



Folha de Dados

IDGED:

0002340001

TÍTULO:

AMPLIAÇÃO DO AÇUDE SÃO PEDRO

SUBTÍTULO:



Lote 02435 - Prep () Scan () Index ()

Projeto Nº 0234

Volume

Qtd A4

Qtd A3

Qtd A2

Qtd A1

Qtd A0

Outros

AMPLIAÇÃO DO AÇUDE SÃO PEDRO

MUNICÍPIO: CARIRIAÇU

SONIDRA

0234



APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste do Projeto Executivo da Barragem São Pedro, sobre o Riacho São Domingos, localizada na sede do município de Canriçu, elaborado para a Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará.

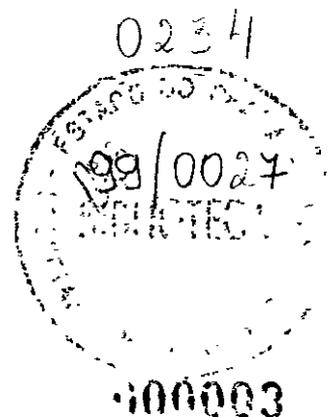
O relatório consiste de um capítulo introdutório no qual são descritas a finalidade e características gerais do empreendimento, um capítulo relativo aos estudos básicos, outro de memória de cálculo, seguindo-se o de quantitativos e orçamento e especificações técnicas

SUMÁRIO

I. CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS	2
A. LOCALIZAÇÃO	2
B. CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM	2
C. FICHA TÉCNICA	3
D. CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO	4
E. USOS E BENEFÍCIOS DA CONSTRUÇÃO DO AÇUDE	4
II. CAPÍTULO 2 - ESTUDOS BÁSICOS	4
A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E RECONHECIMENTO DE CAMPO	4
B. ESTUDOS GEOTÉCNICOS	5
III. CAPÍTULO 3 - MEMÓRIAS DE CÁLCULO	5
A. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS	5
B. BIBLIOGRAFIA	7
IV. CAPÍTULO 4 - PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS	
V. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE IMPLANTAÇÃO	
VI. ANEXOS	

SONIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBÉIA
(085) 274 1183



000003



**OBRA: AÇUDE PÚBLICO SÃO PEDRO
MUNICÍPIO: CARINAÇU - CE
LOCALIDADE: SÃO DOMINGOS**

I. CAPÍTULO 1- CONSIDERAÇÕES GERAIS

A. LOCALIZAÇÃO

A Barragem São Pedro localiza-se na sede do município de Carinaçu, no estado do Ceará. O maciço principal se localiza nas coordenadas UTM 9 223 km N e 468,8 km E, sendo possível localizá-la na carta de Crato, do conjunto de cartas em escala 1 100.000 da SUDENE, praticamente no limite com a carta de Cedro

O acesso é feito por estrada de terra partindo-se da cidade de Carinaçu na direção norte do sítio Carrapicho, ficando a aproximadamente 2 km da sede do município.

B. CARACTERÍSTICAS DA BARRAGEM

O Açude São Pedro será criado a partir da construção de uma barragem do tipo de terra homogênea barrando o Riacho São Domingos, formando um lago de cerca de 33,6 ha para uma bacia hidrográfica de drenagem de 6,5 km². O comprimento do maior talvegue desde as cabeceiras até o ponto barrado é de 3,8 km

O volume a ser acumulado pelo reservatório será de 2 425.606 m³, correspondendo à cota da soleira do sangradouro fixada como sendo 100 500, ficando o coroamento da barragem na cota 102 500. A altura máxima da barragem será de 22.70 m

O projeto da barragem consiste de um maciço principal com trincheira de vedação tipo "cut-off" e sistema de drenagem interna do tipo filtro horizontal complementado por enrocamento de pé ou "rock-fill", e de sangradouro do tipo soleira espessa, projetado com o objetivo de permitir um maior volume de acumulação no reservatório, simplesmente escavado em rocha

A Ficha Técnica da barragem apresentada a seguir esclarece maiores detalhes técnicos do projeto.



D. 10

000004²



C. FICHA TÉCNICA

• Características Gerais

- ◆ Obra Açude São Pedro
- ◆ Local Sede do município de Carriáçu
- ◆ Área da Bacia Hidrográfica 6,5 Km²
- ◆ Área da Bacia Hidráulica 33,6 ha
- ◆ Volume Acumulado: 2 425 805 m³
- ◆ Volume Morto: -
- ◆ Volume Afluente Médio Anual: 1 536.832,4 m³
- ◆ Precipitação Média Anual: 1.082,50 mm

• Características da Barragem

- ◆ Tipo: Terra Homogênea
- ◆ Comprimento pelo coroamento. 243 000
- ◆ Cota do coroamento. 102 500
- ◆ Cota do Porão. -
- ◆ Cota da soleira do sangradouro 100.500
- ◆ Altura Máxima da Parede: 22,70 m
- ◆ Largura do Coroamento 6,20 m
- ◆ Rampas dos Taludes Montante 3 1; Jusante 2,5:1 (H:V)
- ◆ Volume de Aterro Total do Maciço Principal: 94.954,00 m³

• Características do Sangradouro

- ◆ Tipo: Soleira Espessa
- ◆ Largura do Sangradouro: 35,00 m
- ◆ Cheia Máxima Secular: 34,56 m³/s
- ◆ Lâmina Máxima de Sangria: 0,80 m
- ◆ Revanche da Barragem 2,00 m
- ◆ Folga da Barragem: 1,20

SONIDRA

DS



• Tomada de Água

- ◆ Tipo Captação Flutuante

D. CAPACIDADE DE REGULARIZAÇÃO

O estudo da capacidade de regularização do açude foi feito com base na metodologia do Engº Aguiar

E. USOS E BENEFÍCIOS DA CONSTRUÇÃO DO AÇUDE

A principal finalidade do Açude São Pedro é o abastecimento humano, seguindo-se a piscicultura e irrigação, a qual esta última, deverá ser altamente beneficiada em função das sobras da água de abastecimento humano e da presença de solos férteis favoráveis à agricultura próximo do açude

A finalidade mais preponderante da construção do açude é prover o abastecimento de água da sede do município de Carinaçu

Medidas como a colocação de cerca em volta do perímetro do açude se faz recomendável para se ter um controle da qualidade ambiental da água. O suprimento de água para pecuária poderia ser feito via flutuante para o pasto a jusante do barramento.

II. CAPÍTULO 2 - ESTUDOS BÁSICOS

A. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS E RECONHECIMENTO DE CAMPO

O projeto da barragem foi feito com base nos estudos topográficos fornecidos pela SRH, consistindo de levantamento do boqueirão, área do sangradouro e da bacia hidráulica, apresentando a locação dos furos de sondagem à pá e picareta, os quais foram constatados e reabertos em campo.

Visando proceder estudos de verificação e coleta de dados necessários ao projeto, foi feita uma viagem de reconhecimento em campo pelo engenheiro projetista, o qual verificou a exatidão das informações topográficas quanto ao arranjo geral e localização das obras

Handwritten mark



B. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos constaram da reabertura dos poços de inspeção apresentados nos perfis topográficos do boqueirão e sangradouro, além da pesquisa de jazidas para obtenção de material adequado à construção da barragem

A profundidade do substrato rochoso ou presença de rocha alterada está de conformidade com os dados apresentados nos perfis topográficos do boqueirão e sangradouro, verificada em campo pelo engenheiro projetista

A ocorrência de material de boa qualidade para construção do maciço é verificada muito próxima à própria barragem, logo a montante das ombreiras direita e esquerda da mesma, em colinas com distância inferior a 1 000 metros e em abundância com relação ao volume a ser empregado na barragem

Amostras foram coletadas em poços de inspeção e feita uma caracterização laboratorial do mesmo, resultando no tipo CL de acordo com os critérios da USC

Recomenda-se nas Especificações Técnicas, que a obra seja acompanhada por técnico habilitado para identificar possíveis anomalias de caráter construtivo e geológicas, tais como falhas e fissuras sob o corpo do barramento de forma a adotar as medidas corretivas que se façam necessárias

III. CAPÍTULO 3 - MEMÓRIAS DE CÁLCULO

A. CÁLCULOS HIDROLÓGICOS

A cota da soleira do sangradouro foi baseada no critério de se obter o máximo volume acumulado para o reservatório em função da disponibilidade topográfica do boqueirão e características geotécnicas do sangradouro. Dessa forma, o fator limitante foi a condição topográfica, uma vez que o volume afluente anual é superior ao volume acumulável pelo açude. A cota da soleira do vertedouro foi assim fixada em 96 000 e a do coroamento foi calculada em função da folga da barragem

Volume Afluente Anual

$$V = R\% \cdot H \cdot U \cdot A$$

R% - Rendimento da Bacia Hidrográfica

H - Altura da Chuva = 1.082,5 mm

U - Coeficiente que depende do tipo de bacia = 1,3

A - Área da Bacia Hidrográfica = 6,5 Km²

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183



$$R\% = 2,853 - 11,295H + 35,191 H^2 - 11,874 H^3$$

$$R\% = 2,853 - (11,295 \times 1,0825) + (35,191 \times 1,0825^2) - (11,874 \times 1,0825^3) = 16,80\%$$

$$V = 0,16801 \times 1,0825 \times 1,3 \times 6\,500.000 = \boxed{1\,536\,832,4 \text{ m}^3} \text{ OK}$$

Em dois anos

$$V = 3\,073\,664,8 \text{ m}^3$$

Dimensionamento da Folga

$$\text{Folga} = f$$

Folga Feeth = 0,95 Km

$$f = 1,02 + 0,0232F - 0,0362F^{3/4} + 0,482F^{1/2} - 0,354F^{1/4}$$

$$f = 1,02 + 0,0232 \times 0,95 - 0,0362 \times 0,95^{0,75} + 0,482 \times 0,95^{0,50} - 0,354 \times 0,95^{0,25}$$

$$f = 1,12 \approx 1,20 \text{ m}$$

Sangradouro

Cheia Máxima Secular

$$Q_s = \frac{1.150 \times S}{\sqrt{LC}(120 + KLC)}$$

$$Q_s = \frac{1.150 \times 6,5}{\sqrt{3,8 \times 0,85}(120 + 0,1 \times 3,8 \times 0,85)} = 34,567 \text{ m}^3 / \text{s}$$

$$L = \frac{Q_s}{1,45H\sqrt{H}} \Rightarrow H = 0,8 \text{ m} \Rightarrow L = \frac{34,567}{1,45 \times 0,8 \sqrt{0,8}} = 33,31$$

⇒ O sangradouro foi projetado com 35,00 m de largura

Ranche

$$R = f + H$$

$$R = 1,20 + 0,80 = 2,00 \text{ m}$$

Handwritten initials



Largura do Coroamento

$$L = 0,9 + 1,1 \sqrt{H} = 22,70\text{m}$$

$$L = 0,9 + 1,1\sqrt{22,70} = 6,14 \cong 6,20 \text{ m}$$

Rock-Fill

$$H = 22,70$$

$$h = 20,70 \rightarrow 1/3 = 6,90 \rightarrow \text{COTA} - 87\ 000$$

Proteção do Talude de Montante

A proteção do talude de montante será feita por rip-rap calculado pela fórmula do Tennessee Valley Authority, cujos valores calculados foram

$$e = Cvo^2$$

$$V = 1,5 + 2h, \text{ onde } h = \text{altura da onda (m)}$$

$$F = 0,95 \text{ Km}$$

Fetch ~~Fetch~~ $< 18 \text{ Km} \rightarrow h = 0,75 + 0,34 F^{1/2} - 0,26 F^{1/4}$

$$h = 0,75 + 0,34 \times 0,95^{1/2} - 0,26 \times 0,95^{1/4} = 0,82\text{m}$$

$$V = 1,5 + 2h = 3,15 \text{ m/s}$$

$$e = Cvo^2 = 0,0295 \times 3,15^2 = 0,30 \text{ m}$$

$$e' = \frac{e}{2} = \frac{0,30}{2} = 0,15 \quad e_{\text{min}} = 0,30\text{m}$$

B. BIBLIOGRAFIA

Vieira, V P P.B., Neto, A G., Miranda, A N., Malveira, V. T , Roteiro para
Projetos de Pequenos Açudes, Edições UFC, Fortaleza, 1996

