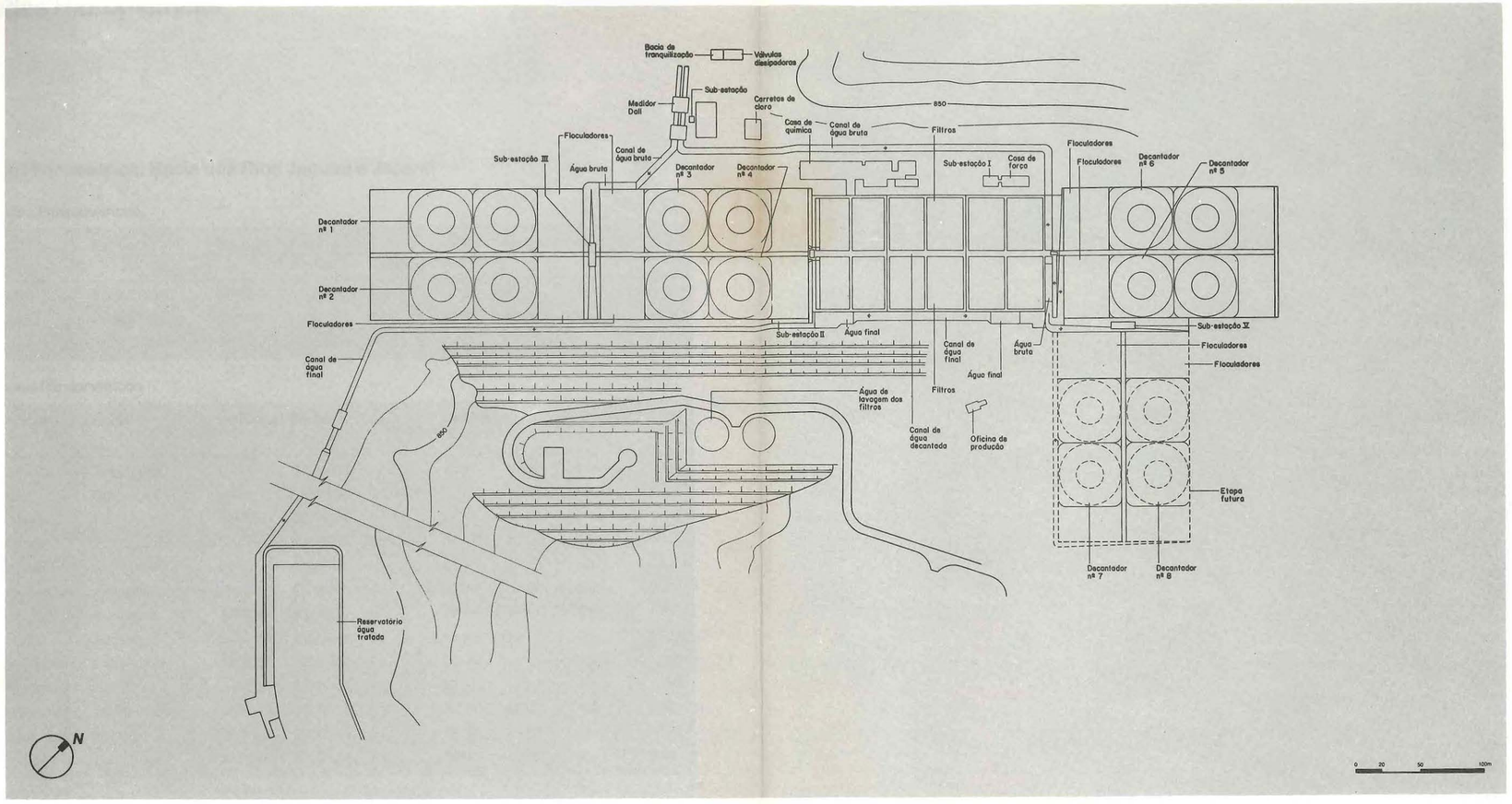
Filtros

- *dimensões internas de cada filtro: 22m de comprimento por 8m de largura, ou seja, 176m² de superfície filtrante cada*
- *número de filtros existentes: 48 unidades*
- *dupla camada filtrante de areia de 0,30 m de espessura e de carvão antracito de 0,53 m de espessura*
- *taxa de filtração nominal (todos os filtros em operação): 338m³/m² x dia*
- *vazão máxima de lavagem por filtro: 2,24m³/s*
- *volume de água necessária para cada lavagem: 1.250m³*
- *reservatórios de água de lavagem: 2 unidades*
- *capacidade de cada reservatório de água de lavagem: 3.130m³*

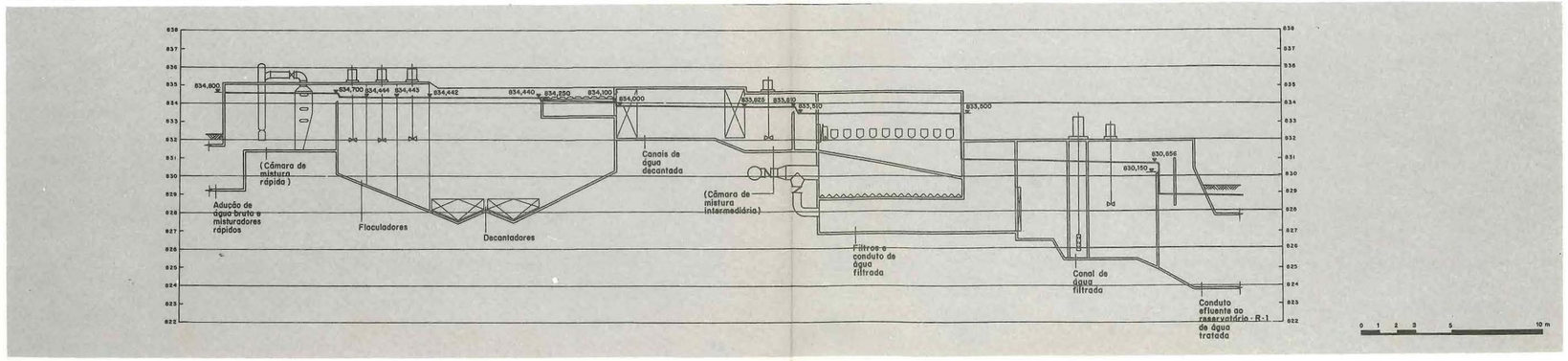
Produtos químicos utilizados

- *na água bruta: sulfato de alumínio, polímeros, cloro e cal*
- *na água decantada: polímeros, cloro e cal*
- *na água filtrada: fluor, cloro e cal*

Eta-Guaraú – Planta



Eta-Guaraú – Perfil Hidráulico



DATA OPER

SISTEMA CANTAREIRA

Estação de Tratamento de Água do Guaraú

12

2.8. Outras regiões

Foram recebidas informações sobre 02 estruturas hidráulicas, que não estão localizadas na BAT e também não fazem parte do Sistema Cantareira, mas possuem influência, ou dependem, da Bacia do Alto Tietê. Os dados e desenhos destas estruturas foram incorporados neste **Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas**, estando relacionadas no **Quadro 10**, a seguir, por responsável e tipo. A **Figura** seguinte apresenta suas respectivas localizações, utilizando o número de identificação de cada estrutura conforme o indica o **Quadro 10**.

Quadro 10 – Estruturas Hidráulicas – Outras Regiões

Número	Estrutura Hidráulica	Responsável
93	Barragem do Rio das Pedras	EMAE
94	UHE Henry Borden	EMAE

