

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS - SRH

AÇUDE CANOAS

VOLUME III - PLANTAS

MECIL

AÇUDE CANOAS
PLANTAS VOL. I

0168



Lote: 01619 Prep Scan Index

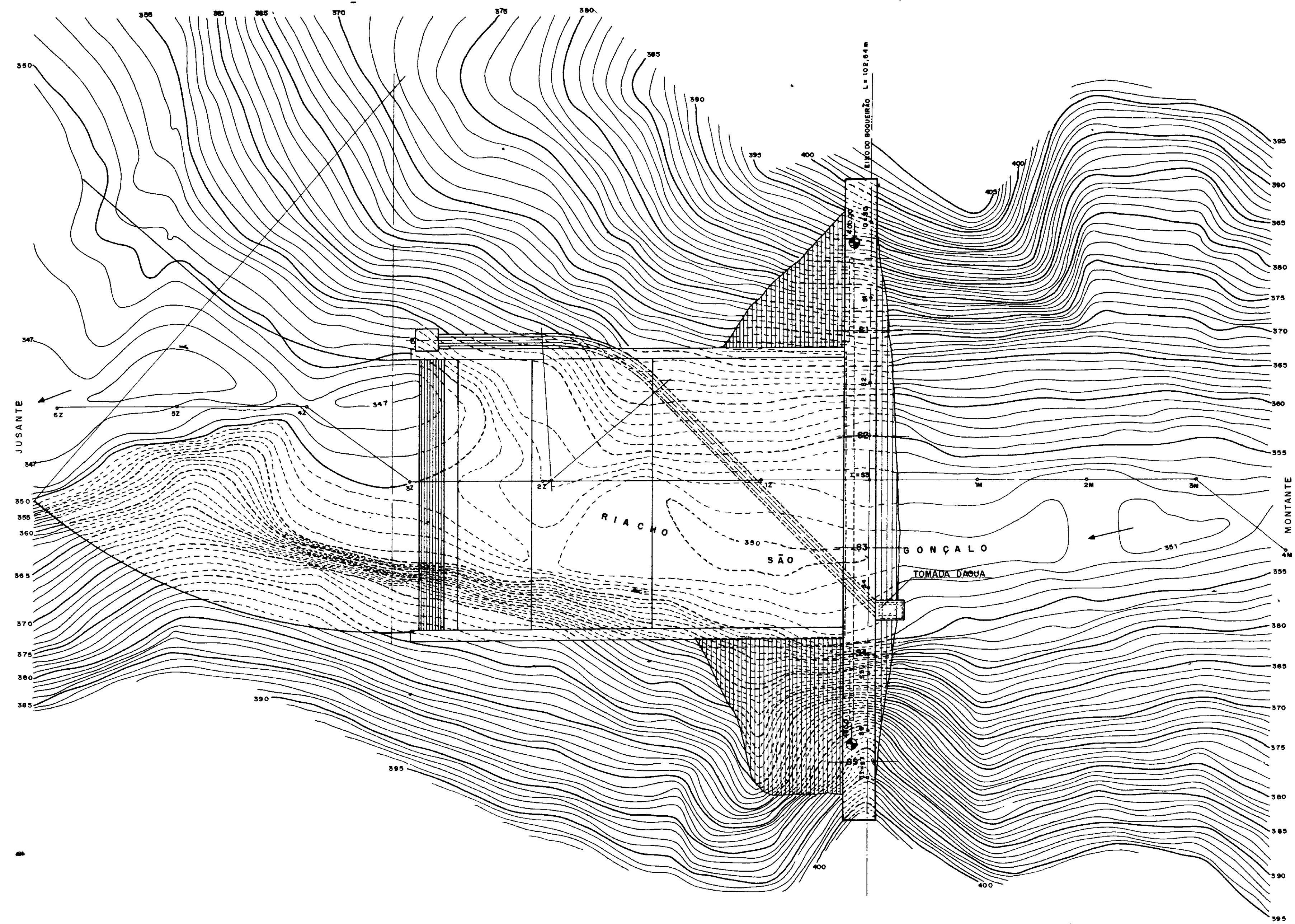
Projeto Nº 0168

Volume _____

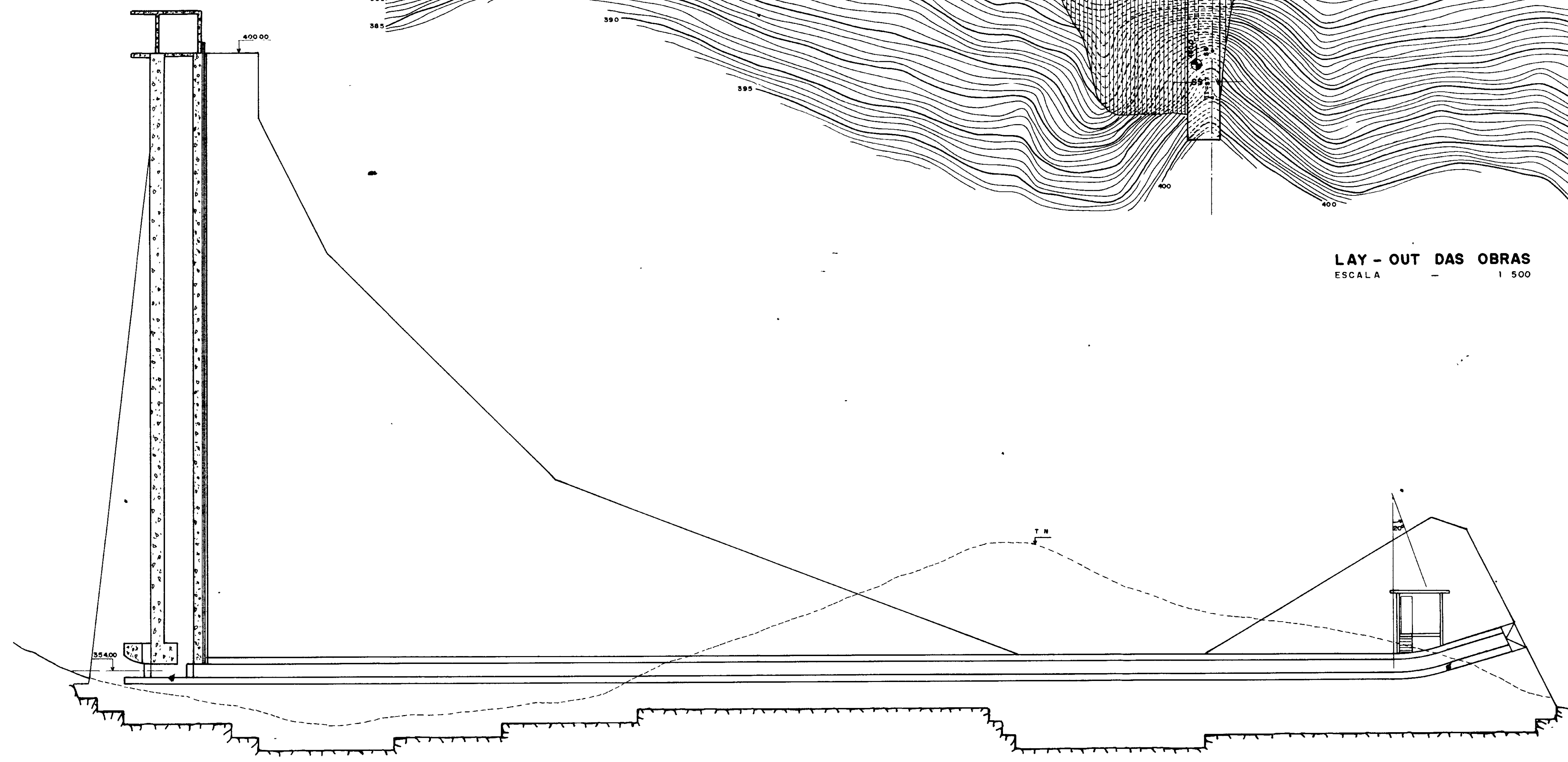
Ord. A3 _____