Handwritten signature

Handwritten text

SONIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183



Governo do Estado do Ceará
Secretaria dos Recursos Hídricos

CAPÍTULO 4 - PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS


SONIDRA
Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

100010



PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS

OBRA: AÇUDE SÃO PEDRO
LOCAL: SEDE - CARIRIAÇU-CE

ÍTEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	CUSTOS (R\$)	
				UNIT.	TOTAL
1.0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO				
1 1	Mobilização de máquinas, equipamentos e pessoal (5%)	un	01	42 621,02	42 621,02
1 2	Desmobilização de máquinas, equipamentos e pessoal (5%)	un	01	42 621,02	42 621,02
1 3	Divulgação (placas alusivas à obra)	m ²	27	30,00	810,00
1 4	Acompanhamento e controle geotécnico	mês	03	15 000,00	45.000,00
					131.052,04
2.0	TRABALHOS PREPARATÓRIOS				
2 1	Caminhos de serviços com faixa de domínio de 6,0 m para acesso as obras e jazidas	km	03	877,26	2 631,78
2 2	Desmatamento e destocamento tipo regular do local da barragem, sangradouro e empréstimos	m ²	117 918	0,08	9 433,44
2 3	Expurgo de material (remoção da camada vegetal) nas áreas de implantação da barragem e sangradouro com boca-fora de até 300 m, medido do corte	m ³	23 584	0,96	22 640,64
					34.705,86
3.0	BARRAGEM				
3 1	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria da fundação com boca fora até 300 m.	m ³	779	1,66	1 293,14
3 2	Escavação, carga e transporte de terra silico argilosa para enchimento das cavas de fundação e construção do corpo da barragem com DMT <= 3 000 m	m ³	119.668	3,02	361 397,36
3 3	Compactação, homogeneização, umedecimento e espalhamento dos materiais e do corpo da barragem	m ³	95.734	1,04	99.563,36
3 4	Preparo e regularização dos taludes	m ²	11 417	1,87	21 349,79
3.5	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e adensamento de areia para o filtro horizontal e transição do rock fill	m ³	3 390	6,16	20 882,40
3 6	Fornecimento, inclusive extração, britagem, carga, transporte, descarga, espalhamento de brita para utilização em zonas de transição junto ao rip-rap e rock fill	m ³	2 221	18,71	41 554,91
3 7	Fornecimento, inclusive extração, britagem, carga, transporte, descarga, espalhamento de brita para proteção do talude de jusante.	m ³	2 247	14,30	32 132,10
3 8	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento de pedras para enrocamento (rock fill)	m ³	9 056	15,97	144 624,32
3 9	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e lançamento de pedras no rip-rap.	m ³	1 263	15,53	19 614,39

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hídricas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

100011



PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS

OBRA: AÇUDE SÃO PEDRO
LOCAL: SEDE - CARIRIAÇU-CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	CUSTOS (R\$)	
				UNIT.	TOTAL
3 10	Fornecimento de cascalho para revestimento primário do coroamento espessura=0,30 m. inclusive extração, carga, descarga, transporte, espalhamento e compactação.	m³	452	2,59	1 170,68
3 11	Calhas pluviais para ombreiras em pedra rejuntada com argamassa no traço 1:3	m	140	11,79	1 650,60
3 12	Meio fio de concreto simples (250 kg/m)	m	486	14,22	6 910,92
					752.143,97
4.0	SANGRADOURO				
4 1	Escavação, carga, descarga e transporte até 300m em material de 1ª categoria	m³	282	1,66	468,12
4 2	Escavação, carga, descarga e transporte até 300m em material de 2ª categoria	m³	564	2,56	1 443,84
4.3	Escavação, carga, descarga e transporte até 300m em material de 3ª categoria	m³	564	15,78	8 899,92
					10.811,88
5.0	MUROS DE PROTEÇÃO/VERTEDOURO				
5 1	Escavação manual fundação em material de 2ª categoria	m³	61	7,98	486,78
5 2	Alvenaria de pedra c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3	m³	88	86,62	7 622,56
5 3	Revestimento do muro c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3	m²	115	7,40	851,00
					8.960,34
TOTAL R\$					937.674,09

Importa o presente orçamento na quantia de R\$ 937.674,09 (Novecentos e trinta e sete mil, seiscentos e setenta e quatro reais e nove centavos)



 Diretor de Obras e Serviços de Engenharia
 Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
 02 - 40000 - Fortaleza - Ceará
 ADM/DIRA

SONIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

recepção de

100012



ALBUFERRAS SÃO PEDRO
MUNICÍPIO: CARIRIAÇU - CE

VOLUME DO MACICO

ESTACA	ÁREA		SEMI/DIST.	VOLUME	
	PARCIAL	ACUMULADA		PARCIAL	TOTAL(m³)
0-18,00	0,00	-	-	-	-
0	78,40	78,40	9,00	705,60	
1	312,30	390,17	10,00	3 901,70	
2	595,00	907,30	10,00	9 073,00	
3	637,92	1 232,92	10,00	12 329,20	
4	645,08	1 283,00	10,00	12 830,00	
5	627,16	1 272,24	10,00	12 722,40	
6	721,12	1 348,28	10,00	13 482,80	
6+8,00	697,98	1 419,10	4,00	5 676,40	
7	712,10	1 410,08	6,00	8.460,48	
7+7,00	704,10	1 416,20	3,50	4 956,70	
8	138,80	842,90	6,50	5 478,85	
9	132,00	270,80	10,00	2 708,00	
10	44,40	176,40	10,00	1 764,00	
11+5,00	24,80	69,20	12,50	865,00	<u>94.954,13</u>

ESCAVAÇÃO EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

0-18,00	4,00	-	-	-	
0	6,40	10,40	9,00	93,60	
1	0,00	6,40	10,00	64,00	<u>157,60</u>

CORTE EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA (SANGRADOURO)

11	0,00	-	-	-	
11+5,00	37,60	37,60	2,50	94,00	
12	36,00	73,60	7,50	552,00	
13	40,40	76,40	10,00	764,00	<u>1.410,00</u>

ESCAVAÇÃO EM MATERIAL DE 1ª CATEGORIA

7+7,00	0,00	-	-	-	
8	13,20	13,20	6,50	85,80	
9	12,00	25,20	10,00	252,00	
10	4,40	16,40	10,00	164,00	
11+5,00	5,20	9,60	12,50	120,00	<u>621,80</u>

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBÉBA
(085) 274 1183

Handwritten signature

1000013



Governo do Estado do Ceará
Secretaria dos Recursos Hídricos

RIP-RAP (PEDRA JOGADA) e = 0,30

ESTACA	ÁREA		SEMI/DIST.	VOLUME	
	PARCIAL	ACUMULADA		PARCIAL	TOTAL(m³)
0-18.00	0,00	-	-	-	-
0	2,55	2,55	9,00	22,95	
1	5,10	7,65	10,00	76,50	
2	6,09	11,19	10,00	111,90	
3	6,15	12,24	10,00	122,40	
4	6,24	12,39	10,00	123,90	
5	5,85	12,09	10,00	120,90	
6	6,12	11,97	10,00	119,70	
6+8,00	8,31	14,43	4,00	57,72	
7	8,19	16,50	6,00	99,00	
7+7,00	7,80	15,99	3,50	55,97	
8	6,51	14,31	6,50	93,02	
9	6,30	12,81	10,00	128,10	
10	1,65	7,95	10,00	79,50	
11+5,00	1,74	3,39	12,50	42,38	<u>1.253,93</u> ✓

RIP-RAP (BRITA) e = 0,30

0-18.00	0,00	-	-	-	-
0	2,40	2,40	9,00	21,60	
1	4,77	7,17	10,00	71,70	
2	5,64	10,41	10,00	104,10	
3	5,64	11,28	10,00	112,80	
4	5,76	11,40	10,00	114,00	
5	5,73	11,49	10,00	114,90	
6	6,00	11,73	10,00	117,30	
6+8,00	7,77	13,77	4,00	55,08	
7	7,53	15,30	6,00	91,80	
7+7,00	7,50	15,03	3,50	52,61	
8	6,24	13,74	6,50	89,31	
9	6,00	12,24	10,00	122,40	
10	1,35	7,35	10,00	73,50	
11+5,00	1,56	2,91	12,50	36,38	<u>1.177,47</u> ✓

ROCK-FILL
AREIA

1	0,00	-	-	-	-
2	3,42	3,42	10,00	34,20	
3	5,08	8,50	10,00	85,00	
4	5,94	11,02	10,00	110,20	
5	6,96	12,90	10,00	129,00	
6	6,46	13,42	10,00	134,20	
6+8,00	5,68	12,14	4,00	48,56	
7	6,28	11,96	6,00	71,76	
7+7,00	6,62	12,90	3,50	45,15	
8	0,00	6,62	6,50	43,03	<u>701,10</u> ✓

SONIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

DBD

000014



BRITA

1	0,00	-	-	-	
2	4,89	4,89	10,00	48,90	
3	7,62	12,51	10,00	125,10	
4	8,88	16,50	10,00	165,00	
5	10,41	19,29	10,00	192,90	
6	9,54	19,95	10,00	199,50	
6+8,00	8,37	17,91	4,00	71,64	
7	9,72	18,09	6,00	108,54	
7+7,00	9,84	19,56	3,50	68,46	
8	0,00	9,84	6,50	63,96	<u>1.044,00</u> ✓

PEDRA JOGADA

1	0,00	-	-	-	
2	24,00	24,00	10,00	240,00	
3	57,20	81,20	10,00	812,00	
4	78,80	136,00	10,00	1 360,00	
5	108,00	186,80	10,00	1 868,00	
6	83,60	191,60	10,00	1 916,00	
6+8,00	67,20	150,80	4,00	603,20	
7	93,60	160,80	6,00	964,80	
7+7,00	96,40	190,00	3,50	665,00	
8	0,00	96,40	6,50	626,60	<u>9.053,60</u> ✓

PROTEÇÃO DO TALUDE DE JUSANTE

ESTACA	ÁREA		SEMI/DIST.	VOLUME	
	PARCIAL	ACUMULADA		PARCIAL	TOTAL (m³)
0-18,00	0,00	-	-	-	
0	4,80	4,80	9,00	43,20	
1	11,31	16,11	10,00	161,10	
2	12,96	24,27	10,00	242,70	
3	12,96	25,92	10,00	259,20	
4	12,99	25,95	10,00	259,50	
5	12,99	25,98	10,00	259,80	
6	12,96	25,95	10,00	259,50	
6+8,00	12,96	25,92	4,00	103,68	
7	12,84	25,80	6,00	154,80	
7+7,00	12,84	25,68	3,50	89,88	
8	2,25	15,09	6,50	98,09	
9	9,36	11,61	10,00	116,10	
10	3,72	13,08	10,00	130,80	
11+5,00	1,80	5,52	12,50	69,00	<u>2.247,35</u> ✓

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

DB

400015

ccsacoed.st



BACIA HIDRÁULICA

COTA	LEITURA	ÁREA			VOLUME (m³)
		PARCIAL	ACUMULADA	MÉDIA	
90	-	-	-	-	-
91	16 401	164 010	164 010	82 005	82 005
92	17 698	176 980	340 990	170 495	252 500
93	19 458	194 580	371 560	185 780	438 280
94	21 269	212 690	407 270	203 635	641 915
95	23 049	230 490	443 180	221 590	863 505
96	24 809	248 090	478 580	239 290	1 102 795
97	26 590	265 900	513 990	256 995	1 359 790
98	29 075	290 750	556 650	278 325	1 638 115
99	31 144	311 440	602 190	301 095	1 939 210
100	32 890	32 890	640 340	320 170	2 259.380
→ 100.5	33.600	336.000	664.900	166.225	2.425.605
101	34 733	347 330	683 330	341 665	2.933 495 2767 270
102	36 856	368 560	715 890	357 945	3 291 440 3125 215
103	38 898	389 880	758 440	379 220	3 670 660 3 504 435

RESUMO

FUNDAÇÃO 61,00 m³

ALVENARIA 88,00 m³

REVESTIMENTO 115,00 m²

D. S. F. F. F.
 Diretor de Engenharia Hidráulica
 Departamento de Estudos e Projetos
 Superintendência de Obras e Barragem
 SOHIDRA



V. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS GERAIS PARA EXECUÇÃO DE OBRAS DE IMPLANTAÇÃO

Generalidades

As presentes especificações descrevem de um modo geral os trabalhos necessários à execução das obras civis, visando orientar os projetistas na definição da qualidade e características exigidas para cada serviço com instruções e demais técnicas requeridas em cada caso

Construção das Obras de Terra e Enrocamento

A execução das obras seguirá em todos os pormenores os desenhos e textos explicativos do projeto

Desmatamento e Limpeza

As áreas de construção e as áreas dos bancos de empréstimo e faixa de caminho de serviço deverão ser desmatadas e limpas

O desmatamento consistirá no corte, desenraizamento e remoção de todas as árvores, arbustos, bem como troncos e quaisquer outros resíduos vegetais que seja preciso retirar para poder efetuar corretamente a raspagem e a construção da obra

A limpeza consistirá na remoção dos materiais produzidos pelo desmatamento, assim como dos postes, pedras, arames e qualquer outro objeto que se encontre nas áreas desmatadas e que impeça o desenvolvimento normal das tarefas de construção e ponham em perigo a estabilidade das obras ou o trânsito sobre elas

Consideram-se também como parte das operações descritas, a demolição de edificações menores localizadas dentro das áreas desmatadas e a retirada e o bota-fora dos materiais.