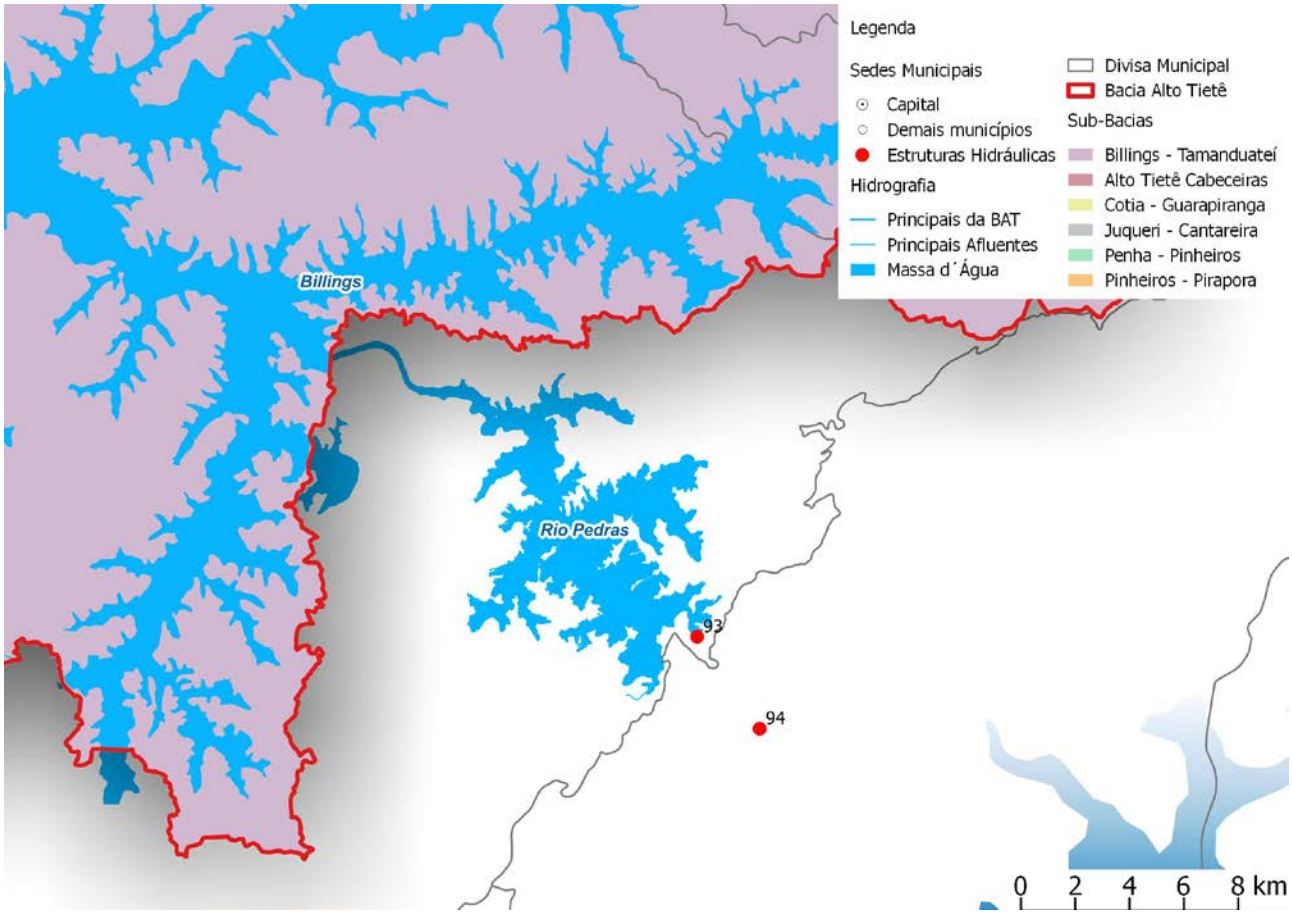


Figura 8 - Estruturas Hidráulicas – Outras Regiões

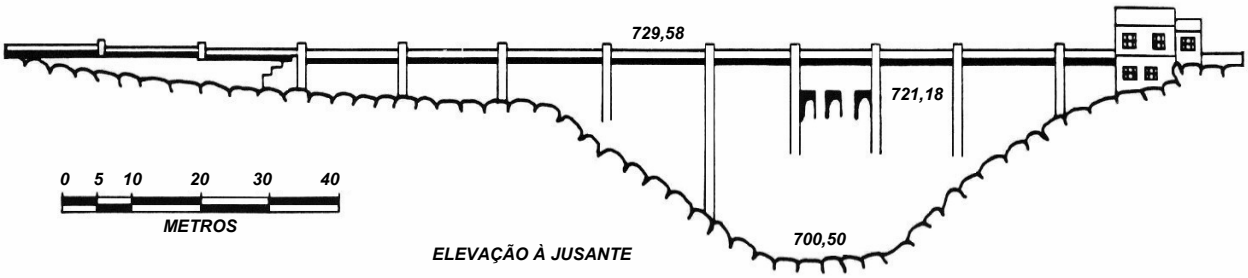
Apresentam-se, a seguir, as Fichas Técnicas e os respectivos desenhos destas estruturas.

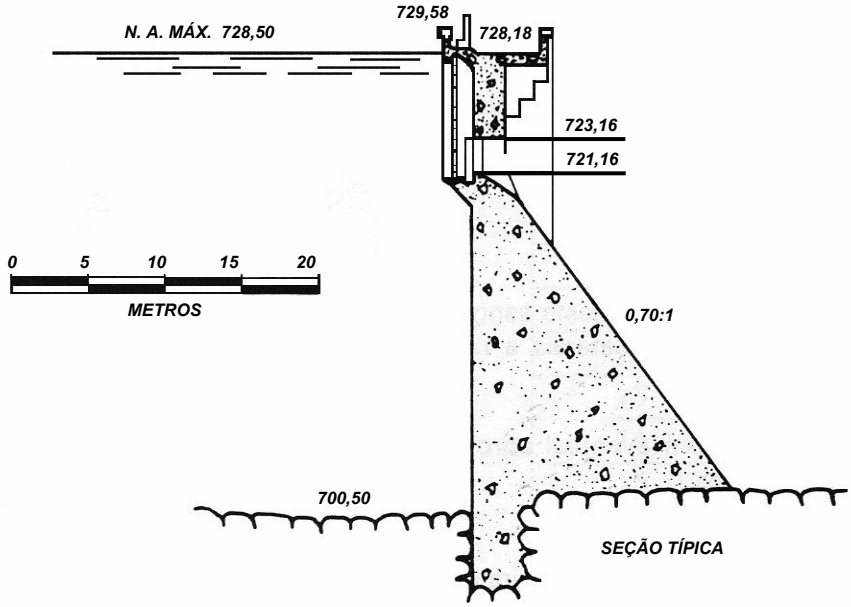
Barragem do Rio das Pedras

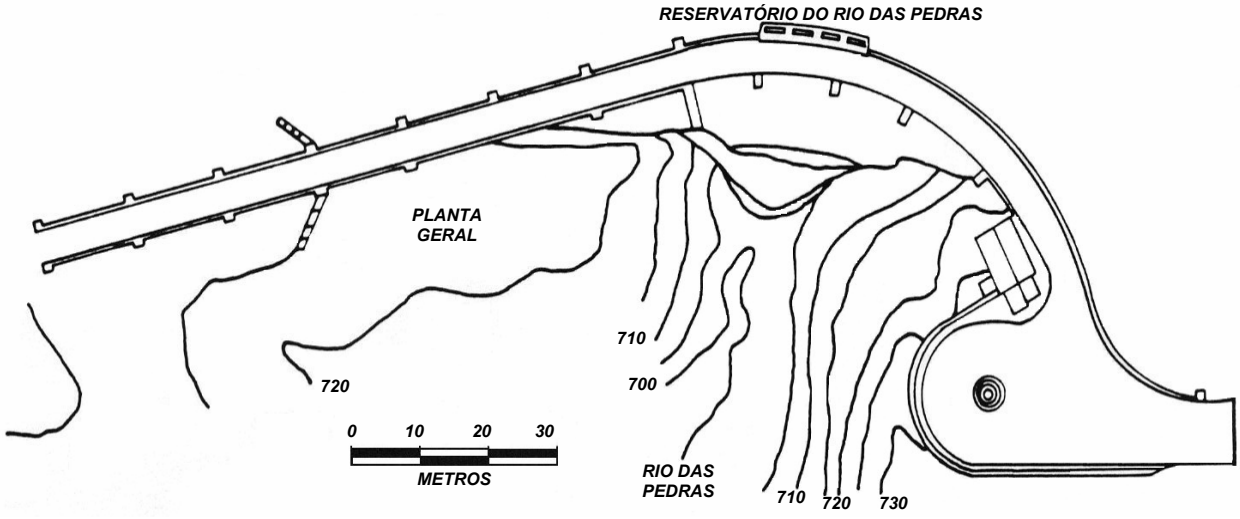
ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE

Barragem do Rio das Pedras	
Esta é uma estrutura de grande dimensão, com alto potencial de risco, concluída no ano de 1926.	
Características Principais	
Montante:	Reservatório do Rio das Pedras
Jusante:	Rio das Pedras
Tipo de Construção:	Concreto – Arco Gravidade
Comprimento Total:	173,00 m
Altura máxima:	35,00 m
Elevação máxima:	729,58 m (mureta)
	728,22 m (crista)
Comportas	
Tipo:	Gaveta
Quantidade:	3
Área total:	3,92 m²
Altura:	1,98 m
Largura:	1,98 m
Vazão máxima:	113,0 m³/s (3 x 37,6 m³/s)
Cota do topo:	723,16 m
Cota da soleira:	721,18 m
Acionamento:	Elétrico/manual
Fonte de alimentação normal:	Circuito HBO – 102 de 13,2 kV
Fonte de alimentação alternativa:	Circuito RGR – 104 de 13,2 kV

NOTA:
As águas descarregadas pelos vãos das comportas são lançadas, através de seus vertedouros, no Rio das Pedras, por onde seguem até o pé da serra. Nas proximidades da entrada do túnel da casa de força da Usina Henry Borden são captadas por um poço de amortecimento de concreto, a partir do qual seguem por uma galeria de desvio, com cerca de 250 m de comprimento e secção retangular, até o canal de fuga da Usina. A capacidade de escoamento desta galeria é de 60 m³/s.





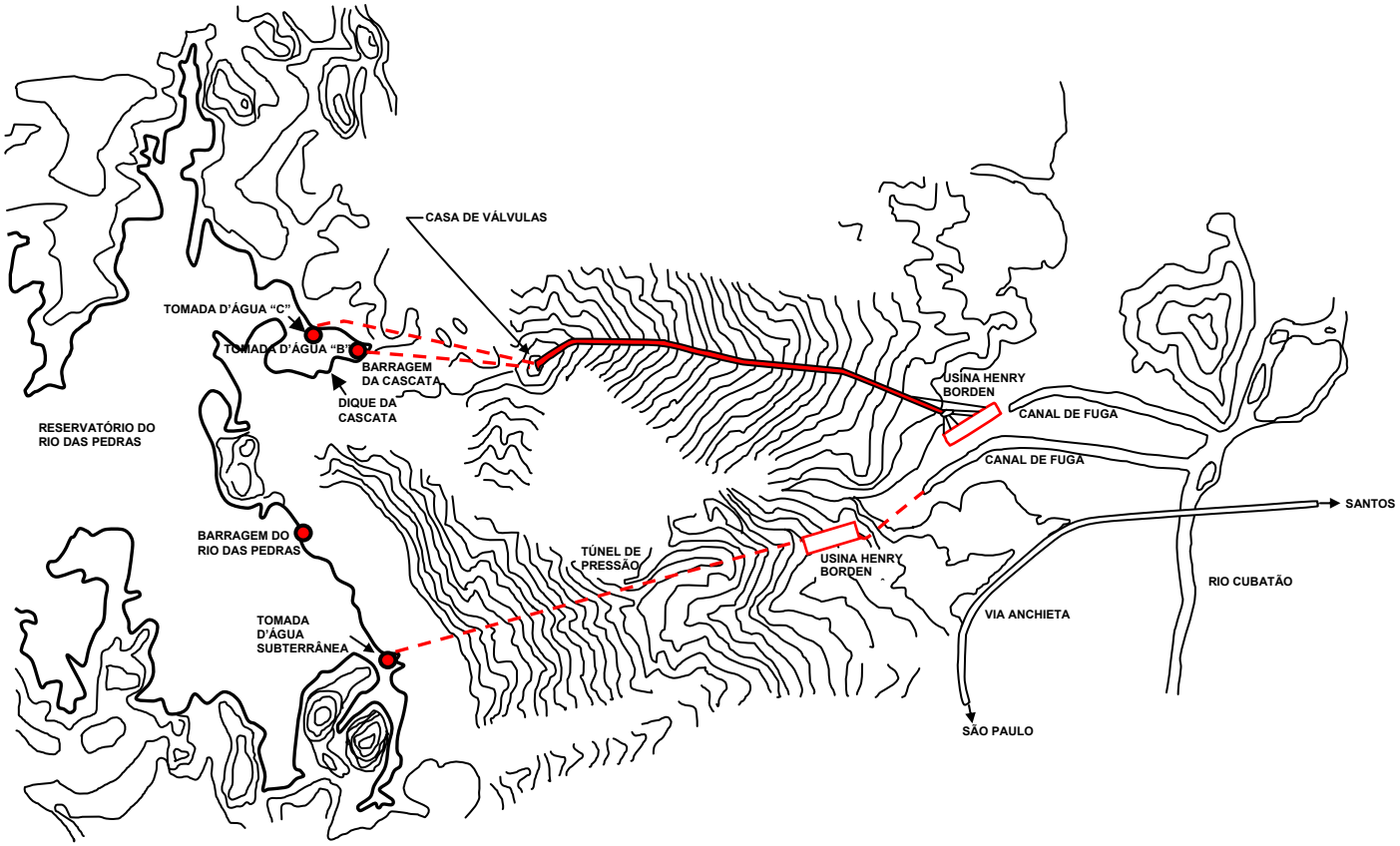


	DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERACÃO - LO				
	BARRAGEM DO RIO DAS PEDRAS				
	REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
	DMSB/C-484	OUT/96	MKN	OUT/83	TOP 3/03