Ord. A1 _____

Ord. A1 _____



LAY - OUT DAS OBRAS
ESCALA 1:500




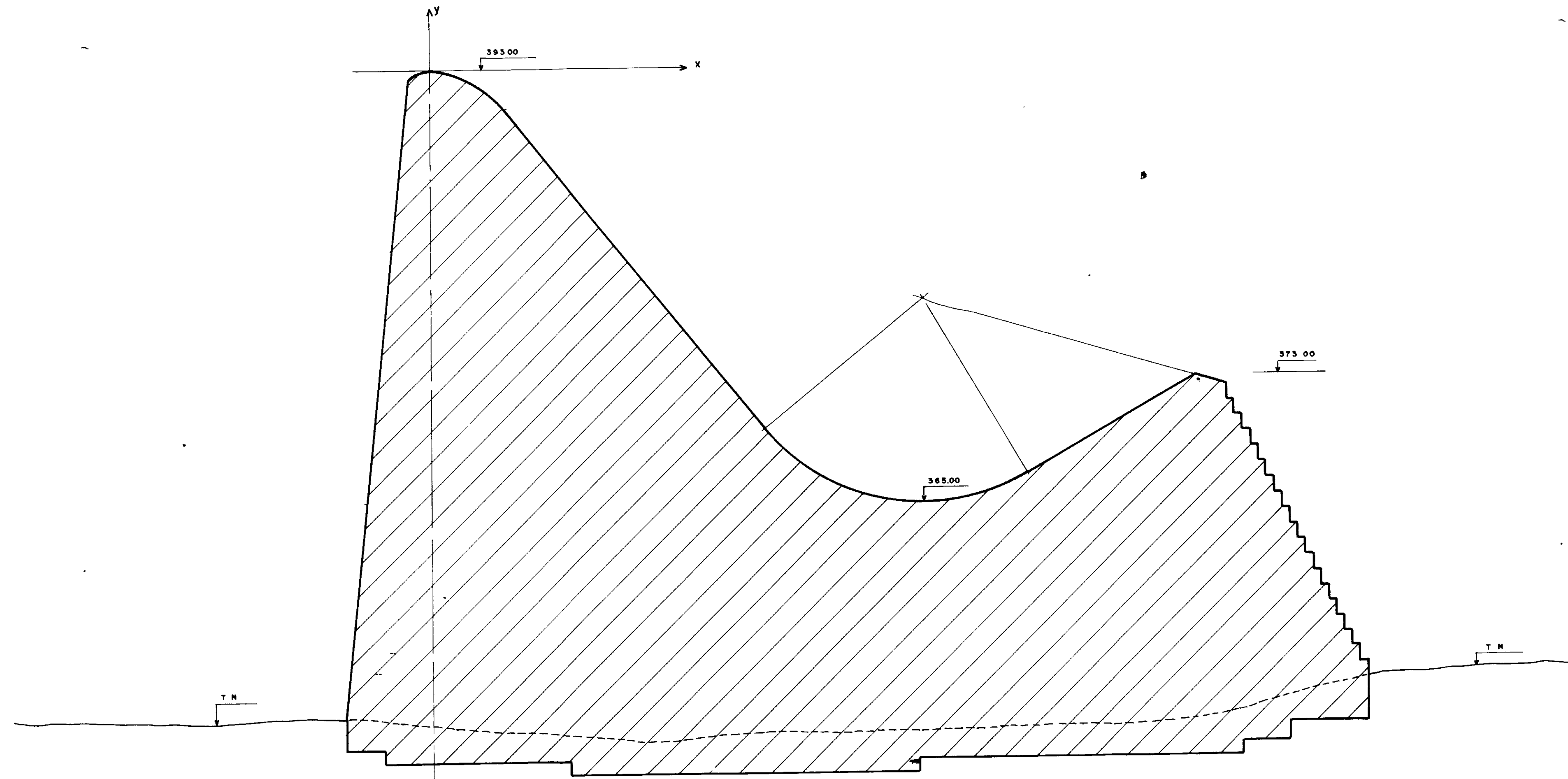
SEÇÃO LONGITUDINAL DA TOMADA D'ÁGUA
ESCALA 1:200