1026

100018



As operações de desmatamento e limpeza poderão ser efetuadas, indistintamente, à mão ou mediante o emprego de equipamentos mecânicos, todavia, estas operações deverão efetuar-se, invariavelmente, antes dos trabalhos de construção, com a necessária antecedência para não retardar o desenvolvimento normal destes

Nas áreas em que, após a limpeza ou a escavação, note-se que a operação de desenraizamento produziu excesso de escavação, será indispensável que se reaterre os vazios de tal modo, que a densidade do reaterro resulte aproximadamente igual a do terreno natural adjacente

Remoção de Terra Vegetal

Entende-se como raspagem a remoção da camada superficial do terreno natural (inclusive ervas e pastos), numa espessura suficiente para eliminar terra vegetal, turfa, barro, matéria orgânica e demais materiais indispensáveis depositados no solo. Esta providência se faz necessária na preparação do terreno para receber os aterros

Na raspagem feita em bancos de empréstimos, deve-se remover a camada superficial cujo material não seja aproveitável para a construção

Nas áreas de construção, remover-se-á a camada superficial imprestável para a fundação.

A operação de raspagem não se limitará a simples remoção das camadas superficiais, mas incluirá a extração de todos os tocos e raízes que forem inconvenientes para o trabalho e que, por qualquer motivo, não tenham sido retirados durante a operação de desmatamento e limpeza

Bota-Fora de Materiais

Todos os materiais provenientes do desmatamento e limpeza das áreas deverão ser colocados fora delas, de maneira tal que não interfiram nos trabalhos de construção a serem executados posteriormente.

As árvores, arbustos e demais materiais combustíveis deverão ser empilhados e queimados oportunamente, tomadas as precauções necessárias para evitar a propagação do fogo às vizinhanças

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hídricas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBÉBA
(085) 274 1183

100019,9



Caminhos de Serviços e Estradas de Acesso

Os caminhos de serviços constarão de desmatamento, expurgo e terraplanagem de uma via com largura mínima de 6,0m, sem pavimentação e com rampas compatíveis com os veículos que irão trafegar

Escavações

As escavações serão efetuadas segundo indicações dos desenhos, tomando-se todas as precauções para manutenção dos terreno abaixo e acima dos perfis, nas melhores e mais estáveis condições possíveis

Ao término dos trabalhos, as superfícies escavadas das áreas expostas à vista deverão apresentar uma boa aparência, com taludes estáveis e convenientes drenados, de modo a evitar os efeitos de erosão.

De acordo com a natureza, as escavações serão divididas nas seguintes classes:

a) **Escavações em rochas** → As escavações de trechos contendo rocha são, fraturada e decomposta ou simplesmente matações isolados, serão executadas inicialmente a frio, isto é, utilizando-se martelinhos rompedores, ou outros equipamentos adequados. Nos desmontes de pedra com volume superior a um metro cúbico serão utilizados explosivos, devendo-se tomar rigorosas medidas de proteção tanto no armazenamento dos mesmos como na execução dos serviços, para evitar danos a pessoas e propriedades vizinhas.

b) **Escavações em terra** → As escavações em terra serão aquelas executadas em solos, materiais soltos e fragmentos de rochas com volume inferior a um metro cúbico, que serão escavados à mão ou mecanicamente. Deverão ser tomadas medidas de segurança, para evitar desmoronamento e escorregamento de taludes

c) **Escavações em presença de água** → Nas escavações em presença de água, faz-se necessário tomar medidas especiais, tais como: esgotamento da água e proteção de superfícies e taludes, retirada do material e acabamento adequado das superfícies expostas. Além disso, deverão ser tomadas providências para a construção de escoramentos sólidos, de modo a evitar desmoronamentos para o interior das escavações ou quaisquer benfeitoras existentes.

SOHIDRA



Os materiais escavados ou provenientes de jazidas de empréstimos, que não puderem ser aplicados na obra imediatamente, deverão ser acumulados, provisoriamente, em pilhas de estoque. As pilhas de estoque serão dispostas em áreas determinadas em função das operações a serem executadas e das distâncias de aplicação do material escavado. Estes locais deverão também ser preparados com limpeza prévia, de modo que não ocorra a contaminação do material depositado. Além disso, as áreas adjacentes deverão também ser preparadas, de modo a possibilitar livre drenagem das pilhas de estoque. Ao término da utilização das pilhas de estoque, as superfícies remanescentes, expostas à vista, deverão estar limpas, com bom aspecto e em perfeita ordem.

Os materiais remanescentes das escavações que não tiverem sua utilização aprovada para aterro e reaterros deverão ser afastados e espalhados em áreas indicadas no projeto, de maneira a não prejudicar o andamento dos serviços e reduzir as distâncias de transporte. Os materiais excedentes das pilhas de estoque serão também transportados para as áreas de bota-fora mais próximas. Deverá ser executada uma drenagem adequada para proteger os taludes das áreas de bota-fora a fim de evitar deslizamento, erosão, etc.

Aterros Reaterros

Serão considerados como aterros os serviços de elevação da cota do terreno natural ou reposição de material em trechos confinados e como reaterros os serviços de recomposição do aterro, com a utilização de materiais areno-argilosos ou argilo-arenosos.

Lançamento e Espalhamento

Todas as superfícies lisas do aterro serão devidamente escarificadas antes do lançamento da camada seguinte. Os sulcos de escarificação deverão ter direção paralela ao eixo da barragem e profundidade da ordem de 5 centímetros abaixo da superfície lisa compactada. No caso de se utilizar rolo pneumático, cada camada deverá ser escarificada antes do lançamento da camada seguinte. Serão adotadas, em princípio, as espessuras antes da compactação, de todas e quaisquer camadas de 20 centímetros. Poderá se modificar tais espessuras à luz de observações em aterro-teste ou na praça de compactação ao longo da execução do maciço. Em nenhuma hipótese as camadas terão espessuras antes da compactação superior a 35 centímetros.

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

100021



As camadas iniciais serão lançadas de modo a tomarem as depressões existentes na fundação até estabelecer-se uma superfície uniforme com inclinação máxima de 8%

As camadas deverão ser lançadas em faixas longitudinais paralelas ao eixo da barragem. A circulação dos equipamentos deverá ser essencialmente paralela ao eixo da barragem e sua rota será deslocada sistematicamente para impedir a laminação por excesso de compactação.

Praças de compactação adjacentes deverão ter seus extremos defasados de maneira a evitar juntas ortogonais ao eixo da barragem que propiciem caminhos preferenciais de percolação.

As camadas deverão ser lançadas de forma a manter uma inclinação de 3 a 5% caindo para os lados da praça de compactação, a fim de facilitar o escoamento das águas de chuva. Na iminência de chuva e antes de períodos curtos de interrupção (fins de semana, feriados, etc), toda a praça deverá ser alisada pela passagem do rolo pneumático ou de outros veículos de rodas pneumáticas. Em contraposição, no caso de se ter que abandonar determinada praça por longo período de interrupção, a área compactada será recoberta por uma camada soita, após registrar-se devidamente a cota alcançada pela compactação, para reencontrá-la, sem qualquer dúvida, no prosseguimento futuro dos trabalhos.

Dentro do maciço de terra compactada não serão permitidos desníveis transversais de mais do que 10 camadas. Em casos excepcionais, serão adotadas rampas máximas de 1:2,5 (V:H).

Seixos com dimensão superior a 20 centímetros deverão ser manualmente removidos da camada espalhada.

Compactação

Os trabalhos de compactação serão orientados de forma a garantir um maciço compactado, essencialmente uniforme, isento de descontinuidades e de laminações e possuídos de características de resistência, comportamento tensão-deformação e permeabilidade iguais ou melhores do que as que serviram de base para o projeto. A garantia de consecução de tal produto será objeto de ensaios, perfurações, amostragem e observações diversas, diretas ou indiretas, de campo ou de laboratório.



A compactação será executada com os rolos pé-de-carneiro, que devem estar providos de limpadores conveniente dispostos de modo a impedir que os solos fiquem ligados aos mesmos. Os rolos compactadores deverão passar sempre em direção paralela ao eixo da barragem, completando um igual número de passadas sobre cada faixa lançada. Se os rolos tiverem que realizar curvas nas extremidades da área em compactação em dada operação, a área compactada será considerada tão somente com a coberta pelo rolo em sua translação em linha reta. A fixação do número de passadas dos rolos e do carregamento dos mesmos será feita na fase inicial da compactação do aterro com fundamento nos primeiros resultados obtidos.

Visando não apenas aferir o controle de compactação, mas principalmente investigar a dispersão existente no valor do grau de compactação e do desvio de umidade de uma camada, deverá ser programada a execução de ensaios de compactação com energia normal, ensaios do tipo Hilf e determinações de umidade, em diferentes praças de compactação nas camadas iniciais do corpo da barragem.

Normalmente a umidade média dos maciços se situa entre 0,5 abaixo da ótima e a ótima, e o grau de compactação médio e igual ou superior a 98%, ambos referenciados ao ensaio de Proctor Normal sem secagem e sem reuso.

No caso de se prever a exposição prolongada de uma superfície após compactação, esta deverá ser recoberta para protegê-la contra o secamento excessivo.

Em áreas junto a quaisquer corpos sólidos rígidos existentes ou instalados dentro do corpo da barragem e em locais sem espaço suficiente para a compactação industrial, a compactação será procedida por meio de soquetes mecânicos tipo "sapo", de preferência a ar comprimido. A espessura das camadas antes da compactação não será superior a 10 cm.

A conformação da seção final do maciço será feita compactando-se até cerca de 0,50 metros a mais do que o indicado nos desenhos de construção e cortando-se para obter a seção projetada.