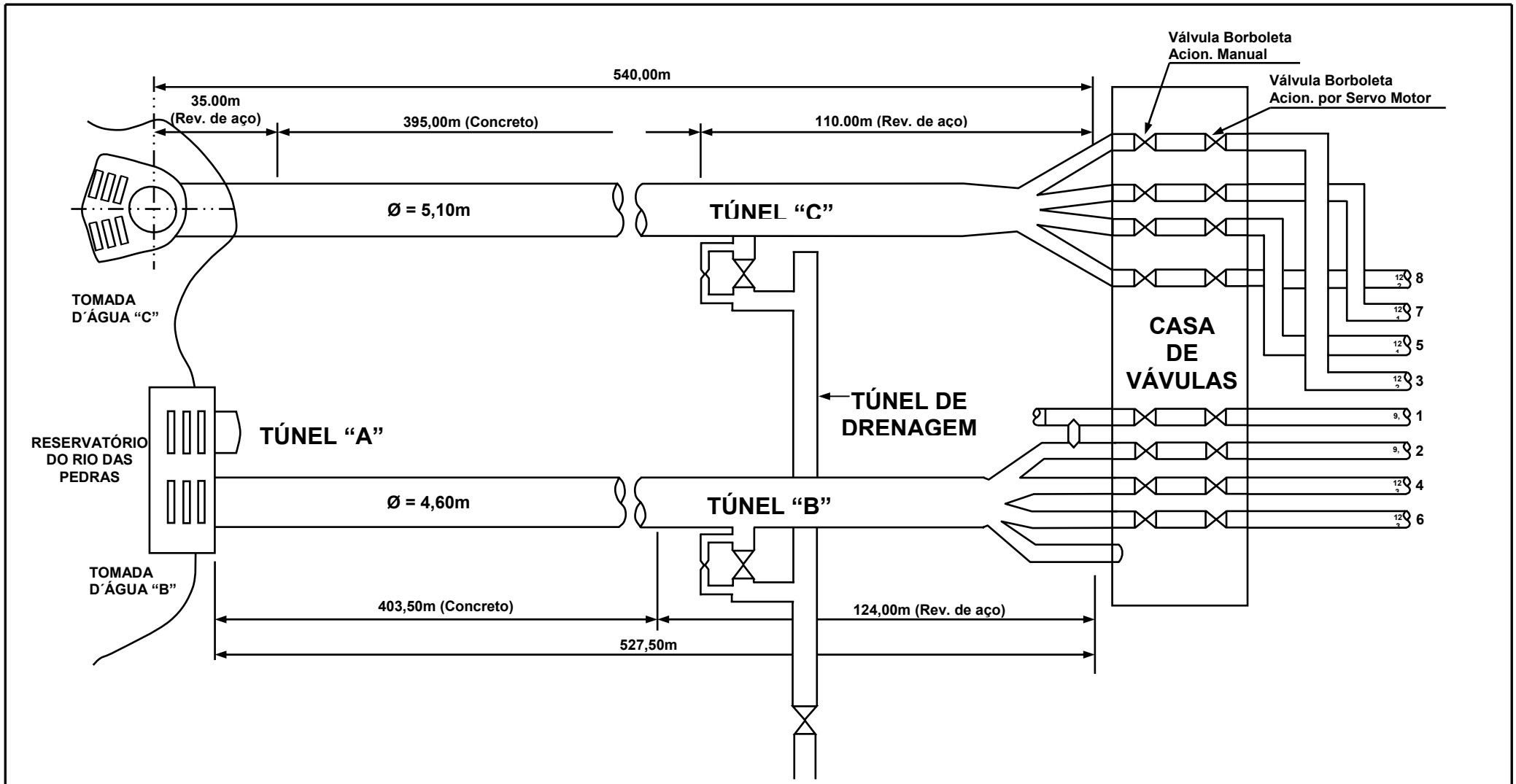
UHE Henry Borden

ELEMENTOS PARA OPERAÇÃO DE ESTRUTURAS HIDRÁULICAS
EMAE

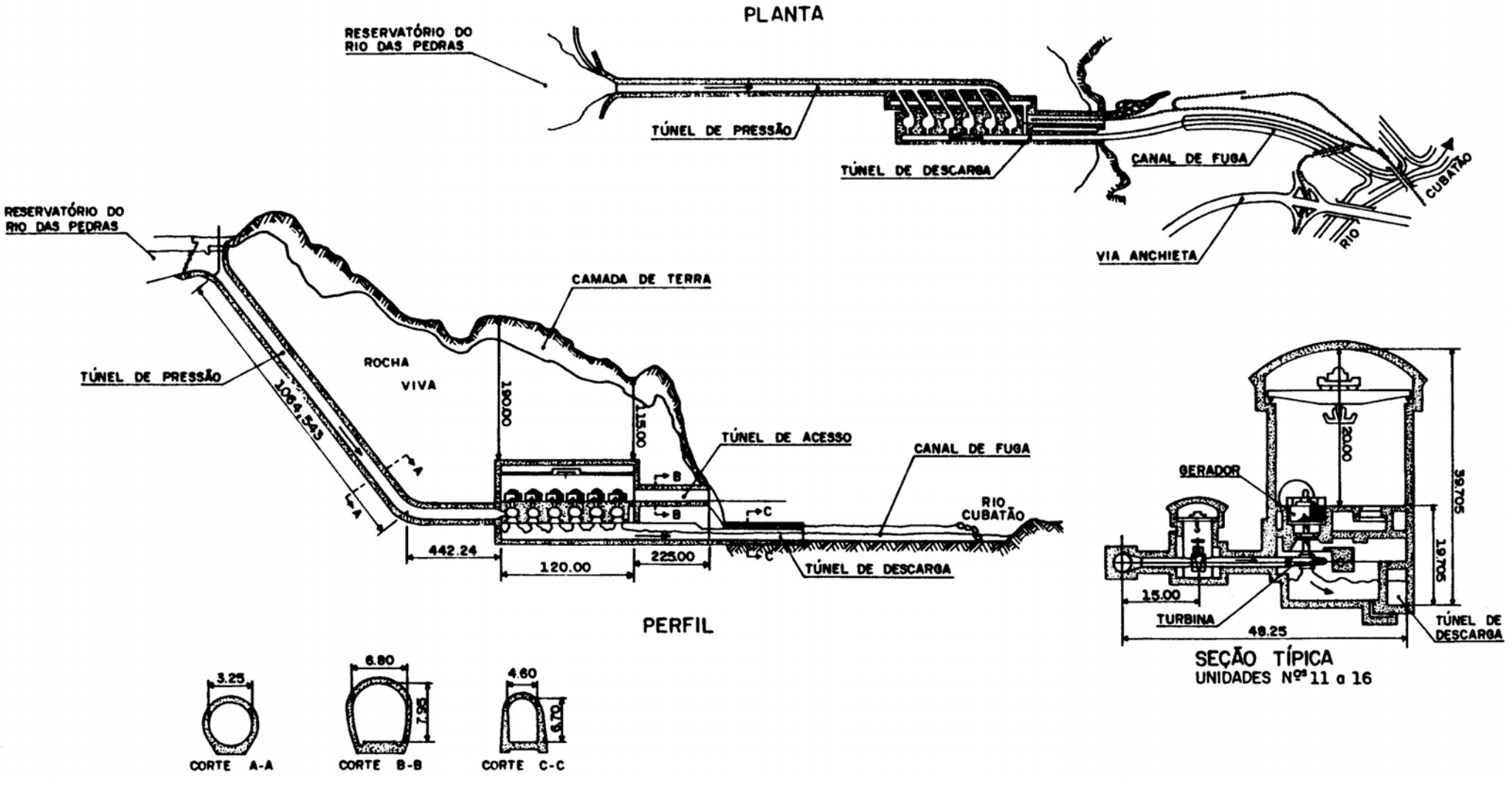
UHE Henry Borden	
Esta estação possui 14 unidades geradoras, sendo que 8 unidades se localizam na Usina Externa e 6 unidades na Usina Subterrânea.	
Características Principais – Usina Henry Borden Externa	
Montante:	Reservatório do Rio das Pedras
Jusante:	Rio Cubatão
Tipo:	Usina Geradora
Entrada em operação:	1926
Quantidade de unidades:	8
Queda nominal:	718,50 m
Vazão máxima turbinável:	82,30 m³/s (GCOI)
Capacidade de geração:	469 MW (1x40MW + 1x35MW + 4x64MW + 1x68MW)
A adução das águas para a movimentação das 8 turbinas, a partir da casa de válvulas, faz-se através de 8 tubulações adutoras que acompanham o relevo íngreme do terreno.	
Características Principais – Usina Henry Borden Subterrânea	
Montante:	Reservatório do Rio das Pedras
Jusante:	Rio Cubatão
Tipo:	Usina Geradora
Entrada em operação:	1956
Quantidade de unidades:	6
Queda nominal:	717,30 m
Vazão máxima turbinável:	69,40 m³/s (GCOI)
Capacidade de geração:	420 MW (6x70MW)
A adução das águas para a movimentação das 6 turbinas é feita através de um túnel de pressão de 3,65m de diâmetro.	