0168

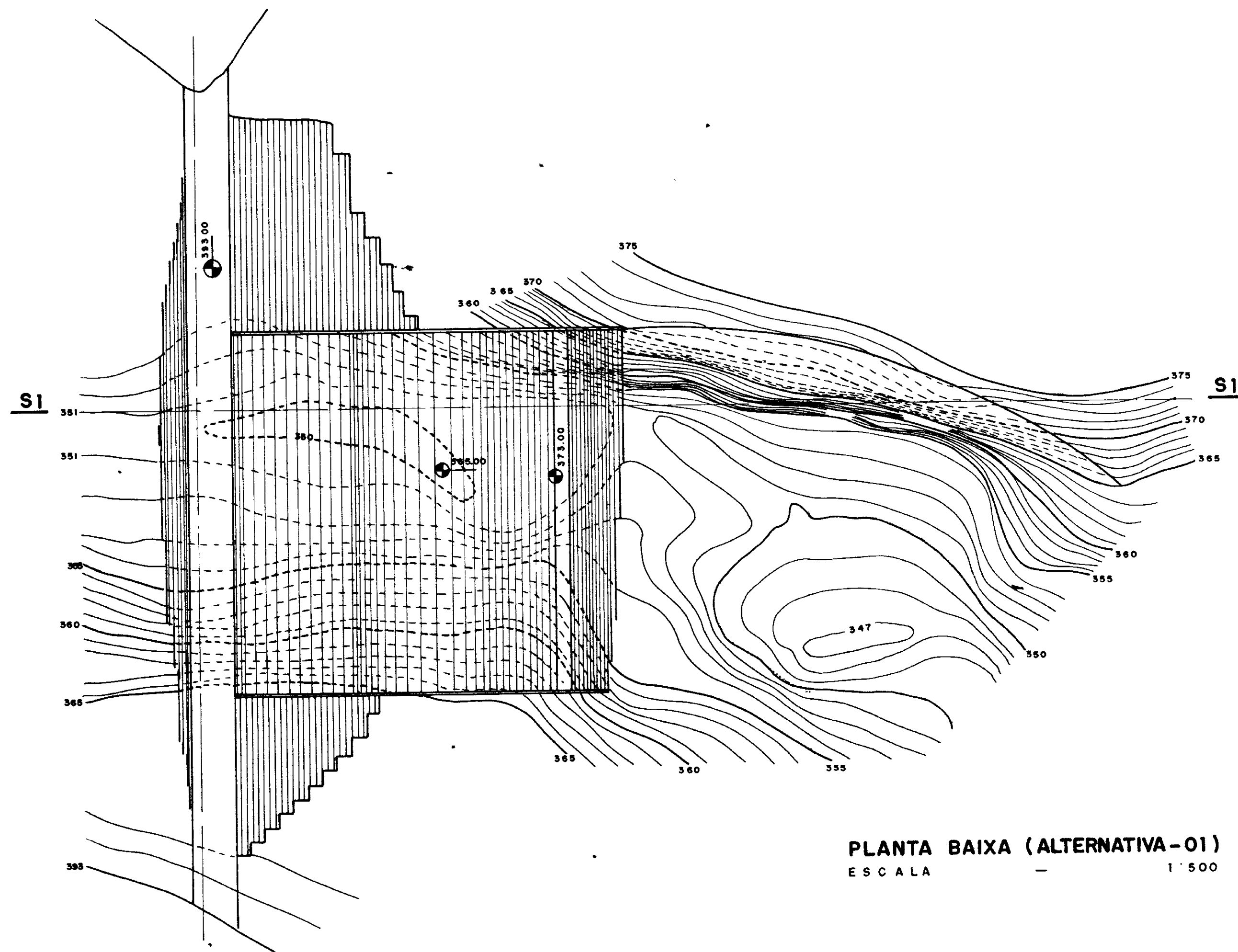
SECRETARIA DE RE...