Areias

Imediatamente antes do lançamento da areia a superfície da camada anterior, seja de areia seja de fundação ou do outro material, será examinada com vistas a garantir a não

SONIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBÉBA
(085) 274 1183

100



contaminação dos filtros por finos transportadores por chuvas, ventos, utilização inadequada do maquinário, etc

O equipamento de compactação da areia será o rolo vibratório de qualquer tipo com peso superior a 5 toneladas e capaz de regular a frequência de vibração entre cerca de 1000 e 1300 ciclos por minuto

O controle qualitativo far-se-á através de determinação sistemática da densidade e da granulometria

A densidade "in situ" da areia compactada deverá corresponder, no mínimo, a densidade relativa a 70%

Filtros e Transições

A seqüência de execução de elementos drenantes será a seguinte

- **Filtro Vertical e Transições** → Os maciços de solo, serão executados concomitantemente com as camadas de filtro e transição. As camadas do filtro e transição devem ser compactadas com espessura de 2 vezes e espessura das camadas do núcleo,
- **Tapete drenante (filtro horizontal)** → Os trechos do tapete drenante serão lançados para compactação em camadas com espessura máxima de 40 centímetros. As camadas iniciais serão lançadas de modo a tomarem as irregularidades existentes até estabelecer-se uma superfície com inclinação máxima de 2%

Sob qualquer circunstância não se deverá permitir a descarga de água de drenagem para as zonas de filtro e transições

Não serão permitidas juntas de construção longitudinais nos filtros de areia e transições

A FISCALIZAÇÃO deverá liberar o material para lançamento e compactação, solicitando a remoção do material das áreas que encontrem-se contaminadas

Enrocamento

O material do enrocamento deve ser constituído de fragmentos de rocha sã com elevada resistência à abrasão e à decomposição e ser lançado e espalhado de modo que a

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBÉBA
(085) 274 1183

14

000024



segregação seja conveniente controlada, ou seja, os finos fiquem localizados junto à zona de transição e as pedras grandes próximas ao talude Para isso, o material é lançado junto à transição e empurrado com a lâmina do trator em direção ao talude, de forma que a lâmina vai sendo gradualmente erguida, deixando o material fino e pedras menos e arrastando as maiores em direção à face externa do talude

O material de enrocamento lançado, deverá ser espalhado por trator de lâmina, tipo D-8, em camadas soltas, cuja espessura não exceda o diâmetro máximo dos blocos de pedra Este critério para delimitação da espessura da camada poderá vir a ser complementado em obra pela FISCALIZAÇÃO na medida em que se fizer necessário, procurando sempre manter o concerto exposto nos itens anteriores

Para assegurar uma livre drenagem, as quantidades de fragmentos de rochas ou outros materiais finos não devem ser introduzidos além daquelas necessárias para encher os vazios maiores, evitando ainda a possibilidade de carreamento dos finos e descalçamentos de blocos

O lançamento deste material será sempre efetuado sobre um talude ou nas bordas da camada que está sendo lançada

Estruturas de Alvenaria

Alvenaria de Pedra → A alvenaria deverá ser executada com pedras limpas e sãs de tamanho irregulares não se permitindo pedras de volume inferior a 0,015 m³ e cuja espessura seja menor que 15 cm, não é permitido o uso de pedras redondas, bem como, o emprego de pedras miúdas para preenchimento. As pedras deverão ser cortadas a martelo segundo a feição apropriada Na ocasião do assentamento deverão ser molhadas e comprimidas até refluir a argamassa pelos lados e juntas, tornando posições sólidas e em seguida calçadas com lascas de pedras duras, tomando o maciço sem vazios ou interstícios

A argamassa usada será de cimento e areia no traço 1 3 sendo o cimento medido em peso e a areia em volume, em padrolas previamente aceitas pela fiscalização Seu preparo deverá ser mecânico

D. S. S. F. F. F.
Superintendente de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
Cidade de Fortaleza - Ceará

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBEBA
(085) 274 1183

15
000025



Governo do Estado do Ceará
Secretaria dos Recursos Hídricos

V. ANEXOS

SOHIDRA

Superintendência de Obras Hidráulicas
Centro Administrativo Governador Virgílio Távora - CAMBÉBA
(085) 274 1183

100026

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS

OBRA: AÇUDE SÃO PEDRO

LOCAL: SEDE - CARIRIAÇU-CE

ITEM	DESCRIÇÃO	UN.	QUANT.	VALORES	
				UNIT.	TOTAL
1.0	ADMINISTRAÇÃO E FISCALIZAÇÃO				
1.1	Mobilização de máquinas, equipamentos e pessoal (5%)	un	01	45.656,93	45.656,93
1.2	Desmobilização de máquinas, equipamentos e pessoal (5%)	un	01	45.656,93	45.656,93
1.3	Divulgação (placas alusivas à obra)	m ²	27	46,29	1.249,83
1.4	Acompanhamento e controle geotécnico	mês	03	15.000,00	45.000,00
					146.613,66
2.0	TRABALHOS PREPARATÓRIOS				
2.1	Caminhos de serviços com faixa de domínio de 6,0 m para acesso as obras e jazidas	km	03	877,26	2.631,78
2.2	Desmatamento e destocamento tipo regular do local da barragem, sangradouro e empréstimos	m ²	117.918	0,08	9.433,44
2.3	Expurgo de material (remoção da camada vegetal) nas áreas de implantação da barragem e sangradouro com bota-fora de até 300 m. medido do corte.	m ³	23.584	1,91	45.045,44
					56.110,66
3.0	BARRAGEM				
3.1	Escavação, carga e transporte em material de 1ª categoria da fundação com bota fora até 300 m.	m ³	779	1,72	1.339,88
3.2	Escavação, carga e transporte de terra sílico argilosa para enchimento das cavas de fundação e construção do corpo da	m ³	119.668	3,14	375.757,52
3.3	Compactação, homogeneização, umedecimento e espalhamento dos materiais e do corpo da barragem	m ³	95.734	1,04	99.563,36
3.4	Preparo e regularização dos taludes	m ²	11.417	1,87	21.349,79
3.5	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e adensamento de areia para o filtro horizontal e transição do rock fill	m ³	3.390	7,12	24.136,80
3.6	Fornecimento, inclusive extração, britagem, carga, transporte, descarga, espalhamento de brita para utilização em zonas de transição junto ao rip-rap e rock fill	m ³	2.221	20,55	45.641,55

PLANILHA DE QUANTITATIVOS E PREÇOS

OBRA: AÇUDE SÃO PEDRO

LOCAL: SEDE - CARIRIAÇU-CE

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	UN.	QUANT.	PREÇOS UNIT.	
				UNIT.	TOTAL
3.7	Fornecimento, inclusive extração, britagem, carga, transporte, descarga, espalhamento de brita para proteção do talude de jusante.	m³	2.247	17,67	39.704,49
3.8	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento de pedras para enrocamento (rock fill)	m³	9.056	16,39	148.427,84
3.9	Fornecimento, inclusive extração, carga, transporte, descarga, espalhamento e lançamento de pedras no rip-rap.	m³	1.263	16,99	21.458,37
3.10	Fornecimento de cascalho para revestimento primário do coroamento espessura=0,30 m, inclusive extração, carga, descarga, transporte, espalhamento e compactação.	m³	452	2,70	1.220,40
3.11	Calhas pluviais para ombreiras em pedra rejuntada com argamassa no traço 1:3	m	140	20,00	2.800,00
3.12	Meio fio de concreto simples (250 kg/m)	m	486	13,91	6.760,26
					799.160,36
4.0	SANGRADOURO				
4.1	Escavação, carga, descarga e transporte até 300m em material de 1ª categoria	m³	282	2,21	623,22
4.2	Escavação, carga, descarga e transporte até 300m em material de 2ª categoria.	m³	564	2,69	1.517,16
4.3	Escavação, carga, descarga e transporte até 300m em material de 3ª categoria.	m³	564	16,36	9.227,04
					11.367,42
5.0	MUROS DE PROTEÇÃO/VERTEDOIRO				
5.1	Escavação manual fundação em material de 2ª categoria	m³	61	9,03	550,83
5.2	Alvenaria de pedra c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3	m³	88	98,50	8.668,00
5.3	Revestimento do muro c/ argamassa de cimento e areia traço 1:3	m²	115	8,97	1.031,55
					10.250,38
TOTAL R\$					1.004.452,41

Importa o presente orçamento na quantia de R\$ 1.004.452,41 (Um Milhão, Quatro Mil, Quatrocentos e Cinquenta e Dois Reais e Quarenta e um Centavos)

FURO No		01	02	03	04	05	06			
Profundidade (m)	DE	-	-	-	-	-	-			
	ATÉ	-	-	-	-	-	-			
Estaca										
Posição										
GRANULOMETRIA	PAS SANDO	2"								
		1"	100			100		100		
		3/8"	98	100		99		99		
		No 4	97	99	100	98	100	98		
		No 10	96	99	99	97	99	98		
		No 40	93	94	96	94	96	95		
		NO 200	73	67	72	77	76	77		
LL		34,2	29,5	34,2	42,7	39,7	39,0			
IP		10,9	11,8	14,4	17,7	14,9	13,5			
IG										
EA										
U. S. C.		CL	CL	CL	CL	CL	CL			
Faixa										
PROPORCIONAL	hót	14,2	17,5	19,1	19,4	19,0	17,0			
	dmáx	1770	1710	1660	1585	1620	1705			
	Expansão									
	ISC									
Grau de Compactação										
Umidade Natural										
QUADRO RESUMO										
Rodovia					Data: 04/06/98		Visto <i>[assinatura]</i>			
Trecho Barragem- Caririáçú					Unidade de Solos - UNISOLOS					
Subtrecho										

MOD 312

100030

nivelamentos de 20/11/1978

Estação de 20 x 20 milímetros

RED

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	ré	avante		
10				097.720
-11	1.350		098.970	—
+2		1.280		097.690
+3		1.000		097.970
+10		3.270		095.700
1019				097.720
-11	1.350		098.970	—
+2		1.280		097.690
-11	1.350		101.630	—
+3		0.540		101.090
+15		0.450		101.180

observações	
90000	MONITAMENTO
	PARLISIA
	TERRENO NATURAL
90000	JUZAMENTO
	CORTA
	CORTA
	ERRA

MOD. P. 031753 REF. 1010

000033

901

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
8-0				095.590
-1-	1310		096.900	—
1		3500		093.400
-11-	1220		091.620	—
+6		2960		091.660
8-0				095.590
-1-	1340		096.970	—
1		2500		094.770
14		0320		096.650
-11-	3540		100.190	—
14		0220		099.970
-11-	3840		103.810	—
2		1390		102.420
3		2050		101.760
-11-	0230		101.990	—
+10		3980		098.010

MOD ROMITEC REF 1010

observações
ELXO 9000) MONTANTE
ELXO 9000) MONTANTE
RIVER DAGUA
ELXO 9000) MONTANTE
MORRO HAVERA MONTANTE
MORRO
MORRO
MORRO

nivelamentos

... no Lixo do Lixo

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
-				094.220
-	1550		095.570	—
-		2830		092.740
+14		3210		091.660
70				094.220
-	0380		094.600	—
+3		0420		094.180
+6		0830		093.770
ANU		3160		091.440
-11-	0900		092.340	—
1		3750		088.590
-11-	0010		088.600	—
Aux		3590		085.010
-11-	1180		086.190	—
Aux		3300		082.890
-11-	0730		083.620	—

MOD. ROMITEC REF. 1019

Curva

Estaguardo

867

observações			
LIXO	9330	M...	
		SANGRADOURO	
		NIVEL D'ÁGUA	
		ENC. 9000 E	
		SANGRADOURO	
		ARESTA E SANGRADOURO	
		INICIO DA QUEDA D'ÁGUA	
		SANGRADOURO	
		CURVA SANGRADOURO	

300038

nivelamentos Secas / montanha Lixo do Jundu

Estações de 20 em 20 metros

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
5=0				095.960
+11+	0 1 7 0		096.130	—
+2		0 7 9 0		095.940
124		2 8 5 0		093.280
-1-	1 0 3 0		094.800	—
+13		3 1 4 0		091.660
5=0				095.960
-11-	0 2 0 0		096.160	—
+2		0 2 2 0		095.940
124		3 8 4 0		092.270
-11	0 4 5 0		092.720	—
1		3 0 4 0		089.680
+11+	0 1 4 0		089.820	—
124		3 8 9 0		085.930
-11	0 2 1 0		086.140	—
2		2 5 7 0		083.570

MOD ROM TEC REF 1416

observações
EIXO 90°00'00" MONTANTE
ARRESTA
NIVEL DA BARRA
EIXO 90°00'00" JUZANTE
ARRESTA

nivelamentos *de 05/10/1954 - 24 Eixos do Juncos*

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
Y=0				095.950
-11-	0.230		096.180	—
+21		0.200		095.980
1111		3.360		092.820
-11-	1.290		094.110	—
+13		2.450		091.660
Y=0				095.950
-11-	0.150		096.100	—
+2		0.180		095.920
1111		3.790		092.310
-11-	0.630		092.940	—
1		3.180		089.760
-11+	0.200		089.980	—
1111		3.780		086.200
+11	0.160		086.360	—
2		3.530		082.830