	DEPARTAMENTO DE PLANEJAMENTO E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - LO			
	USINA HENRY BORDEN (ARRANJO GERAL)			
REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
EPC	JMCS – OUT/96	J.C.Toledo Fº	OUT/83	TOP 3/14



DEPARTAMENTO DEESTUDOS E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - TE				
USINA HENRY BORDEN - EXTERNA				
REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
OPN	JMCS-OUT/96	M. F. Matsusaki	OUT/83	TOP 3/15



emae Empresa Metropolitana de Águas e Energia S. A.	DEPARTAMENTO DE ESTUDOS E SUPERVISÃO DA OPERAÇÃO - TE				
	USINA HENRY BORDEN - SUBTERRÂNEA				
	REFERÊNCIA	REVISÃO	DESENHO	DATA	NÚMERO
	OPN	JMCS – OUT/96	M. F. M	OUT/83	TOP 3/16

Empresa Metropolitana de Águas e Energia

Diretoria de Geração

Departamento de Planejamento Energético e da Operação

Coordenação de Planejamento e Análise Hidráulica

Vazões Médias Diárias Turbinadas na Usina Hidrelétrica Henry Borden

DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada
01/01/2013	15,50	21/03/2013	22,70	08/06/2013	11,16	26/08/2013	38,45	13/11/2013	20,06	31/01/2014	74,48	20/04/2014	6,04	08/07/2014	7,32	25/09/2014	8,25	13/12/2014	6,19	02/03/2015	6,10	20/05/2015	6,06
02/01/2013	18,02	22/03/2013	14,79	09/06/2013	8,61	27/08/2013	22,34	14/11/2013	15,63	01/02/2014	6,07	21/04/2014	8,82	09/07/2014	8,13	26/09/2014	25,56	14/12/2014	6,16	03/03/2015	6,12	21/05/2015	6,14
03/01/2013	6,15	23/03/2013	6,23	10/06/2013	6,96	28/08/2013	10,63	15/11/2013	12,31	02/02/2014	14,72	22/04/2014	15,15	10/07/2014	10,95	27/09/2014	12,03	15/12/2014	6,21	04/03/2015	6,14	22/05/2015	6,05
04/01/2013	6,13	24/03/2013	6,10	11/06/2013	6,99	29/08/2013	11,36	16/11/2013	9,97	03/02/2014	53,89	23/04/2014	17,98	11/07/2014	6,17	28/09/2014	6,03	16/12/2014	6,64	05/03/2015	6,09	23/05/2015	6,02
05/01/2013	7,90	25/03/2013	6,20	12/06/2013	7,93	30/08/2013	8,19	17/11/2013	11,54	04/02/2014	65,87	24/04/2014	26,82	12/07/2014	6,18	29/09/2014	14,97	17/12/2014	6,24	06/03/2015	6,07	24/05/2015	6,03
06/01/2013	6,35	26/03/2013	6,14	13/06/2013	8,09	31/08/2013	12,92	18/11/2013	25,16	05/02/2014	71,85	25/04/2014	13,87	13/07/2014	10,44	30/09/2014	15,64	18/12/2014	6,24	07/03/2015	6,10	25/05/2015	6,11
07/01/2013	35,30	27/03/2013	6,26	14/06/2013	6,94	01/09/2013	7,48	19/11/2013	47,53	06/02/2014	65,35	26/04/2014	7,23	14/07/2014	15,56	01/10/2014	15,68	19/12/2014	6,10	08/03/2015	6,15	26/05/2015	6,16
08/01/2013	33,15	28/03/2013	6,24	15/06/2013	8,82	02/09/2013	61,87	20/11/2013	48,70	07/02/2014	75,75	27/04/2014	7,12	15/07/2014	6,10	02/10/2014	6,11	20/12/2014	6,07	09/03/2015	6,09	27/05/2015	6,15
09/01/2013	37,86	29/03/2013	6,22	16/06/2013	6,10	03/09/2013	12,19	21/11/2013	77,68	08/02/2014	18,20	28/04/2014	6,20	16/07/2014	9,27	03/10/2014	6,08	21/12/2014	6,12	10/03/2015	6,24	28/05/2015	6,09
10/01/2013	6,69	30/03/2013	6,22	17/06/2013	18,63	04/09/2013	12,96	22/11/2013	58,64	09/02/2014	15,36	29/04/2014	6,19	17/07/2014	13,04	04/10/2014	21,37	22/12/2014	6,40	11/03/2015	6,18	29/05/2015	6,10
11/01/2013	7,41	31/03/2013	6,19	18/06/2013	6,13	05/09/2013	21,85	23/11/2013	7,00	10/02/2014	73,67	30/04/2014	6,09	18/07/2014	9,35	05/10/2014	11,84	23/12/2014	6,27	12/03/2015	6,09	30/05/2015	6,09
12/01/2013	7,10	01/04/2013	25,04	19/06/2013	12,90	06/09/2013	63,95	24/11/2013	63,09	11/02/2014	90,59	01/05/2014	6,10	19/07/2014	9,57	06/10/2014	7,14	24/12/2014	6,14	13/03/2015	6,07	31/05/2015	6,12
13/01/2013	6,83	02/04/2013	14,37	20/06/2013	8,72	07/09/2013	6,18	25/11/2013	17,15	12/02/2014	67,57	02/05/2014	14,16	20/07/2014	6,20	07/10/2014	6,07	25/12/2014	6,15	14/03/2015	6,06	01/06/2015	6,11
14/01/2013	6,15	03/04/2013	11,53	21/06/2013	8,28	08/09/2013	6,17	26/11/2013	68,91	13/02/2014	70,46	03/05/2014	14,92	21/07/2014	9,47	08/10/2014	11,81	26/12/2014	6,20	15/03/2015	6,17	02/06/2015	6,11
15/01/2013	6,15	04/04/2013	23,41	22/06/2013	10,28	09/09/2013	66,40	27/11/2013	19,19	14/02/2014	28,33	04/05/2014	8,40	22/07/2014	9,77	09/10/2014	12,99	27/12/2014	6,22	16/03/2015	6,18	03/06/2015	6,10
16/01/2013	6,08	05/04/2013	16,58	23/06/2013	7,49	10/09/2013	49,99	28/11/2013	77,32	15/02/2014	6,22	05/05/2014	12,34	23/07/2014	9,02	10/10/2014	22,34	28/12/2014	6,19	17/03/2015	6,04	04/06/2015	6,09
17/01/2013	6,07	06/04/2013	6,10	24/06/2013	13,61	11/09/2013	40,45	29/11/2013	83,25	16/02/2014	15,74	06/05/2014	6,67	24/07/2014	17,04	11/10/2014	10,57	29/12/2014	6,18	18/03/2015	6,07	05/06/2015	6,13
18/01/2013	6,07	07/04/2013	6,18	25/06/2013	8,40	12/09/2013	11,83	30/11/2013	8,86	17/02/2014	8,98	07/05/2014	11,40	25/07/2014	9,93	12/10/2014	7,83	30/12/2014	6,76	19/03/2015	6,13	06/06/2015	6,13
19/01/2013	7,18	08/04/2013	14,37	26/06/2013	10,18	13/09/2013	49,50	01/12/2013	15,02	18/02/2014	6,16	08/05/2014	11,83	26/07/2014	9,87	13/10/2014	44,60	31/12/2014	7,38	20/03/2015	6,10	07/06/2015	6,15
20/01/2013	8,32	09/04/2013	18,40	27/06/2013	13,18	14/09/2013	11,56	02/12/2013	73,48	19/02/2014	57,32	09/05/2014	15,57	27/07/2014	6,16	14/10/2014	45,27	01/01/2015	6,59	21/03/2015	6,13	08/06/2015	6,17
21/01/2013	6,51	10/04/2013	11,58	28/06/2013	7,95	15/09/2013	9,68	03/12/2013	55,65	20/02/2014	38,54	10/05/2014	9,05	28/07/2014	11,21	15/10/2014	16,46	02/01/2015	6,17	22/03/2015	6,11	09/06/2015	6,17
22/01/2013	6,22	11/04/2013	11,52	29/06/2013	9,05	16/09/2013	59,75	04/12/2013	75,05	21/02/2014	57,87	11/05/2014	9,45	29/07/2014	10,42	16/10/2014	16,56	03/01/2015	6,19	23/03/2015	6,02	10/06/2015	7,42
23/01/2013	6,85	12/04/2013	9,63	30/06/2013	8,53	17/09/2013	77,60	05/12/2013	71,19	22/02/2014	12,91	12/05/2014	13,24	30/07/2014	10,69	17/10/2014	20,99	04/01/2015	6,18	24/03/2015	7,59	11/06/2015	7,57
24/01/2013	7,15	13/04/2013	31,67	01/07/2013	8,60	18/09/2013	13,93	06/12/2013	25,60	23/02/2014	6,16	13/05/2014	6,12	31/07/2014	9,09	18/10/2014	7,78	05/01/2015	6,23	25/03/2015	6,11	12/06/2015	6,19
25/01/2013	9,20	14/04/2013	6,80	02/07/2013	6,09	19/09/2013	7,50	07/12/2013	31,09	24/02/2014	65,22	14/05/2014	14,22	01/08/2014	8,22	19/10/2014	11,65	06/01/2015	6,29	26/03/2015	6,09	13/06/2015	6,16
26/01/2013	6,14	15/04/2013	45,37	03/07/2013	12,79	20/09/2013	6,11	08/12/2013	11,50	25/02/2014	40,06	15/05/2014	12,14	02/08/2014	9,93	20/10/2014	9,33	07/01/2015	6,28	27/03/2015	6,08	14/06/2015	6,16
27/01/2013	6,10	16/04/2013	49,18	04/07/2013	13,34	21/09/2013	14,82	09/12/2013	84,74	26/02/2014	37,39	16/05/2014	11,67	03/08/2014	7,01	21/10/2014	6,00	08/01/2015	6,41	28/03/2015	6,06	15/06/2015	6,21
28/01/2013	6,11	17/04/2013	27,25	05/07/2013	6,12	22/09/2013	20,15	10/12/2013	96,16	27/02/2014	42,17	17/05/2014	9,29	04/08/2014	7,30	22/10/2014	6,01	09/01/2015	8,76	29/03/2015	6,04	16/06/2015	6,16
29/01/2013	8,34	18/04/2013	6,34	06/07/2013	10,11	23/09/2013	54,39	11/12/2013	73,21	28/02/2014	19,06	18/05/2014	9,70	05/08/2014	8,01	23/10/2014	6,06	10/01/2015	6,22	30/03/2015	6,08	17/06/2015	6,16
30/01/2013	7,46	19/04/2013	7,29	07/07/2013	6,05	24/09/2013	6,08	12/12/2013	74,03	01/03/2014	11,87	19/05/2014	13,94	06/08/2014	10,70	24/10/2014	8,96	11/01/2015	6,14	31/03/2015	6,07	18/06/2015	6,43
31/01/2013	6,23	20/04/2013	9,38	08/07/2013	6,03	25/09/2013	10,75	13/12/2013	79,00	02/03/2014	5,99	20/05/2014	14,46	07/08/2014	11,14	25/10/2014	6,08	12/01/2015	24,06	01/04/2015	6,06	19/06/2015	6,12
01/02/2013	6,84	21/04/2013	8,51	09/07/2013	6,05	26/09/2013	9,93	14/12/2013	70,31	03/03/2014	10,94	21/05/2014	8,29	08/08/2014	11,35	26/10/2014	6,09	13/01/2015	27,15	02/04/2015	6,06	20/06/2015	6,09
02/02/2013	6,14	22/04/2013	9,70	10/07/2013	6,03	27/09/2013	15,75	15/12/2013	21,78	04/03/2014	6,01	22/05/2014	47,65	09/08/2014	13,05	27/10/2014	6,08	14/01/2015	25,58	03/04/2015	6,06	21/06/2015	6,14
03/02/2013	6,06	23/04/2013	6,73	11/07/2013	34,66	28/09/2013	12,17	16/12/2013	80,11	05/03/2014	6,12	23/05/2014	14,84	10/08/2014	6,16	28/10/2014	6,47	15/01/2015	21,42	04/04/2015	6,08	22/06/2015	6,10
04/02/2013	6,21	24/04/2013	12,13	12/07/2013	6,07	29/09/2013	6,07	17/12/2013	57,71	06/03/2014	46,57	24/05/2014	9,35	11/08/2014	10,05	29/10/2014	6,00	16/01/2015	24,88	05/04/2015	6,07	23/06/2015	6,49
05/02/2013	7,03	25/04/2013	8,96	13/07/2013	8,21	30/09/2013	6,06	18/12/2013	52,33	07/03/2014	15,42	25/05/2014	6,14	12/08/2014	14,18	30/10/2014	6,06	17/01/2015	6,06	06/04/2015	6,10	24/06/2015	6,14
06/02/2013	8,39	26/04/2013	22,84	14/07/2013	6,07	01/10/2013	14,62	19/12/2013	63,07	08/03/2014	6,20	26/05/2014	6,12	13/08/2014	12,09	31/10/2014	7,24	18/01/2015	6,11	07/04/2015	6,02	25/06/2015	6,10