000003

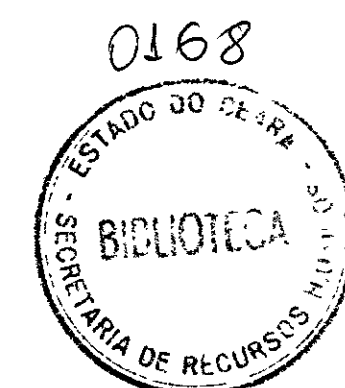
PROJETO	AÇUDE CANOA	LOCALIDADE	ASSARÉ
TÍTULO	LAY-OUT DAS OBRAS SEÇÃO LONGITUDINAL DA TOMADA D'ÁGUA		
AUTOR	 ENGENHARIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA RUA JOAQUIM ALVES, 160 - FONE 252.36 61 FORTALEZA - CE		
DESENHO Nº	ESCALA INDICADA	DATA	PROJETISTA




SEÇÃO - S1 (ALTERNATIVA - 01)
 ESCALA 1:200

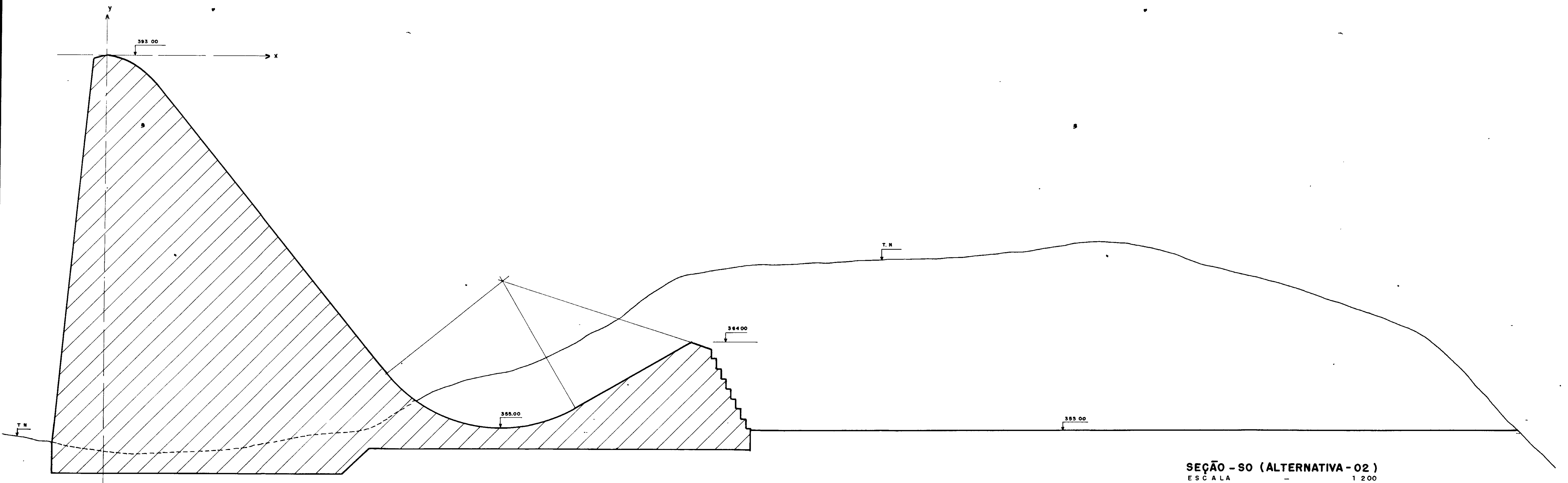