MOD. RI-111TEC REF. 1011
-11-

cut

Estagiários de 20 em 20 metros

observações
EIXO 90° 00' D MONTANTE
ARLSTA
NIVEL D'AGUA
EIXO 90° 00' D MONTANTE
ARLSTA

9/11

nivelamentos Seccis/naum... tendo

Estação de 20 em 20 metros

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
3 E 0				096.060
-10-	0 3 50		096.410	—
+ 2		0 2 20		096.190
A.M.		3 0 40		093.370
-11-	1 4 10		094.780	—
1 1 3		3 1 20		091.660
3 E 0				096.060
-10-	0 1 20		096.180	—
+ 2		0 2 00		095.980
A.M.		3 9 50		092.230
-11-	0 5 50		092.780	—
1		3 1 30		089.650
-11-	0 2 10		089.860	—
A.M.		3 8 20		086.040
-11-	0 1 20		086.160	—
2		3 1 30		083.030

MOD ROMITEC REF 1010
-1-

C. U. f.

observações		
EIXO	90°00'00"	MONTANTE
ARESTA		
NIVEL DA BARRA		
EIXO	90°00'00"	JUZANTE
ARESTA		

201

267

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
2 = 0				096.190
-11-	00 20		096.240	—
+2		00 60		096.180
		27 40		093.500
	15 30		095.030	—
+13		33 70		091.660
2 = 0				096.190
-11-	00 10		096.200	—
+2		00 30		096.170
AWA		37 00		092.500
-11-	09 60		093.460	—
1		37 30		089.730
-11-	03 10		090.040	—
1WA		35 20		086.520
-11-	07 10		087.230	—
2		32 00		084.030

MOD ROMITEC REF 1010

+

40 - 0

083.230

da estação	observações
FIXO 90000 D ADINTE	
ARRESTA	
NIVEL D'ÁGUA	
FIXO 90000 E JUZANTE	
ARRESTA	
PE DE TALUDE	
Terrão Natural	

nivelamentos Seccões transversais Eixo do Açuale

Estação de 20 em 20 metros

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
1 = 0				047.020
-11	110 00		098.020	—
+2		10 20		047.000
1		50 00		047.020
1 = 0				—
-11				—
+2		09 80		097.040
+10		13 70		095.650

observações
ESTACAO 9000 00 MONTAMT
PAR ESTA
TERRENO NATURAL ESCAVADO
ESTACAO 9000 00
PAR ESTA
TERRENO NATURAL

MOD ROMITEC REF 1010

000048

nivelamentos

Transmissão de dados de nível

Estação de nível

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
0 = 0 = 0				100,000
+1	10 50		101,050	
+2		14 50		099,600
+10		39 00		097,650
0 = 0 = 0				
-1				
+2		14 50		099,600
+5		04 50		100,600

MOD ROMITEC REF 1010

observações
FIXO 90° 00' 00" MONTANTE
ARESTA CALÇAMENTO TERRENO NATURAL
FIXO 90° 00' 00" JUZANTE
ARESTA ESQUERDA CALÇAMENTO DE NORTE

870

estacas	visadas		altura do 096.820	altitudes
	re	avante		
+7		2380		094.440
+13		1380		095.440
8		1230		095.590
9		1200		095.620
A mix		0120		096.700
-11-	3850		100.550	—
10		2830		097.720
Au		0120		100.430
-11-	2500		102.930	—
11		1940		100.990
-11-	2150		103.140	—
12		0650		102.490

observações	
CALCULAMENTO	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	

com nível 30 em 30 centí
 nivelamentos Lixo

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
12				
11				
10		05°00 E		
9		33°45 E		
8		37°30 E		
+13				
+7				
7				
+8				
6				
5				
4				
3				
2				
1				
+7		26°15 D		
0-3				00°30' N
-1		17°00 D		

MOD ROMITEC REF 1010

Esquadrado de 20 em 20 metros

observações
ENCUADRAMENTO
"
"
"
"
"
FIN RAMPA
FIN SANGRADORIA INICIO RAMPA
SANGRADORIA
FIN RAMPA INICIO SANGRADORIA
FIN PAREDE INICIO SANGRADORIA
DOMIO EM RAMPA
INICIO PAREDE
NOMBREIRA ESQUERDA
RACHO SAO DOMINGOS

9/10

000052

nivelamentos

20/07/2011 1º levantamento de fundo

ref. governo de São Paulo

20

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
6=0				097.28	9170 9000 D
-11-	3660		100.940	—	
1		2110		098.83	
A.4		0540		100.40	
-11-	2930		105.330	—	
+14		0330		103.00	
6=0				097.28	920 9000 E
-11-	0230			—	
A.4		3780		093.73	
-11-	790			—	
+14		0860		091.66	NIVEL DA GUA

MOD RÔMITEC REF 1010

000053

nivelamentos *seção transversal: Linha de Fendas*

quadrado de 20 em 20 metros

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
+60 F0				094.330	E1 X 0 90°000
-11-	3780		098.110	—	
1		0410		097.700	
-1-	3820		101.520	—	
2		1720		099.800	
H.M.		0210		101.312	
-1-	1980		103.290	—	
+14		0290		103.000	
+60 F0				094.330	E1 X 0 90°00 E
-1-	0330		094.660	—	
1		1640		093.020	
+17		3000		091.660	11 V. 52 D' A GUIA

MOD ROMITEC REF 1010

000054

nivelamentos *seção transversal do Lombo de Fumado*

do ponto 45 em 50 metros

967

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
4=0				096.590
1-1	890		100.480	—
1		0230		100.250
1-1	2770		103.220	—
2		1840		101.380
10		0220		103.000
4=0				096.590
1-1	5240		100.570	—
1100		0210		100.360
11	870		103.230	—
1		1940		101.290
110		0230		103.000

observações	
AVANTE	
10 45:00 D	

MOD. RÔMITEC REF. 1010

nivelamentos *Seções/condições/1º Linha de Fundo*

Leitura de 20 em 20 milímetros

20

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	ré	avante			
4=0				096.590	110 9000 E
-11-	36.80		100.270	—	
4=4		03.30		100.040	
-11-	28.10		103.850	—	
1		18.20		102.030	
+9		08.50		103.000	
4=0				096.590	20 170'00 E
-11-	05.10		097.100	—	
4=4		38.20		093.280	
-11-	33.00		094.200	—	
1		16.80		092.520	
+4		05.40		091.660	10 E L D'ABUA

MOD RÔMITEC REF 1010

000057

nivelamentos Seções / med. 350 / 1º Liana e Bundo

Apogeu de 20 em 20 etc.

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	ré	avante		
10				094.350
1	410			—
1		2780		091.980
1		3100		091.660
10				094.350
11	3870		098.220	—
11		2840		097.380
11	230		101.030	—
1		110		098.920
11		0630		100.400
11	280		104.180	—
2		3020		101.160
3		3080		102.100
+12		1180		103.000

observações
1x0 90°00'
NIVEL D'AGUA
1x0 90°00'

MOD. RÔMITEC REF. 1010

nivelamentos *1.º* *2.º* *3.º* *4.º* *5.º* *6.º* *7.º* *8.º* *9.º* *10.º* *11.º* *12.º* *13.º* *14.º* *15.º* *16.º* *17.º* *18.º* *19.º* *20.º* *21.º* *22.º* *23.º* *24.º* *25.º* *26.º* *27.º* *28.º* *29.º* *30.º* *31.º* *32.º* *33.º* *34.º* *35.º* *36.º* *37.º* *38.º* *39.º* *40.º* *41.º* *42.º* *43.º* *44.º* *45.º* *46.º* *47.º* *48.º* *49.º* *50.º* *51.º* *52.º* *53.º* *54.º* *55.º* *56.º* *57.º* *58.º* *59.º* *60.º* *61.º* *62.º* *63.º* *64.º* *65.º* *66.º* *67.º* *68.º* *69.º* *70.º* *71.º* *72.º* *73.º* *74.º* *75.º* *76.º* *77.º* *78.º* *79.º* *80.º* *81.º* *82.º* *83.º* *84.º* *85.º* *86.º* *87.º* *88.º* *89.º* *90.º* *91.º* *92.º* *93.º* *94.º* *95.º* *96.º* *97.º* *98.º* *99.º* *100.º*

quinta de 20 em 20 metros

200

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
				095.600	1170 90'00" E
	2150		095.850	—	
		1010		094.840	
		3820		092.030	
	1730		093.760	—	
		1830		091.930	
		2100		091.660	NIVEL D'ÁGUA
				095.600	1170 90'00" D
	3110		099.370	—	
		0520		098.850	
	1140		102.740	—	
		520		101.920	
	2550		104.470	—	
		1470		103.000	

MOD ROMITEC REF 1010

nivelamentos *seções transversais 1^a e 2^a do Fundo*

trigoniado de 20 em 20 m

2.0

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	ré	avante			
1-0				097.24	EIXO 90°00 E
-11-	0360		097.600	—	
Aux		3820		093.78	
-11-	3410		094.190	—	
1		11820		092.37	
+15		2530		091.66	NIVEL D'AGUA
1-0				097.24	EIXO 90°00 D
-11-	34150			—	
1		0230		101.42	
+1-	2510			—	
+18		1230		103.00	

MOD. ROMITEC REF. 1010

500060

nivelamentos 2^o Limite de T. m. n. o

Tagua... 100... 10

2/11

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
1				102.490	
-1	0270		102.720	—	
2		3850		098.870	
-2	0150		099.030	—	
3		3920		095.100	
+3	0650		095.750	—	
4		1530		094.220	
-4		3200		093.520	
5		3120		092.630	
6	0400		094.060	—	
7		1900		092.080	
+7		1510		092.580	
-8	1700		094.270	—	
5		3120		092.150	
+7		1500		092.770	
+11	3040		096.410	—	
6		2030		094.390	

MOD RÔMITEC REF 1010

400065

nivelamentos *Seções transversais Linha de Fim*

quadrado de 20 em 20 metros

2/2/71

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
10=0				097.88	XD 90°00'D
-11-	2530		100.370	—	
1		1970		098.48	
2		1220		099.15	
3		1000		099.37	
Aux		0510		099.78	
-11-	3870		103.100	—	
+15		0600		103.00	
10=0				097.88	XD 90°00'E
-11-	2810		098.120	—	
1		3850		094.27	
-11-	1510		094.780	—	
+6		3120		091.66	NIVEL DAGWA

MOD RÔMITEC REF 1010

400067

nivelamentos *de 20 metros de fundo*

requerido de 20 metros de fundo

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avanta			
9-3				092.45	x 2 9 0' 00 0
-11-	1 9 6 0		096.110	—	
11-11		0 2 0 0		096.210	
11-	2 8 9 0		100.100	—	
11		2 0 1 0		098.09	
11		0 3 1 0		099.79	
-11-	3 8 3 0		103.620	—	
112		0 6 2 0		103.00	
1150				092.45	x 2 9 0' 00 0
11-	1 1 2 0		093.570	—	
117		2 9 1 0		091.66	VE L JAGUA

MOD RÔMITEC REF 10-0

000068

nivelamentos *estaca 101 - Fundo*

estaca 102 - Fundo

9/11

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
8=0				092.45	XO 90°00E
11-	79.50		096.400		
12+		01.30		096.270	
13+	78.90		100.160		
14+		02.60		099.900	
15+	77.10		103.740		
16+		16.40		102.100	
17+		27.40		103.000	
18=0				092.45	XO 90°00E
11-	112.00		093.670		
115+		20.10		091.660	DIRE D'AGUA

MOD RÔMITEC REF 1010

400069

nivelamentos Seções transversais 2ª linha de fundo

Equilíbrio de 20 cm

estacas	visadas		altura do instrumento	altitude	observações
	re	avante			
1-1-0				094.39	1 x 0 90° 00 D
-11-	0450			094.840	
+12		3180		091.66	NIVEL D'AGUA
1650				094.39	20 90° 20 E
-11-	3750			098.140	
1		3080		095.00	
2		1910		096.23	
3		1020		097.12	
Aux		0570		097.60	
-11-	3900			101.560	
4		2510		099.05	
Aux.		0430		101.13	
-11-	2100			103.250	
+15		0250		103.00	

MOD ROMITEC PEF 1010

000073

nivelamentos *Sessão 1ª e 2ª* *2ª* *função de Fundo*

Engenheiro de 20 em 10 de 1915

207

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	ré	avante			
5E0				092.150	210 90000
-1-	1520		093.670	—	
+12		2010		091.660	112 D'AGUA
5E0				092.150	210 90000E
-1-	3980		096.130	—	
1		2010		097.120	
2		1120		095.010	
704		2220		095.910	
-1-	3140		099.750	—	
3		1940		097.810	
Aux		2120		097.630	
-1-	060		103.290	—	
4		1730		101.560	
+4		2290		103.000	

MOD RÔMITEC REF 1010

000074

nivelamentos *seção - pontos 2º linha de fundo*

Fragmento de Exame de ...