07/02/2013	6,13	27/04/2013	8,08	15/07/2013	6,07	02/10/2013	28,19	20/12/2013	40,47	09/03/2014	6,19	27/05/2014	8,12	14/08/2014	9,40	01/11/2014	6,71	19/01/2015	36,64	08/04/2015	6,16	26/06/2015	6,07
08/02/2013	10,30	28/04/2013	7,27	16/07/2013	6,04	03/10/2013	41,88	21/12/2013	6,31	10/03/2014	11,81	28/05/2014	6,11	15/08/2014	6,16	02/11/2014	6,18	20/01/2015	28,48	09/04/2015	6,14	27/06/2015	6,11
09/02/2013	6,08	29/04/2013	12,41	17/07/2013	7,10	04/10/2013	6,11	22/12/2013	6,23	11/03/2014	6,18	29/05/2014	6,16	16/08/2014	9,23	03/11/2014	20,41	21/01/2015	14,53	10/04/2015	6,17	28/06/2015	6,14
10/02/2013	6,17	30/04/2013	23,33	18/07/2013	15,23	05/10/2013	14,73	23/12/2013	6,18	12/03/2014	7,88	30/05/2014	6,11	17/08/2014	6,20	04/11/2014	6,96	22/01/2015	10,06	11/04/2015	6,16	29/06/2015	6,20
11/02/2013	6,14	01/05/2013	6,07	19/07/2013	6,01	06/10/2013	6,10	24/12/2013	14,65	13/03/2014	14,13	31/05/2014	10,26	18/08/2014	6,22	05/11/2014	6,22	23/01/2015	48,43	12/04/2015	6,10	30/06/2015	6,10
12/02/2013	6,24	02/05/2013	10,13	20/07/2013	18,27	07/10/2013	20,62	25/12/2013	6,11	14/03/2014	5,99	01/06/2014	15,16	19/08/2014	10,23	06/11/2014	6,13	24/01/2015	6,43	13/04/2015	6,05	01/07/2015	6,09
13/02/2013	6,85	03/05/2013	7,31	21/07/2013	8,25	08/10/2013	29,15	26/12/2013	35,24	15/03/2014	8,38	02/06/2014	6,93	20/08/2014	10,28	07/11/2014	11,37	25/01/2015	6,01	14/04/2015	6,10	02/07/2015	6,12
14/02/2013	13,00	04/05/2013	9,55	22/07/2013	56,29	09/10/2013	25,60	27/12/2013	16,70	16/03/2014	6,07	03/06/2014	6,68	21/08/2014	10,30	08/11/2014	6,01	26/01/2015	6,36	15/04/2015	6,13	03/07/2015	6,14
15/02/2013	9,32	05/05/2013	12,55	23/07/2013	21,26	10/10/2013	14,39	28/12/2013	39,18	17/03/2014	22,25	04/06/2014	6,23	22/08/2014	11,32	09/11/2014	6,09	27/01/2015	6,05	16/04/2015	6,12	04/07/2015	6,18
16/02/2013	11,24	06/05/2013	10,09	24/07/2013	12,48	11/10/2013	21,73	29/12/2013	9,21	18/03/2014	43,39	05/06/2014	9,14	23/08/2014	10,55	10/11/2014	6,52	28/01/2015	6,15	17/04/2015	6,19	05/07/2015	6,18
17/02/2013	25,73	07/05/2013	28,44	25/07/2013	77,61	12/10/2013	6,02	30/12/2013	10,98	19/03/2014	10,22	06/06/2014	11,80	24/08/2014	6,15	11/11/2014	6,70	29/01/2015	6,28	18/04/2015	6,11	06/07/2015	6,57
18/02/2013	14,47	08/05/2013	32,44	26/07/2013	80,03	13/10/2013	6,18	31/12/2013	14,72	20/03/2014	8,84	07/06/2014	11,14	25/08/2014	8,79	12/11/2014	6,89	30/01/2015	6,28	19/04/2015	6,27	07/07/2015	7,31
19/02/2013	17,32	09/05/2013	25,63	27/07/2013	24,81	14/10/2013	9,43	01/01/2014	6,29	21/03/2014	6,01	08/06/2014	13,46	26/08/2014	11,90	13/11/2014	6,32	31/01/2015	6,16	20/04/2015	6,25	08/07/2015	7,59
20/02/2013	15,90	10/05/2013	6,12	28/07/2013	11,94	15/10/2013	25,64	02/01/2014	64,04	22/03/2014	6,04	09/06/2014	16,66	27/08/2014	6,67	14/11/2014	6,64	01/02/2015	6,18	21/04/2015	6,21	09/07/2015	6,19
21/02/2013	18,90	11/05/2013	8,99	29/07/2013	78,02	16/10/2013	16,69	03/01/2014	68,67	23/03/2014	6,08	10/06/2014	10,00	28/08/2014	17,81	15/11/2014	6,16	02/02/2015	6,15	22/04/2015	6,13	10/07/2015	6,16
22/02/2013	6,20	12/05/2013	6,04	30/07/2013	8,62	17/10/2013	20,07	04/01/2014	7,26	24/03/2014	6,12	11/06/2014	10,64	29/08/2014	10,86	16/11/2014	6,07	03/02/2015	6,14	23/04/2015	6,08	11/07/2015	6,13
23/02/2013	20,73	13/05/2013	6,04	31/07/2013	21,64	18/10/2013	29,31	05/01/2014	21,80	25/03/2014	14,72	12/06/2014	9,05	30/08/2014	12,06	17/11/2014	6,13	04/02/2015	6,14	24/04/2015	6,13	12/07/2015	6,20
24/02/2013	9,20	14/05/2013	7,36	01/08/2013	12,76	19/10/2013	13,93	06/01/2014	23,94	26/03/2014	14,58	13/06/2014	7,31	31/08/2014	8,63	18/11/2014	6,64	05/02/2015	6,11	25/04/2015	6,15	13/07/2015	6,13
25/02/2013	20,01	15/05/2013	7,31	02/08/2013	17,50	20/10/2013	5,84	07/01/2014	28,30	27/03/2014	6,16	14/06/2014	7,17	01/09/2014	16,36	19/11/2014	9,79	06/02/2015	6,10	26/04/2015	6,23	14/07/2015	6,15
26/02/2013	17,40	16/05/2013	25,05	03/08/2013	15,26	21/10/2013	60,13	08/01/2014	40,68	28/03/2014	12,54	15/06/2014	8,34	02/09/2014	29,16	20/11/2014	6,12	07/02/2015	6,13	27/04/2015	6,19	15/07/2015	6,16
27/02/2013	7,86	17/05/2013	8,26	04/08/2013	16,99	22/10/2013	29,72	09/01/2014	45,06	29/03/2014	6,10	16/06/2014	12,17	03/09/2014	15,56	21/11/2014	6,46	08/02/2015	6,21	28/04/2015	6,19	16/07/2015	6,48
28/02/2013	8,31	18/05/2013	8,02	05/08/2013	68,73	23/10/2013	28,77	10/01/2014	50,98	30/03/2014	6,22	17/06/2014	10,57	04/09/2014	6,21	22/11/2014	7,63	09/02/2015	6,23	29/04/2015	6,10	17/07/2015	6,28
01/03/2013	6,23	19/05/2013	7,37	06/08/2013	13,38	24/10/2013	21,61	11/01/2014	7,58	31/03/2014	9,65	18/06/2014	7,44	05/09/2014	6,16	23/11/2014	5,99	10/02/2015	6,19	30/04/2015	6,11	18/07/2015	6,20
02/03/2013	6,28	20/05/2013	12,03	07/08/2013	10,49	25/10/2013	38,04	12/01/2014	6,24	01/04/2014	6,04	19/06/2014	6,14	06/09/2014	13,37	24/11/2014	6,11	11/02/2015	6,13	01/05/2015	6,09	19/07/2015	6,27
03/03/2013	6,17	21/05/2013	7,63	08/08/2013	9,36	26/10/2013	6,48	13/01/2014	23,52	02/04/2014	10,92	20/06/2014	6,02	07/09/2014	9,06	25/11/2014	6,17	12/02/2015	6,09	02/05/2015	6,08	20/07/2015	6,20
04/03/2013	17,10	22/05/2013	8,40	09/08/2013	43,40	27/10/2013	8,07	14/01/2014	15,77	03/04/2014	32,08	21/06/2014	6,16	08/09/2014	13,68	26/11/2014	7,78	13/02/2015	6,09	03/05/2015	6,11	21/07/2015	6,22
05/03/2013	24,41	23/05/2013	7,31	10/08/2013	6,13	28/10/2013	21,89	15/01/2014	27,41	04/04/2014	11,00	22/06/2014	6,13	09/09/2014	19,34	27/11/2014	6,11	14/02/2015	6,08	04/05/2015	6,40	22/07/2015	8,59
06/03/2013	19,24	24/05/2013	7,30	11/08/2013	7,78	29/10/2013	9,58	16/01/2014	20,82	05/04/2014	6,18	23/06/2014	7,26	10/09/2014	19,01	28/11/2014	6,42	15/02/2015	6,22	05/05/2015	6,12	23/07/2015	9,30
07/03/2013	26,42	25/05/2013	7,29	12/08/2013	14,04	30/10/2013	27,76	17/01/2014	33,78	06/04/2014	6,18	24/06/2014	8,46	11/09/2014	12,21	29/11/2014	6,16	16/02/2015	6,13	06/05/2015	6,06	24/07/2015	6,11
08/03/2013	33,58	26/05/2013	7,93	13/08/2013	13,96	31/10/2013	6,89	18/01/2014	6,15	07/04/2014	41,67	25/06/2014	6,14	12/09/2014	7,95	30/11/2014	6,12	17/02/2015	6,21	07/05/2015	6,13	25/07/2015	9,09
09/03/2013	7,90	27/05/2013	7,28	14/08/2013	15,51	01/11/2013	8,91	19/01/2014	6,18	08/04/2014	7,90	26/06/2014	6,12	13/09/2014	12,15	01/12/2014	6,11	18/02/2015	6,15	08/05/2015	6,09	26/07/2015	9,98
10/03/2013	14,34	28/05/2013	7,35	15/08/2013	12,59	02/11/2013	8,23	20/01/2014	26,57	09/04/2014	16,50	27/06/2014	7,28	14/09/2014	6,55	02/12/2014	6,09	19/02/2015	6,18	09/05/2015	6,00	27/07/2015	7,57
11/03/2013	20,03	29/05/2013	7,16	16/08/2013	13,95	03/11/2013	6,12	21/01/2014	33,58	10/04/2014	12,27	28/06/2014	10,77	15/09/2014	13,05	03/12/2014	6,09	20/02/2015	6,11	10/05/2015	6,18	28/07/2015	6,29
12/03/2013	36,93	30/05/2013	9,08	17/08/2013	14,67	04/11/2013	18,92	22/01/2014	49,77	11/04/2014	35,02	29/06/2014	10,70	16/09/2014	14,78	04/12/2014	7,06	21/02/2015	6,34	11/05/2015	6,08	29/07/2015	6,20
13/03/2013	44,21	31/05/2013	7,54	18/08/2013	9,24	05/11/2013	19,83	23/01/2014	54,34	12/04/2014	11,04	30/06/2014	10,77	17/09/2014	9,39	05/12/2014	6,19	22/02/2015	6,16	12/05/2015	6,16	30/07/2015	6,51
14/03/2013	28,20	01/06/2013	7,24	19/08/2013	16,00	06/11/2013	8,53	24/01/2014	53,24	13/04/2014	16,51	01/07/2014	11,26	18/09/2014	25,29	06/12/2014	6,10	23/02/2015	6,16	13/05/2015	6,11	31/07/2015	6,32
15/03/2013	8,71	02/06/2013	7,20	20/08/2013	14,47	07/11/2013	20,77	25/01/2014	6,67	14/04/2014	11,16	02/07/2014	9,26	19/09/2014	7,98	07/12/2014	6,13	24/02/2015	6,12	14/05/2015	6,10	01/08/2015	6,13
16/03/2013	23,00	03/06/2013	6,05	21/08/2013	14,95	08/11/2013	6,21	26/01/2014	8,44	15/04/2014	8,93	03/07/2014	11,84	20/09/2014	7,63	08/12/2014	6,49	25/02/2015	6,09	15/05/2015	6,16	02/08/2015	6,13
17/03/2013	26,20	04/06/2013	6,78	22/08/2013	15,34	09/11/2013	9,24	27/01/2014	63,46	16/04/2014	6,54	04/07/2014	6,77	21/09/2014	8,82	09/12/2014	6,22	26/02/2015	6,13	16/05/2015	6,22	03/08/2015	6,13
18/03/2013	22,14	05/06/2013	6,06	23/08/2013	20,84	10/11/2013	6,06	28/01/2014	53,30	17/04/2014	9,54	05/07/2014	13,53	22/09/2014	6,20	10/12/2014	6,24	27/02/2015	6,06	17/05/2015	6,18	04/08/2015	6,10
19/03/2013	6,63	06/06/2013	6,83	24/08/2013	15,30	11/11/2013	48,34	29/01/2014	72,99	18/04/2014	6,14	06/07/2014	6,17	23/09/2014	6,21	11/12/2014	6,23	28/02/2015	6,16	18/05/2015	6,14	05/08/2015	6,10
20/03/2013	13,13	07/06/2013	8,45	25/08/2013	15,60	12/11/2013	41,71	30/01/2014	78,33	19/04/2014	6,13	07/07/2014	7,13	24/09/2014	26,79	12/12/2014	6,19	01/03/2015	6,09	19/05/2015	6,20	06/08/2015	6,29