PLANTA BAIXA (ALTERNATIVA - 01)
 ESCALA 1:500

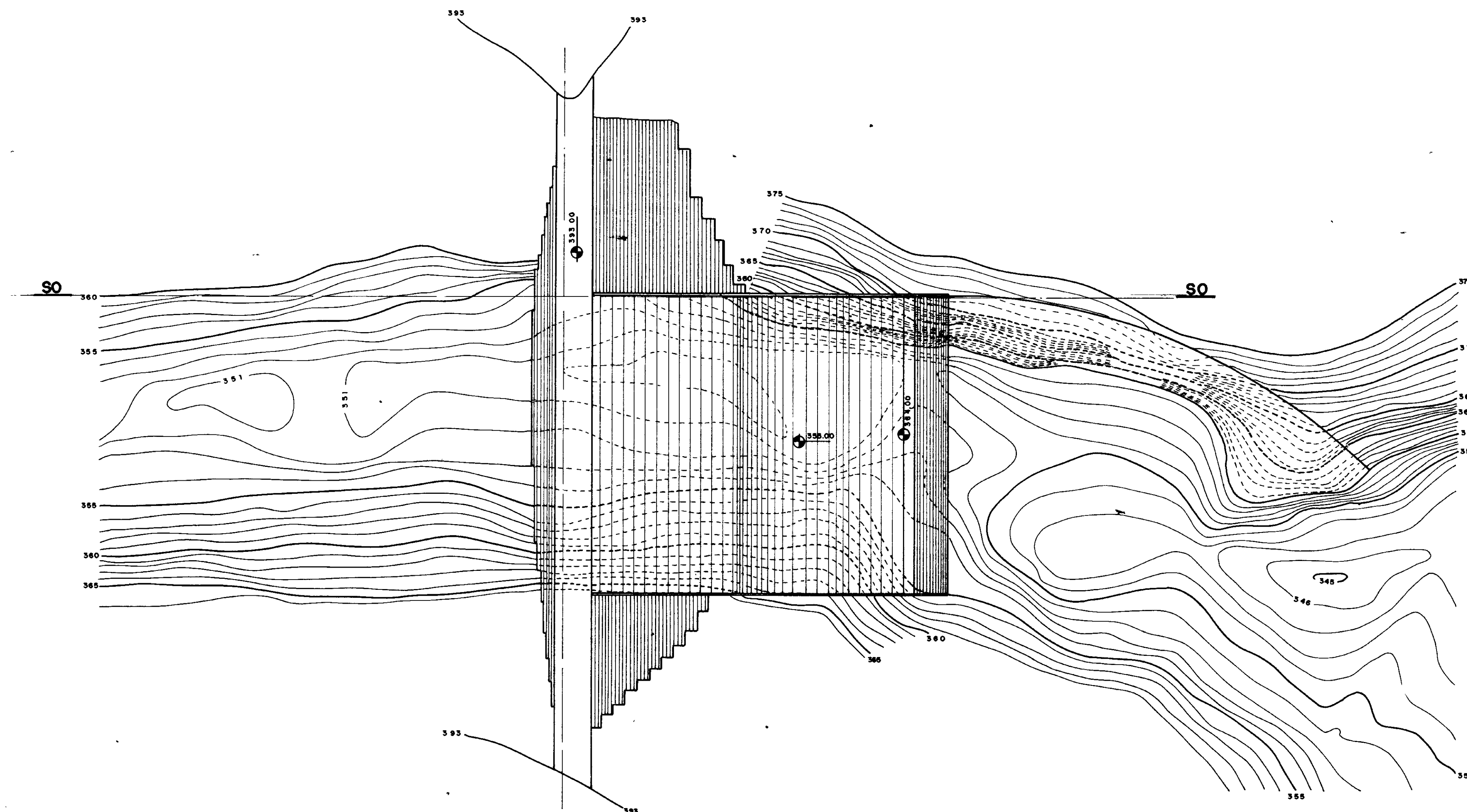


000004

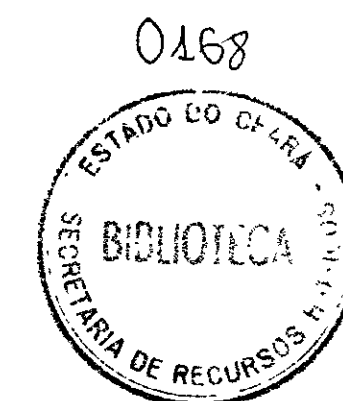
PROJETO	BARRAGEM CANOAS	LOCALIDADE	ASSARÉ - CEARÁ
TÍTULO	ESTUDOS DAS ALTERNATIVAS ALTERNATIVA 1		
AUTOR	 ENGENHARIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA RUA JOAQUIM ALVES 160 - FONE 252 36.61 FORTALEZA - CE		
DESENHO Nº	01 / 03	ESCALA	INDICADA
DATA	JULHO / 1992	PROJETISTA	