201

estacas	visadas		altura do instrumento	altitude
	re	avante		
4=0				092.08
-4-	1420		093.500	—
+6		1840		091.66
4 0				092.08
-4-	3460		096.040	—
1		3020		093.02
2		1840		094.20
3		0820		095.22
-4+	3870		099.640	—
-4		0420		099.27
-1-	3920		103.220	—
-1		1820		101.40
+3		220		103.00

observações
NO 90000
NIVEL DA AGUA
IXO 9000E

MOD ROMITEC REF 1010

000075

nivelamentos Socioeconômicos / levantamento 2º linha de Fundação de 20 em 30 metros

201

estacas	visadas		altura do instrumento	altitude	observações
	ré	avante			
3 = 0				092.63	FIXO 9200 D
-11-	75 20		093.150	—	
+6		14 90		091.66	NIVEL 21600
					FIXO 9200 E
3 = 0				092.63	
-11-	39 80		096.610	—	
1		27 50		093.86	
2		14 20		095.19	
Aut		06 30		095.98	
-11-	38 60		099.840	—	
3		24 30		097.41	
Aut		04 30		099.41	
-11-	38 70		103.280	—	
+17		02 80		103.00	

MOD ROMITEC REF 1010

900076

nivelamentos

1. levantamento de nível - São Paulo

2. levantamento de nível - São Paulo

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
- 65				093.52
- 1	39.50		097.470	—
- 4		07.70		096.70
- 1	79.0		100.490	—
1		26.30		097.86
2		14.50		099.04
7		03.20		100.17
- 1	34.80		103.650	—
+ 1		26.50		103.00

observações	
20 900013	

MOD ROMITEC REF 1010

000077

nivelamentos *de 025 pontos para 2.ª classe e fundo*

segundo de 20 em 20 metros

2/11

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	ré	avante			
+65				093.52	RECCÃO AVANTE
-11	3510		997.030	—	
1		2920		094.110	
2		1420		095.610	
3		320		096.680	
-11	3810		100.570	—	
4		2610		097.960	
5		1420		099.120	
700		420		100.160	
-11	3520		103.680	—	
117		0680		103.00	

MOD ROMITEC REF 1010

000078

nivelamentos *em 2^o linha de fundo*

período de 20...

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes	observações
	re	avante			
250				094.220	1120 72000
111	2240		094.460	—	
1		1480		092.980	
+16		2800		091.660	1120 91000
110				094.220	
111	2540		097.760	—	
1		210		097.520	
111	2190		101.410	—	
2		740		098.670	
111		2910		100.500	
111	2890		104.390	—	
3		2010		102.380	
+16		1390		103.000	

MOD ROMITEC REF 1010

000079

nivelamentos

referência

27

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
1				695.10
-1	1330		45.430	—
1		2530		092.600
1		5140		091.790
+11		5770		091.660
1				095.100
-1	2630		098.780	—
1		0450		098.330
-1	7550		102.220	—
1		2530		099.690
2		0910		101.310
-1	2630		103.940	—
2		1700		102.240
+4		0940		103.000

observações	
1 X 0 90° 00 D	
NIVEL D'AGUA	
1 X 0 90° 00 E	

nivelamentos Seções transversais 2ª Vantagem de Fundo

Cartão de observações de 20 em 20 metros

257

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
11=0				099.690
11+	0 2 30		099.920	—
11+		3 8 70		096.050
11+	0 3 10		096.360	—
11+		3 7 10		092.570
11+	0 5 20		093.090	—
111)		1 4 30		091.600
11=0				099.690
11-	3 8 60		103.550	—
11-		2 1 70		101.420
11-		0 5 50		103.000

observações	
ELK 0	90°00'00"
NAUVE D'ASA	
ELK 0	90°00'00"

MOD. 100000 REF. 1050

000082

nivelamentos *Sección transversal 2º línea de Fondo*

Estacionada en la cota 100.00

2/11

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
70+0				098.120
71+0	37.80		101.900	—
72+0		19.20		094.980
73+0		10.50		102.820
74+0		21.70		101.470
75+0	11.90		103.340	—
76+0		10.20		102.370
77+0		03.80		103.000

observações	
71+0	4500E

MOD. 10-117C RLE 100

100083

nivelamentos

projeção vertical

Estações de 20 em 20 m

277

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
19 0				097.510
11	36.60		101.170	—
1		32.10		097.960
Am		07.40		100.230
11	29.40		103.170	—
+7		01.70		103.000

observações	
157 x 0 9000 E	

MCO MTC REF 1010

900084

nivelamentos Sa e 03/10/1961 - Lombo do Vinho

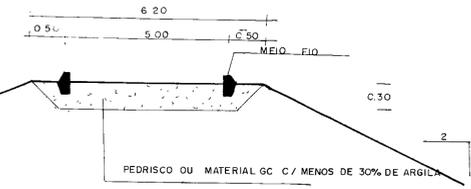
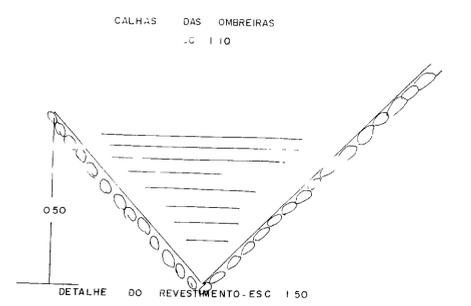
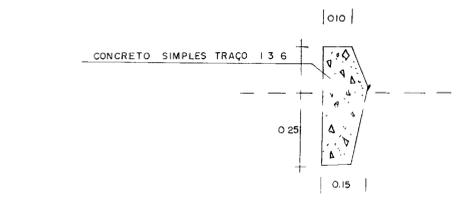
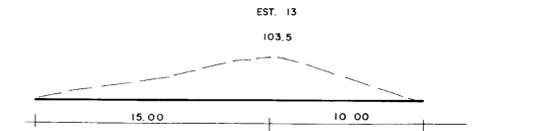
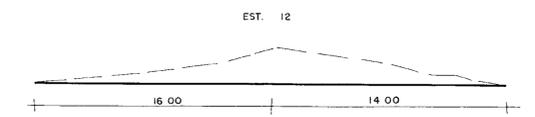
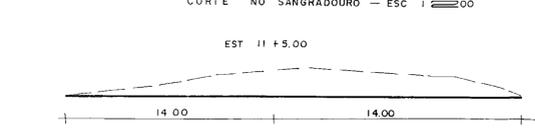
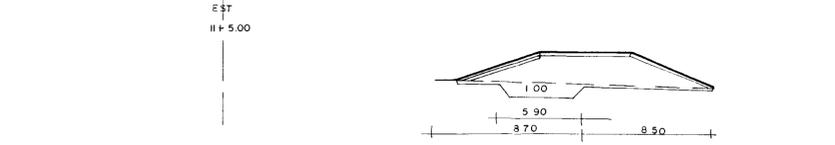
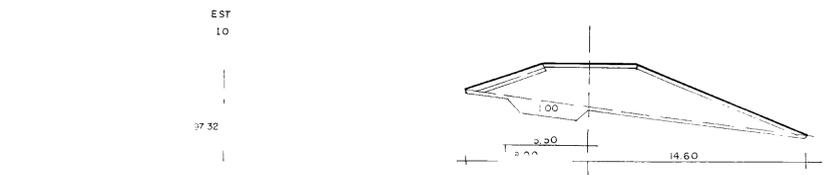
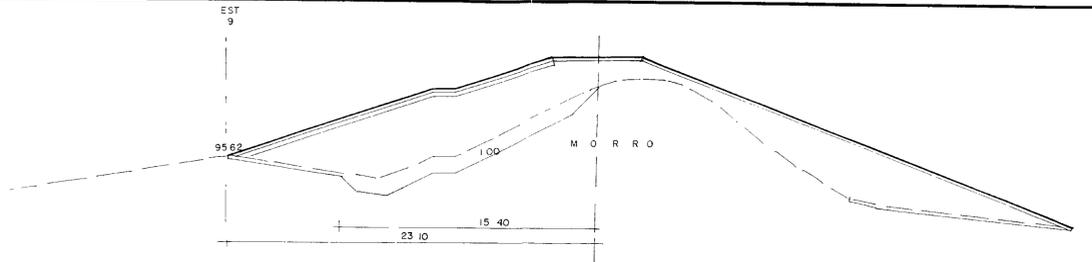
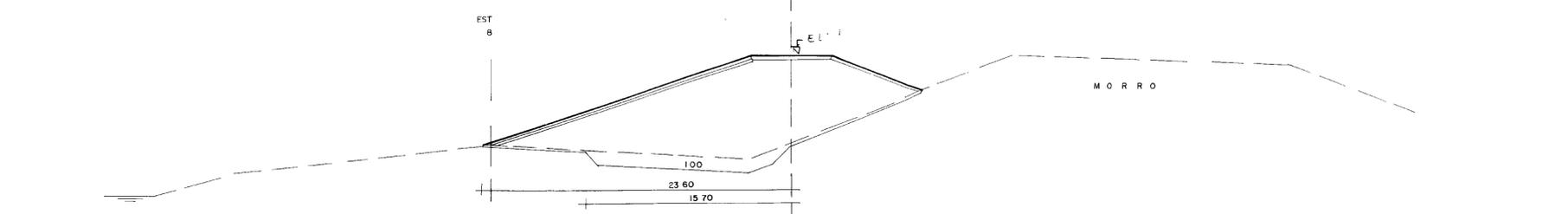
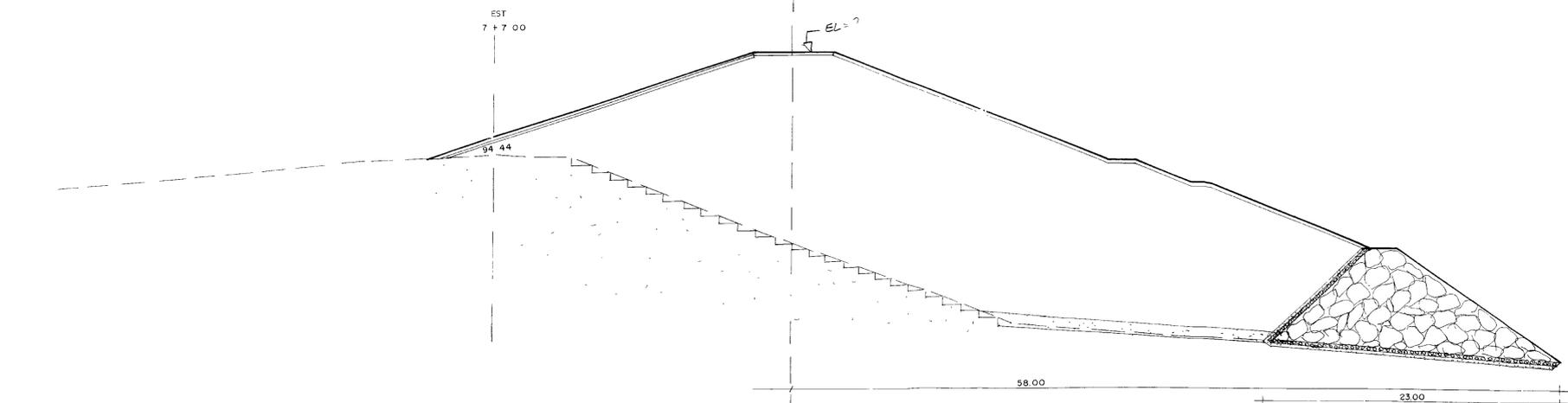
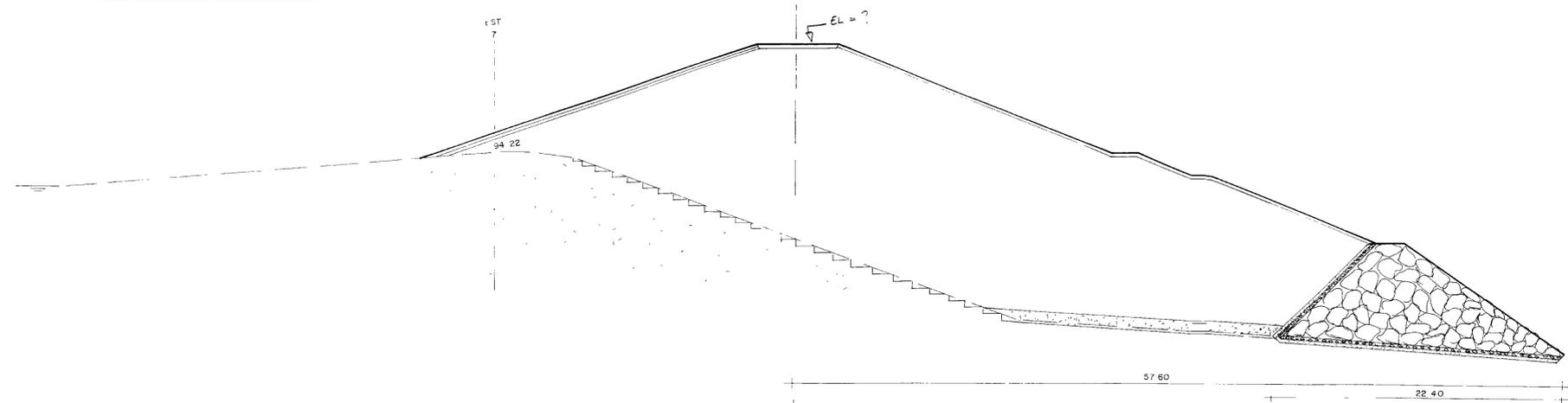
Estação de nívelamento