Empresa Metropolitana de Águas e Energia

Diretoria de Geração

Departamento de Planejamento Energético e da Operação

Coordenação de Planejamento e Análise Hidráulica

Vazões Médias Diárias Turbinadas na Usina Hidrelétrica Henry Borden

DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada	DATA	Vazão Turbinada
07/08/2015	6,39	25/10/2015	6,13	12/01/2016	81,43	31/03/2016	17,86	18/06/2016	8,12	05/09/2016	6,13	23/11/2016	11,77	10/02/2017	13,97	30/04/2017	10,68	18/07/2017	10,62	05/10/2017	6,31
08/08/2015	6,05	26/10/2015	6,07	13/01/2016	71,72	01/04/2016	6,15	19/06/2016	6,15	06/09/2016	6,12	24/11/2016	18,94	11/02/2017	8,25	01/05/2017	8,36	19/07/2017	12,54	06/10/2017	6,20
09/08/2015	6,10	27/10/2015	6,14	14/01/2016	102,17	02/04/2016	6,12	20/06/2016	6,21	07/09/2016	12,70	25/11/2016	28,35	12/02/2017	6,19	02/05/2017	16,51	20/07/2017	11,14	07/10/2017	9,03
10/08/2015	6,03	28/10/2015	6,09	15/01/2016	79,82	03/04/2016	6,13	21/06/2016	6,16	08/09/2016	6,14	26/11/2016	17,47	13/02/2017	6,21	03/05/2017	27,42	21/07/2017	9,42	08/10/2017	6,13
11/08/2015	6,01	29/10/2015	6,09	16/01/2016	66,18	04/04/2016	17,21	22/06/2016	6,15	09/09/2016	7,53	27/11/2016	18,91	14/02/2017	20,75	04/05/2017	25,34	22/07/2017	6,20	09/10/2017	6,16
12/08/2015	6,07	30/10/2015	6,11	17/01/2016	23,38	05/04/2016	22,84	23/06/2016	6,16	10/09/2016	6,10	28/11/2016	17,42	15/02/2017	6,14	05/05/2017	13,25	23/07/2017	6,27	10/10/2017	20,95
13/08/2015	6,11	31/10/2015	6,06	18/01/2016	68,32	06/04/2016	23,44	24/06/2016	6,16	11/09/2016	6,16	29/11/2016	29,93	16/02/2017	16,63	06/05/2017	9,70	24/07/2017	6,12	11/10/2017	22,23
14/08/2015	6,12	01/11/2015	6,10	19/01/2016	71,89	07/04/2016	21,32	25/06/2016	8,76	12/09/2016	6,19	30/11/2016	14,51	17/02/2017	20,83	07/05/2017	6,16	25/07/2017	6,12	12/10/2017	6,17
15/08/2015	6,08	02/11/2015	6,10	20/01/2016	65,43	08/04/2016	21,92	26/06/2016	6,23	13/09/2016	13,60	01/12/2016	6,13	18/02/2017	6,42	08/05/2017	11,60	26/07/2017	8,37	13/10/2017	6,19
16/08/2015	6,11	03/11/2015	6,09	21/01/2016	59,35	09/04/2016	6,07	27/06/2016	6,24	14/09/2016	13,84	02/12/2016	15,88	19/02/2017	5,93	09/05/2017	22,87	27/07/2017	10,47	14/10/2017	6,20
17/08/2015	6,08	04/11/2015	6,10	22/01/2016	52,42	10/04/2016	7,60	28/06/2016	6,20	15/09/2016	11,04	03/12/2016	11,94	20/02/2017	20,03	10/05/2017	55,43	28/07/2017	6,22	15/10/2017	6,21
18/08/2015	6,16	05/11/2015	6,13	23/01/2016	6,19	11/04/2016	6,87	29/06/2016	6,19	16/09/2016	6,14	04/12/2016	6,20	21/02/2017	12,22	11/05/2017	49,58	29/07/2017	6,22	16/10/2017	6,15
19/08/2015	6,05	06/11/2015	6,13	24/01/2016	6,16	12/04/2016	6,07	30/06/2016	6,18	17/09/2016	6,12	05/12/2016	8,42	22/02/2017	20,28	12/05/2017	27,04	30/07/2017	6,23	17/10/2017	15,02
20/08/2015	6,06	07/11/2015	6,14	25/01/2016	6,17	13/04/2016	6,08	01/07/2016	6,20	18/09/2016	9,48	06/12/2016	18,76	23/02/2017	14,32	13/05/2017	15,35	31/07/2017	6,18	18/10/2017	18,87
21/08/2015	6,29	08/11/2015	6,12	26/01/2016	20,27	14/04/2016	6,13	02/07/2016	6,20	19/09/2016	6,12	07/12/2016	25,90	24/02/2017	38,56	14/05/2017	6,08	01/08/2017	6,17	19/10/2017	22,13
22/08/2015	6,13	09/11/2015	6,13	27/01/2016	19,70	15/04/2016	6,08	03/07/2016	6,20	20/09/2016	6,85	08/12/2016	6,13	25/02/2017	6,30	15/05/2017	57,80	02/08/2017	10,02	20/10/2017	22,94
23/08/2015	6,12	10/11/2015	6,13	28/01/2016	16,49	16/04/2016	6,08	04/07/2016	6,29	21/09/2016	6,12	09/12/2016	6,14	26/02/2017	6,14	16/05/2017	58,40	03/08/2017	6,24	21/10/2017	6,16
24/08/2015	6,12	11/11/2015	6,11	29/01/2016	56,68	17/04/2016	6,09	05/07/2016	11,80	22/09/2016	6,22	10/12/2016	9,04	27/02/2017	14,26	17/05/2017	61,91	04/08/2017	8,47	22/10/2017	6,14
25/08/2015	6,14	12/11/2015	6,22	30/01/2016	12,85	18/04/2016	6,10	06/07/2016	10,13	23/09/2016	6,22	11/12/2016	6,15	28/02/2017	6,20	18/05/2017	58,05	05/08/2017	6,10	23/10/2017	6,19
26/08/2015	6,13	13/11/2015	6,11	31/01/2016	6,12	19/04/2016	6,12	07/07/2016	11,32	24/09/2016	6,20	12/12/2016	25,14	01/03/2017	21,10	19/05/2017	58,75	06/08/2017	6,10	24/10/2017	6,21
27/08/2015	6,15	14/11/2015	6,18	01/02/2016	6,07	20/04/2016	22,09	08/07/2016	15,09	25/09/2016	6,20	13/12/2016	23,57	02/03/2017	13,33	20/05/2017	10,73	07/08/2017	6,56	25/10/2017	6,19
28/08/2015	6,08	15/11/2015	6,26	02/02/2016	6,10	21/04/2016	6,09	09/07/2016	10,60	26/09/2016	6,21	14/12/2016	6,11	03/03/2017	12,12	21/05/2017	6,23	08/08/2017	6,17	26/10/2017	13,41
29/08/2015	6,19	16/11/2015	6,26	03/02/2016	6,10	22/04/2016	6,14	10/07/2016	9,39	27/09/2016	6,17	15/12/2016	6,11	04/03/2017	6,94	22/05/2017	58,53	09/08/2017	9,53	27/10/2017	20,82
30/08/2015	6,18	17/11/2015	6,30	04/02/2016	6,10	23/04/2016	6,15	11/07/2016	7,51	28/09/2016	6,11	16/12/2016	6,16	05/03/2017	6,16	23/05/2017	13,27	10/08/2017	7,85	28/10/2017	6,17
31/08/2015	11,91	18/11/2015	6,14	05/02/2016	6,09	24/04/2016	6,54	12/07/2016	60,45	29/09/2016	6,11	17/12/2016	13,52	06/03/2017	6,19	24/05/2017	12,20	11/08/2017	6,12	29/10/2017	11,60
01/09/2015	14,44	19/11/2015	6,16	06/02/2016	6,10	25/04/2016	6,47	13/07/2016	64,80	30/09/2016	8,01	18/12/2016	6,16	07/03/2017	6,17	25/05/2017	10,31	12/08/2017	8,87	30/10/2017	26,05
02/09/2015	14,46	20/11/2015	6,15	07/02/2016	6,11	26/04/2016	6,09	14/07/2016	15,91	01/10/2016	6,41	19/12/2016	6,16	08/03/2017	8,06	26/05/2017	8,37	13/08/2017	6,13	31/10/2017	8,96
03/09/2015	8,70	21/11/2015	6,20	08/02/2016	6,09	27/04/2016	6,10	15/07/2016	9,34	02/10/2016	13,62	20/12/2016	6,16	09/03/2017	6,11	27/05/2017	10,51	14/08/2017	8,41	01/11/2017	20,88
04/09/2015	6,12	22/11/2015	6,20	09/02/2016	6,09	28/04/2016	6,11	16/07/2016	6,17	03/10/2016	6,07	21/12/2016	14,29	10/03/2017	34,88	28/05/2017	6,20	15/08/2017	6,16	02/11/2017	7,06
05/09/2015	6,14	23/11/2015	6,19	10/02/2016	6,11	29/04/2016	7,11	17/07/2016	6,17	04/10/2016	6,10	22/12/2016	11,61	11/03/2017	6,14	29/05/2017	11,05	16/08/2017	6,17	03/11/2017	7,08
06/09/2015	6,14	24/11/2015	6,20	11/02/2016	6,15	30/04/2016	6,10	18/07/2016	6,13	05/10/2016	9,20	23/12/2016	21,01	12/03/2017	7,53	30/05/2017	12,11	17/08/2017	6,18	04/11/2017	6,17
07/09/2015	6,17	25/11/2015	6,16	12/02/2016	6,13	01/05/2016	6,10	19/07/2016	6,15	06/10/2016	6,08	24/12/2016	6,17	13/03/2017	16,11	31/05/2017	12,47	18/08/2017	6,12	05/11/2017	7,13
08/09/2015	6,16	26/11/2015	6,19	13/02/2016	6,22	02/05/2016	6,12	20/07/2016	6,15	07/10/2016	6,16	25/12/2016	6,17	14/03/2017	13,43	01/06/2017	12,53	19/08/2017	6,19	06/11/2017	38,22
09/09/2015	6,20	27/11/2015	6,20	14/02/2016	6,19	03/05/2016	6,11	21/07/2016	9,23	08/10/2016	6,15	26/12/2016	15,90	15/03/2017	15,03	02/06/2017	12,63	20/08/2017	8,78	07/11/2017	7,12
10/09/2015	6,20	28/11/2015	6,20	15/02/2016	6,16	04/05/2016	6,11	22/07/2016	6,24	09/10/2016	6,16	27/12/2016	16,55	16/03/2017	17,67	03/06/2017	11,48	21/08/2017	11,13	08/11/2017	7,10
11/09/2015	6,04	29/11/2015	6,20	16/02/2016	6,14	05/05/2016	6,57	23/07/2016	6,24	10/10/2016	6,13	28/12/2016	31,19	17/03/2017	32,07	04/06/2017	9,39	22/08/2017	6,18	09/11/2017	9,34
12/09/2015	6,07	30/11/2015	6,22	17/02/2016	7,11	06/05/2016	6,18	24/07/2016	6,21	11/10/2016	6,10	29/12/2016	11,80	18/03/2017	6,11	05/06/2017	12,53	23/08/2017	6,13	10/11/2017	6,21
13/09/2015	6,13	01/12/2016	6,13	18/02/2016	22,26	07/05/2016	6,18	25/07/2016	6,21	12/10/2016	6,09	30/12/2016	6,12	19/03/2017	6,14	06/06/2017	12,82	24/08/2017	6,11	11/11/2017	6,13
14/09/2015	6,13	02/12/2016	43,60	19/02/2016	21,36	08/05/2016	6,19	26/07/2016	6,20	13/10/2016	6,11	31/12/2016	15,27	20/03/2017	6,16	07/06/2017	10,66	25/08/2017	6,17	12/11/2017	8,15
15/09/2015	6,12	03/12/2016	50,98	20/02/2016	6,24	09/05/2016	6,15	27/07/2016	9,52	14/10/2016	7,82	01/01/2017	6,08	21/03/2017	6,18	08/06/2017	50,98	26/08/2017	6,16	13/11/2017	6,11
16/09/2015	6,16	04/12/2016	50,68	21/02/2016	6,23	10/05/2016	6,18	28/07/2016	11,69	15/10/2016	9,52	02/01/2017	13,94	22/03/2017	6,18	09/06/2017	10,70	27/08/2017	6,14	14/11/2017	12,66
17/09/2015	6,13	05/12/2016	34,51	22/02/2016	6,23	11/05/2016	6,35	29/07/2016	6,15	16/10/2016	13,72	03/01/2017	23,42	23/03/2017	6,20	10/06/2017	22,74	28/08/2017	6,33	15/11/2017	6,20
18/09/2015	6,13	06/12/2016	6,13	23/02/2016	30,69	12/05/2016	6,25	30/07/2016	11,67	17/10/2016	23,11	04/01/2017	47,40	24/03/2017	6,16	11/06/2017	10,59	29/08/2017	9,64	16/11/2017	22,05
19/09/2015	6,16	07/12/2016	49,52	24/02/2016	60,13	13/05/2016	6,33	31/07/2016	6,16	18/10/2016	47,08	05/01/2017	35,42	25/03/2017	6,20	12/06/2017	55,40	30/08/2017	8,39	17/11/2017	25,86
20/09/2015	6,88	08/12/2016	51,14	25/02/2016	54,00	14/05/2016	6,05	01/08/2016	6,18	19/10/2016	30,26	06/01/2017	50,02	26/03/2017	6,21	13/06/2017	49,06	31/08/2017	6,11	18/11/2017	6,20
21/09/2015	6,14	09/12/2016	51,30	26/02/2016	53,23	15/05/2016	6,12	02/08/2016	13,92	20/10/2016	27,47	07/01/2017	72,44	27/03/2017	6,11	14/06/2017	6,17	01/09/2017	6,12	19/11/2017	6,20
22/09/2015	8,46	10/12/2016	61,40	27/02/2016	19,44	16/05/2016	11,84	03/08/2016	9,78	21/10/2016	18,45	08/01/2017	6,34	28/03/2017	6,13	15/06/2017	10,75	02/09/2017	7,40	20/11/2017	6,24
23/09/2015	6,07	11/12/2016	57,57	28/02/2016	6,03	17/05/2016	6,17	04/08/2016	13,19	22/10/2016	6,06	09/01/2017	52,37	29/03/2017	6,16	16/06/2017	30,12	03/09/2017	6,11	21/11/2017	10,12
24/09/2015	6,15	12/12/2016	40,08	29/02/2016	37,05	18/05/2016	6,08	05/08/2016	19,49	23/10/2016	6,09	10/01/2017	49,20	30/03/2017	6,16	17/06/2017	15,57	04/09/2017	6,10	22/11/2017	7,30
25/09/2015	6,53	13/12/2016	6,08	01/03/2016	35,38	19/05/2016	6,15	06/08/2016	8,99	24/10/2016	40,39	11/01/2017	59,26	31/03/2017	6,11	18/06/2017	10,07	05/09/2017	6,10	23/11/2017	6,16
26/09/2015	6,12	14/12/2016	65,30	02/03/2016	67,43	20/05/2016	6,11	07/08/2016	6,07	25/10/2016	6,14	12/01/2017	83,35	01/04/2017	6,13	19/06/2017	6,19	06/09/2017	6,11	24/11/2017	18,07
27/09/2015	6,12	15/12/2016	67,25	03/03/2016	78,54	21/05/2016	6,11	08/08/2016	6,11	26/10/2016	14,95	13/01/2017	55,31	02/04/2017	6,17	20/06/2017	55,34	07/09/2017	6,15	25/11/2017	7,38
28/09/2015	5,98	16/12/2016	65,12	04/03/2016	81,74	22/05/2016	6,12	09/08/2016	12,32	27/10/2016	13,84	14/01/2017	10,94	03/04/2017	6,19	21/06/2017	7,15	08/09/2017	6,16	26/11/2017	6,12
29/09/2015	6,09	17/12/2016	69,92	05/03/2016	67,50	23/05/2016	6,13	10/08/2016	6,15	28/10/2016	6,22	15/01/2017	6,16	04/04/2017	6,18	22/06/2017	49,01	09/09/2017	6,15	27/11/2017	18,07
30/09/2015	6,06	18/12/2016	70,96	06/03/2016	8,91	24/05/2016	6,11	11/08/2016	6,16	29/10/2016	6,19	16/01/2017	23,92	05/04/2017	6,15	23/06/2017	8,22	10/09/2017	6,15	28/11/2017	73,81
01/10/2015	6,11	19/12/2016	24,33	07/03/2016	79,72	25/05/2016	6,12	12/08/2016	6,15	30/10/2016	6,21	17/01/2017	22,75	06/04/2017	6,14	24/06/2017	10,39	11/09/2017	6,19	29/11/2017	55,54
02/10/2015	6,12	20/12/2016	6,22	08/03/2016	75,57	26/05/2016	6,11	13/08/2016	6,14	31/10/2016	6,19	18/01/2017	15,11	07/04/2017	10,09	25/06/2017	6,26	12/09/2017	6,24	30/11/2017	69,69
03/10/2015	6,19	21/12/2016	72,31	09/03/2016	43,40	27/05/2016	6,16	14/08/2016	6,17	01/11/2016	14,68	19/01/2017	67,72	08/04/2017	6,14	26/06/2017	11,77	13/09/2017	6,13		
04/10/2015	6,08	22/12/2016	66,35	10/03/2016	43,65	28/05/2016	6,15	15/08/2016	10,81	02/11/2016	14,94	20/01/2017	64,03	09/04/2017	6,20	27/06/2017	21,83	14/09/2017	13,00		
05/10/2015	6,14	23/12/2016	63,24	11/03/2016	55,51	29/05/2016	6,12	16/08/2016	10,83	03/11/2016	11,28	21/01/2017	114,17	10/04/2017	6,19	28/06/2017	21,13	15/09/2017	6,17		
06/10/2015	6,17	24/12/2016	6,02	12/03/2016	96,38	30/05/2016	6,11	17/08/2016	10,80	04/11/2016	11,76	22/01/2017	50,73	11/04/2017	6,18	29/06/2017	13,05	16/09/2017	8,16		
07/10/2015	6,11	25/12/2016	20,57	13/03/2016	79,39	31/05/2016	6,08	18/08/2016	12,93	05/11/2016	9,76	23/01/2017	115,36	12/04/2017	6,24	30/06/2017	16,61	17/09/2017	6,13		
08/10/2015	6,12	26/12/2016	12,85	14/03/2016	102,73	01/06/2016	32,54	19/08/2016	14,30	06/11/2016	18,25	24/01/2017	120,08	13/04/2017	6,23	01/07/2017	13,90	18/09/2017	6,14		
09/10/2015	6,18	27/12/2016	6,12	15/03/2016	78,71	02/06/2016	20,12	20/08/2016	9,09	07/11/2016	17,05	25/01/2017	116,39	14/04/2017	6,25	02/07/2017	7,38	19/09/2017	6,20		
10/10/2015	6,12	28/12/2016	92,10	16/03/2016	110,38	03/06/2016	7,61	21/08/2016	15,85	08/11/2016	17,80	26/01/2017	118,88	15/04/2017	6,23	03/07/2017	6,14	20/09/2017	6,22		
11/10/2015	6,16	29/12/2015	119,22	17/03/2016	99,88	04/06/2016	8,07	22/08/2016	6,20	09/11/2016	18,10	27/01/2017	117,41	16/04/2017	6,24	04/07/2017	6,17	21/09/2017	6,19		
12/10/2015	6,20	30/12/2015	86,36	18/03/2016	97,82	05/06/2016	43,99	23/08/2016	14,15	10/11/2016	18,92	28/01/2017	118,46	17/04/2017	6,21	05/07/2017	15,23	22/09/2017	17,05		
13/10/2015	6,20	31/12/2015	83,90	19/03/2016	42,35	06/06/2016	115,20	24/08/2016	9,18	11/11/2016	15,40	29/01/2017	107,14	18/04/2017	6,20	06/07/2017	13,89	23/09/2017	6,15		
14/10/2015	6,24	01/01/2016	45,48	20/03/2016	6,53	07/06/2016	46,61	25/08/2016	13,59	12/11/2016	9,41	30/01/2017	90,82	19/04/2017	9,45	07/07/2017	10,61	24/09/2017	6,17		
15/10/2015	12,27	02/01/2016	41,76	21/03/2016	36,41	08/06/2016	60,56	26/08/2016	13,73	13/11/2016	9,14	31/01/2017	35,04	20/04/2017	6,20	08/07/2017	6,16	25/09/2017	6,19		
16/10/2015	14,64	03/01/2016	6,36	22/03/2016	49,38	09/06/2016	36,41	27/08/2016	8,94	14/11/2016	9,77	01/02/2017	30,25	21/04/2017	6,19	09/07/2017	9,88	26/09/2017	6,22		
17/10/2015	14,63	04/01/2016	85,01	23/03/2016	63,31	10/06/2016	6,12	28/08/2016	6,09	15/11/2016	9,37	02/02/2017	31,85	22/04/2017	12,88	10/07/2017	10,80	27/09/2017	7,28		
18/10/2015	14,54	05/01/2016	80,77	24/03/2016	6,11	11/06/2016	22,36	29/08/2016	8,17	16/11/2016	6,06	03/02/2017	40,16	23/04/2017	6,26	11/07/2017	11,46	28/09/2017	33,53		
19/10/2015	14,54	06/01/2016	79,87	25/03/2016	6,04	12/06/2016	10,14	30/08/2016	8,69	17/11/2016	5,36	04/02/2017	48,72	24/04/2017	8,43	12/07/2017	7,83	29/09/2017	6,20		
20/10/2015	14,48	07/01/2016	87,03	26/03/2016	6,06	13/06/2016	6,12	31/08/2016	10,11	18/11/2016	9,07	05/02/2017	6,15	25/04/2017	6,09	13/07/2017	7,56	30/09/2017	6,19		
21/10/2015	12,15	08/01/2016	90,31	27/03/2016	6,06	14/06/2016	6,07	01/09/2016	6,23	19/11/2016	9,22	06/02/2017	19,50	26/04/2017	11,79	14/07/2017	11,65	01/10/2017	6,17		
22/10/2015	6,02	09/01/2016	70,11	28/03/2016	6,10	15/06/2016	6,08	02/09/2016	7,85	20/11/2016	8,94	07/02/2017	14,12	27/04/2017	50,08	15/07/2017	6,16	02/10/2017	6,18		
23/10/2015	6,10	10/01/2016	20,89	29/03/2016	18,25	16/06/2016	8,42	03/09/2016	7,96	21/11/2016	18,27	08/02/2017	6,14	28/04/2017	27,90	16/07/2017	6,16	03/10/2017	6,60		
24/10/2015	6,12	11/01/2016	69,77	30/03/2016	6,05	17/06/2016	6,12	04/09/2016	6,11	22/11/2016	7,62	09/02/2017	6,13	29/04/2017	9,79	17/07/2017	9,26	04/10/2017	6,63		