estacas	visadas		altura do instrumento	altitudes
	re	avante		
				799.270
1	79.50		103.250	—
+0		02.50		103.000
				095.900
-1-	38.70		099.770	—
1		18.30		097.940
2		14.20		098.350
Aux	39.40		102.290	—
-1-		05.40		101.750
Aux	21.20		103.870	—
+11		08.70		103.000

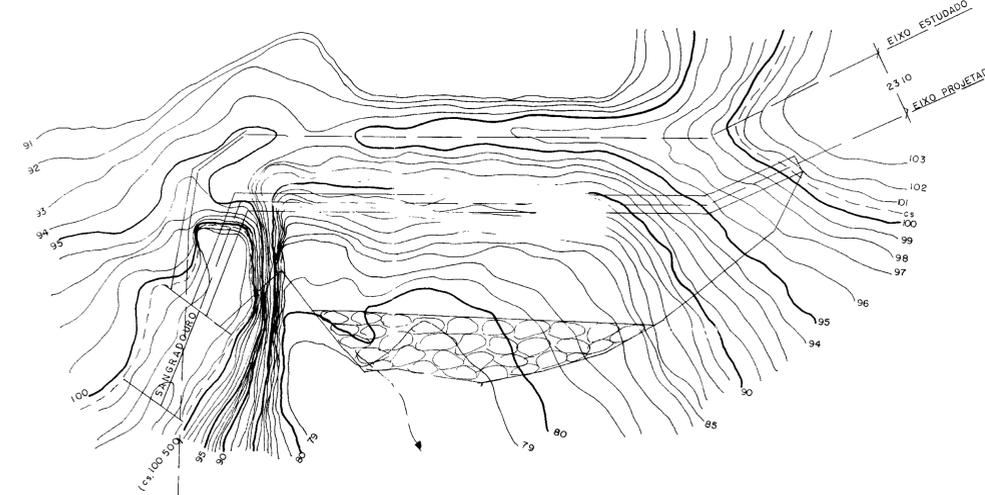
observações	
Fixo	2000 L

MOD. 00541500 REF. 1010

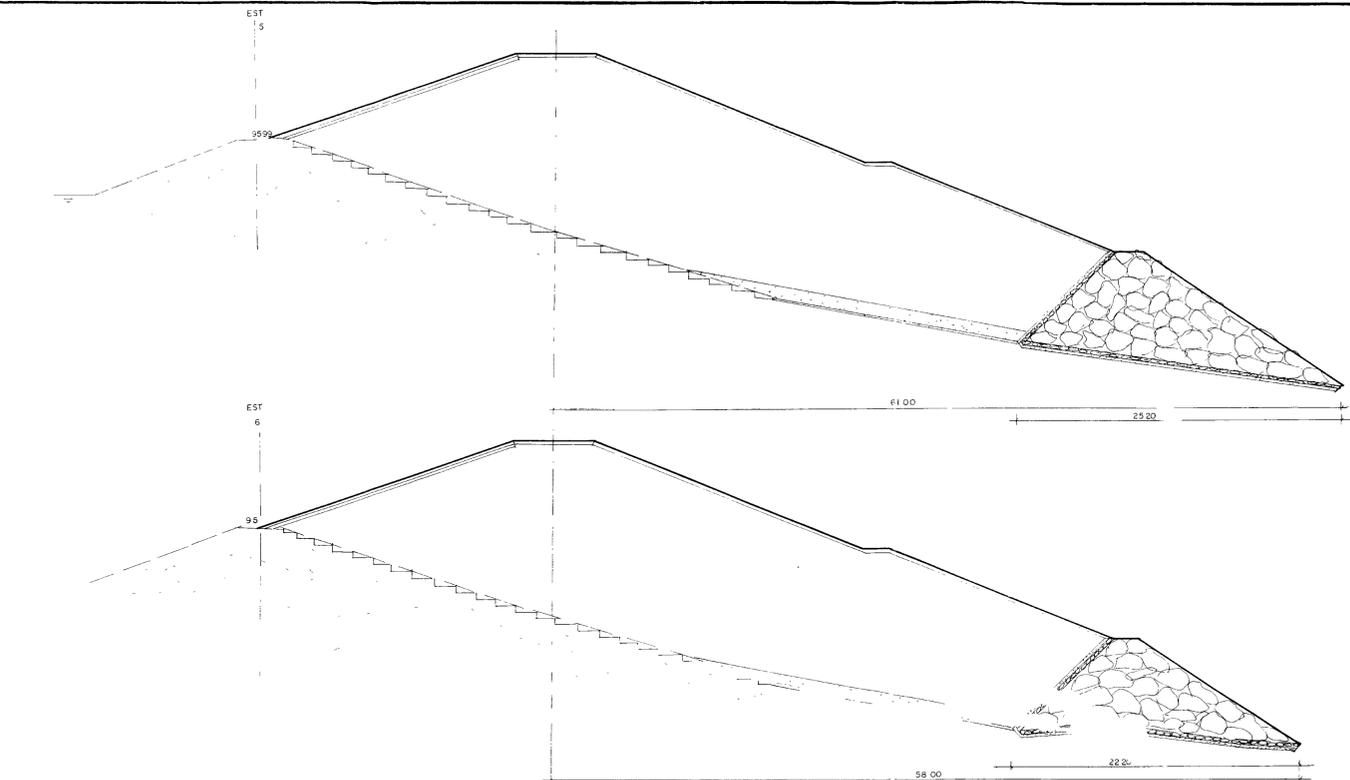
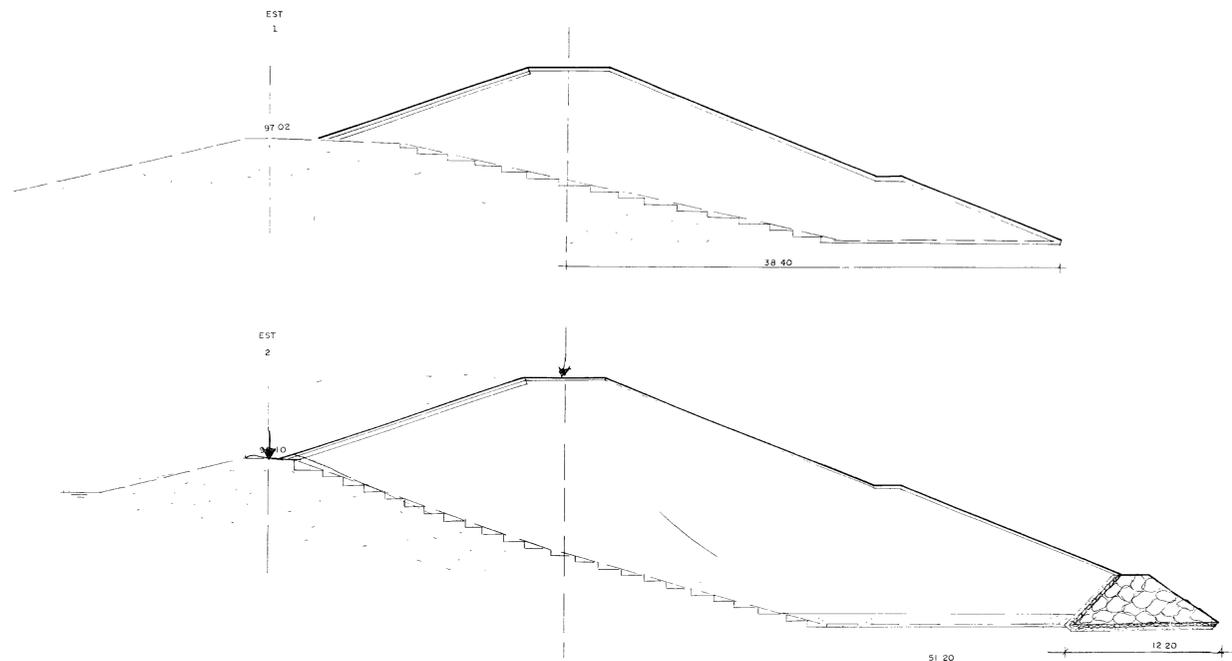
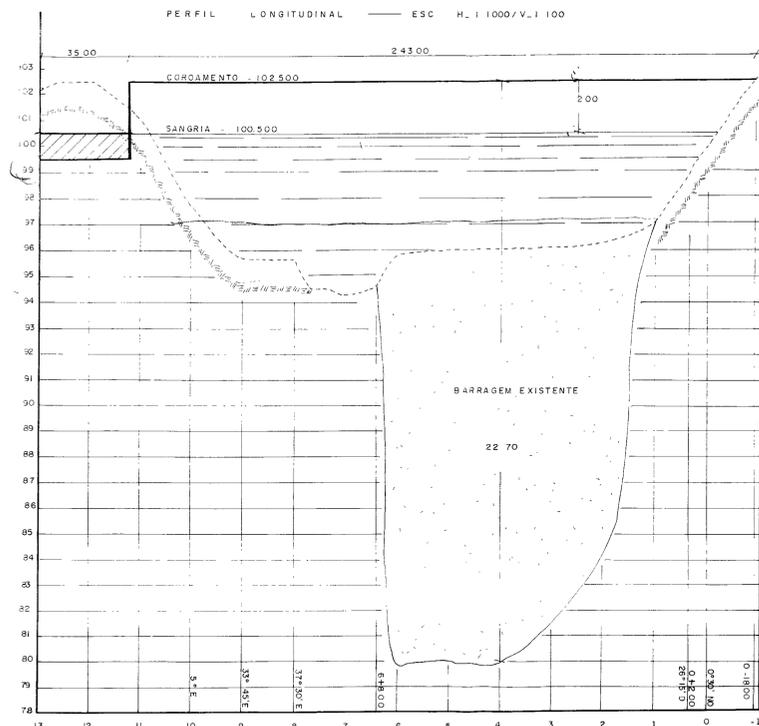
000088