1.5. Recebidos após Conclusão do Caderno de Estruturas Hidráulicas

Após a conclusão do Caderno de Estruturas Hidráulicas, realizada em 15 de dezembro de 2017, foi solicitado a inclusão da localização do Canal do Rio Pinheiros, localizado próximo à Usina de Pedreira e Usina termelétrica de Piratininga. O desenho da localização desta estrutura foi, portanto, incorporado neste **Caderno de Estruturas Hidráulicas e Fichas Técnicas**, estando relacionada no **Quadro 11** e apresentada na **Figura** seguinte.

Quadro 11 – Estruturas Hidráulicas – Recebidos após conclusão do Caderno de Estruturas Hidráulicas

Número	Estrutura Hidráulica	Responsável
95	Canal do Rio Pinheiros	EMAE

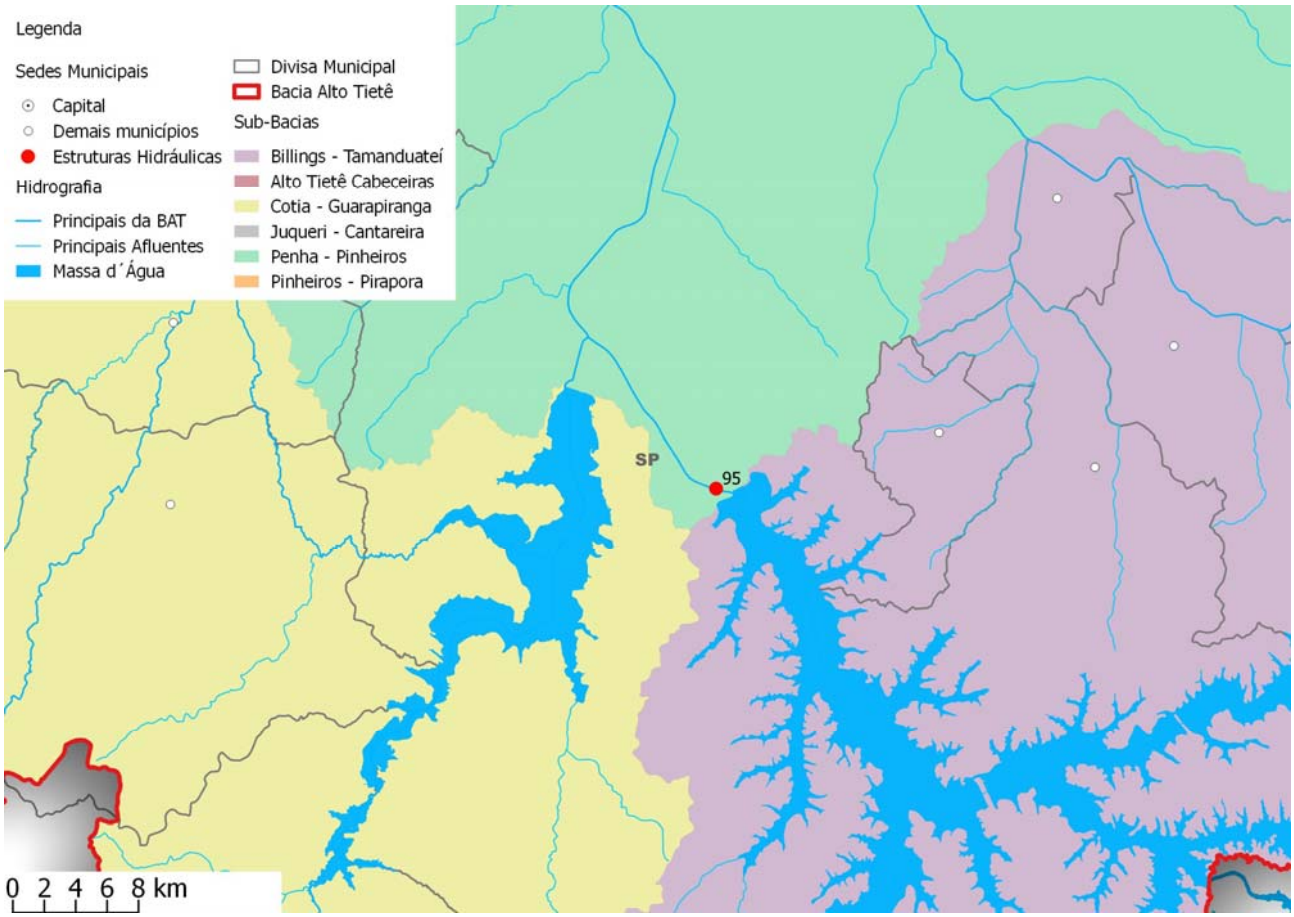


Figura 9 - Estruturas Hidráulicas – Recebidos após conclusão do Caderno de Estruturas Hidráulicas

Canal do Rio Pinheiros

Usina Termelétrica de Piratininga
Canal do Rio Pinheiros