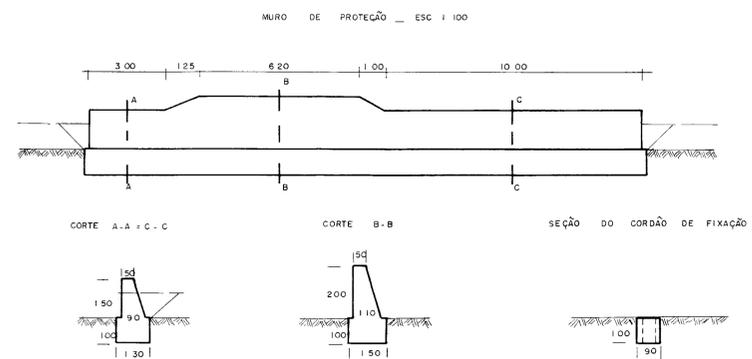
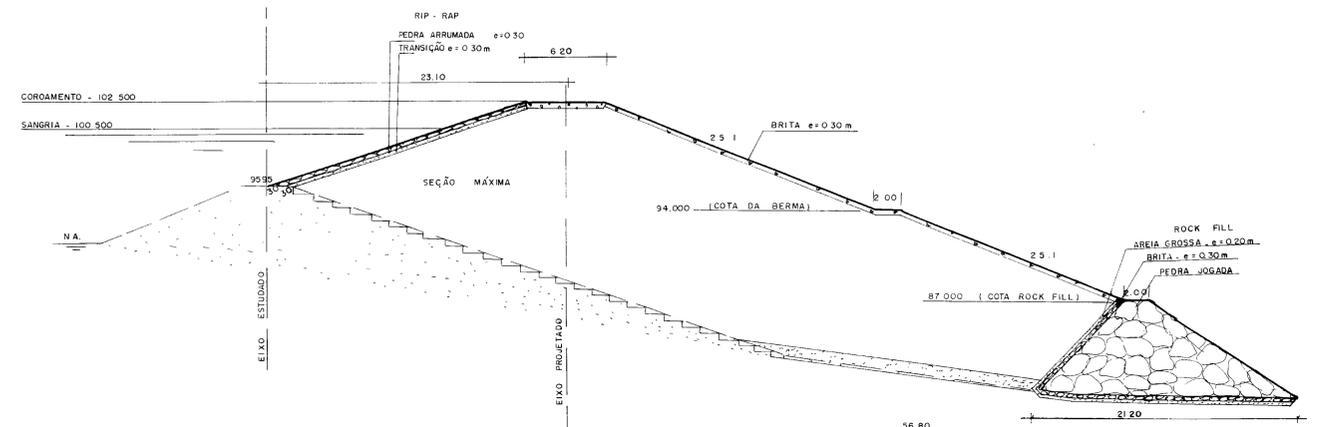
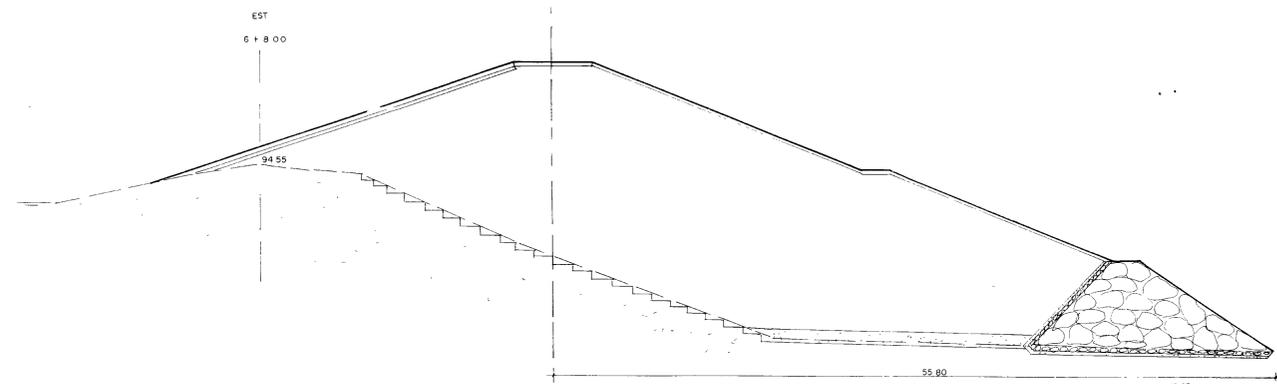
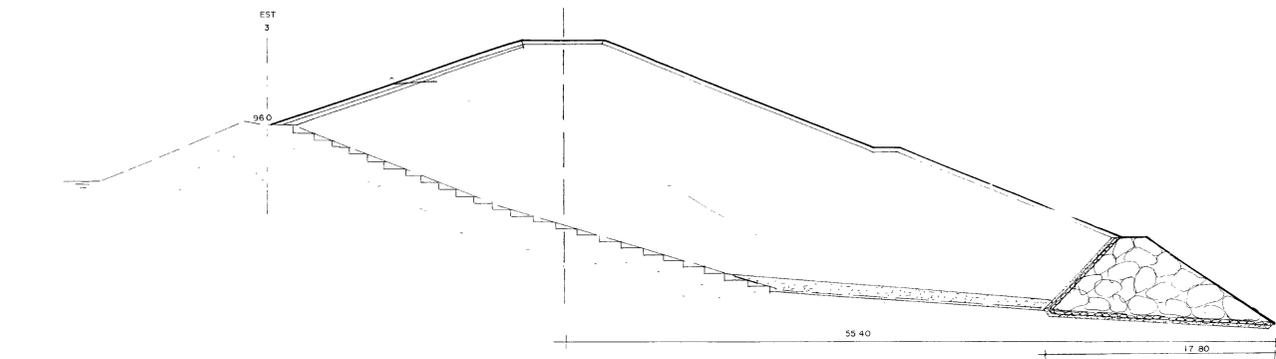
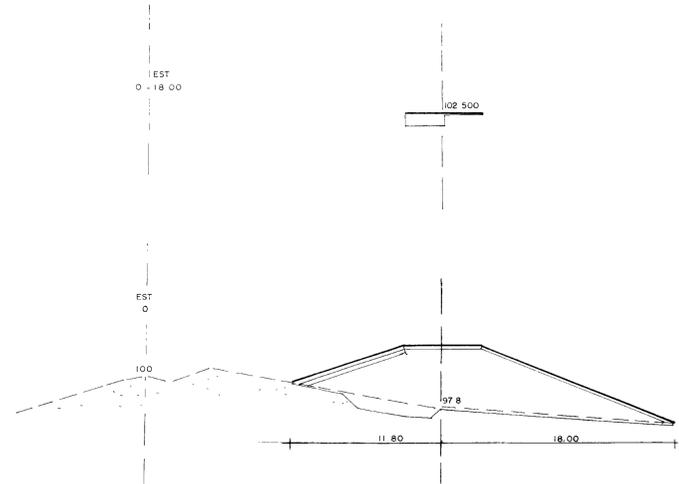
PLANTA BAIXA DO BOQUEIRÃO
ESC - 1 1000



SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SOHIDRA -	
OBRA: ACUDE "SÃO PEDRO"	DESENHO: CÔPIA
DISTRITO: MUNICÍPIO CARIRIACÚ	SERV. TOP: _____
CURSO D'ÁGUA: BACIA	ENG. PROJ: <i>[Signature]</i>
DE TALHE: SEÇÕES CALHAS BOQUEIRÃO	ESCALA INDICADA: DATA: 06/98 PRANCHA: 02/3
DIRETOR DA DEP: <i>[Signature]</i> DIRETOR DO DEP. A. B.: _____	

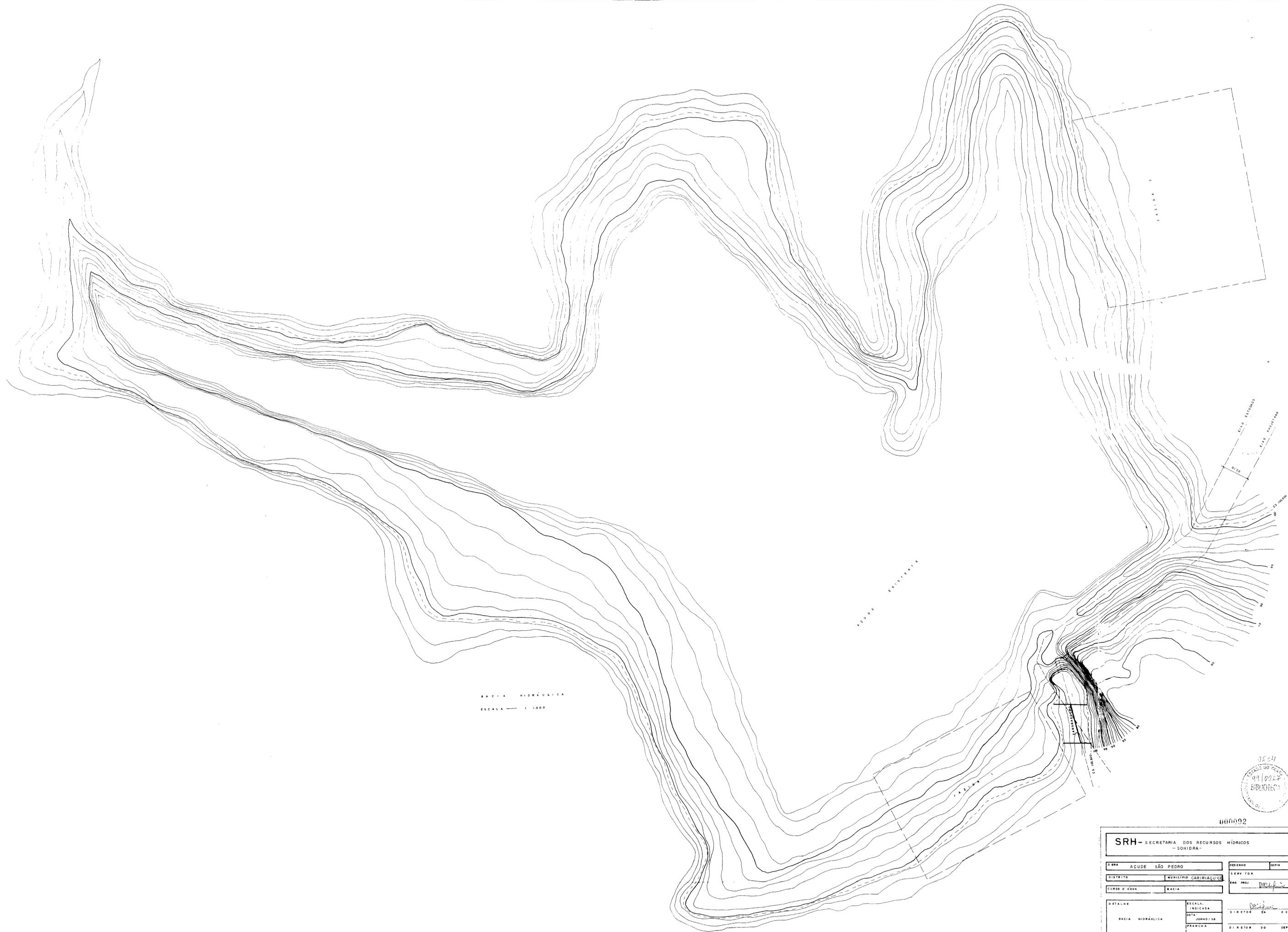


SEÇÕES TRANSVERSAIS — ESC. 1/200



000091

S R H — SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS		— S O H I D R A —	
OBRA	AGUDE "SÃO PEDRO"	DESENHO	COPIA
DISTRITO	MUNICÍPIO CARIRIACÚ	SERV. TOP.	
CURSO D'ÁGUA	BACIA	ENG. PROJ.	<i>[Signature]</i>
DETALHE	PERFIL	ESCALA	DIRETOR DA DEP.
	SEÇÕES	INDICADA	
	MURO	DATA	DIRETOR DO DEPAB
	CORTES	PRANCHA	
		01/3	



BACIA HIDRÁULICA
 ESCALA 1:1000

000092

SRH - SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SONDRA -			
OBRA	ACUDE SÃO PEDRO	DESENHO	CÓPIA
DISTRITO	MUNICÍPIO CARIRIACUÇB	SERV. TOP.	
CURSO D' AGUA	BACIA	ENG. PROJ.	<i>[Signature]</i>
DETALHE	ESCALA INDICADA	DATA	DIRETOR
BACIA HIDRÁULICA	JUNHO/38		DEP.
	PRONCHA		DIRETOR DO DEPAR.