SEÇÃO - SO (ALTERNATIVA-02)
 ESCALA 1:200

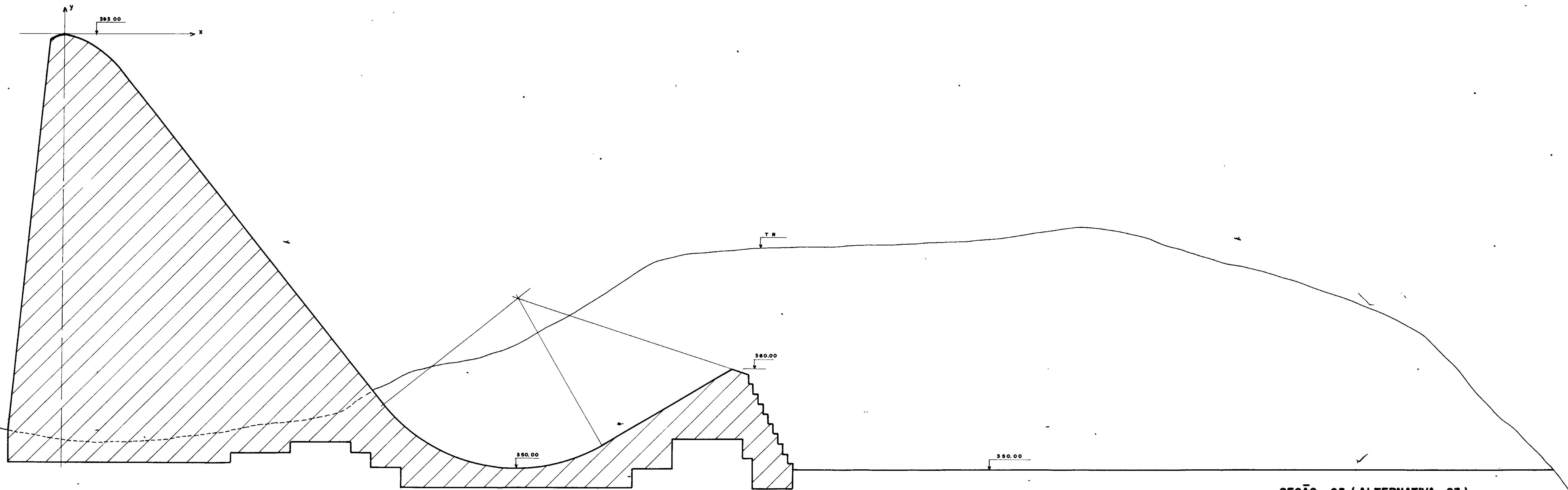


PLANTA BAIXA (ALTERNATIVA-02)
 ESCALA 1:500

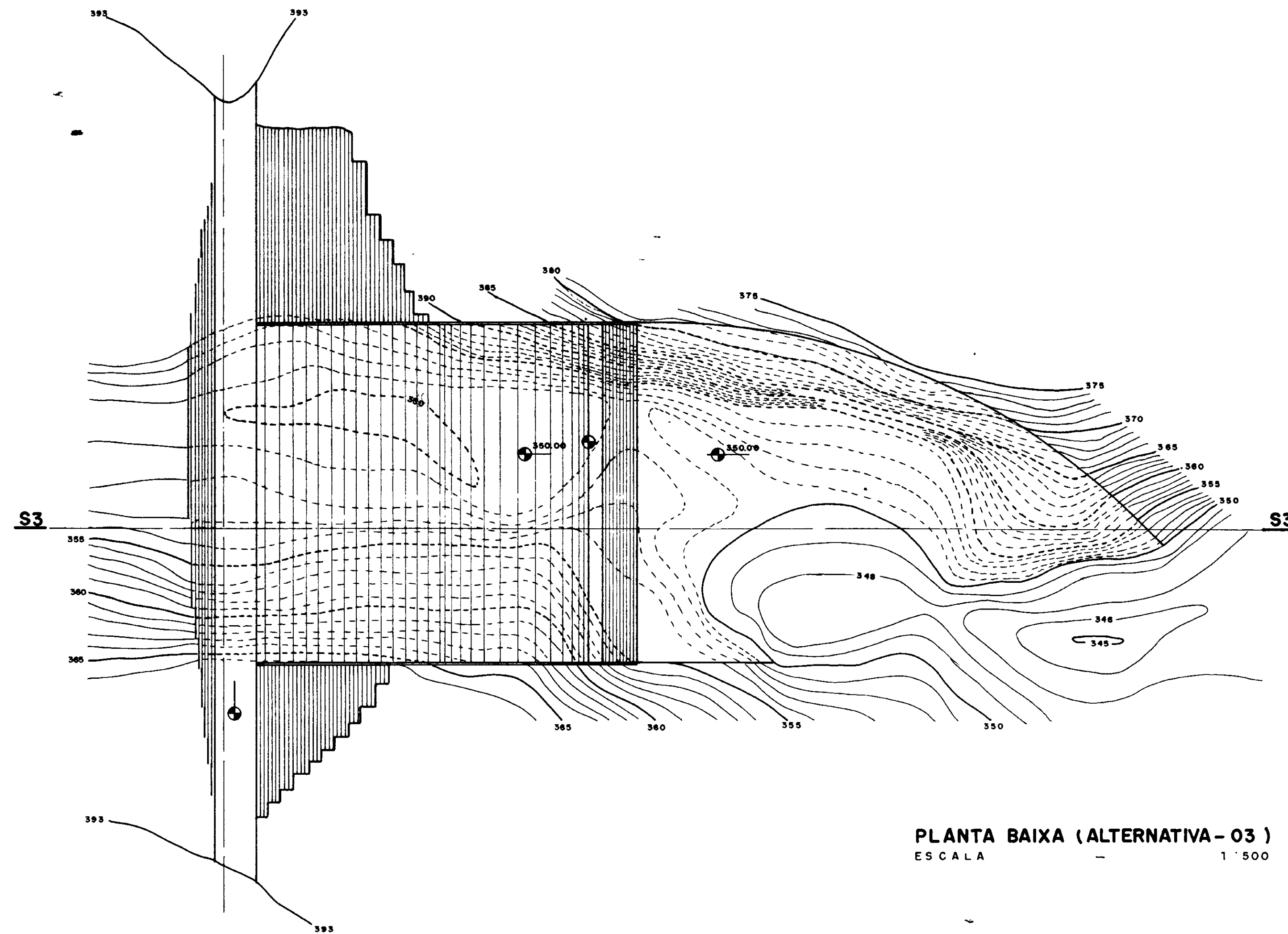


000005

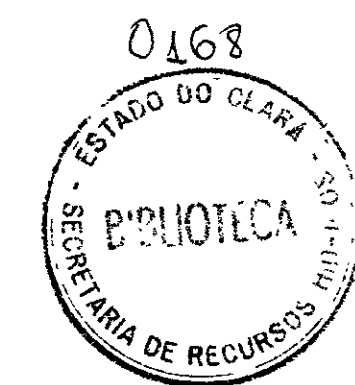
PROJETO	BARRAGEM CANOAS	LOCALIDADE	ASSARE - CEARÁ
TÍTULO	ESTUDOS DAS ALTERNATIVAS ALTERNATIVA 2		
AUTOR	 ENGENHARIA, PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA RUA JOAQUIM ALVES, 160 - FONE 252.36.61 FORTALEZA - CE		
DESENHO Nº	02 / 03	ESCALA	INDICADA
DATA	JULHO / 1992	PROJETISTA	




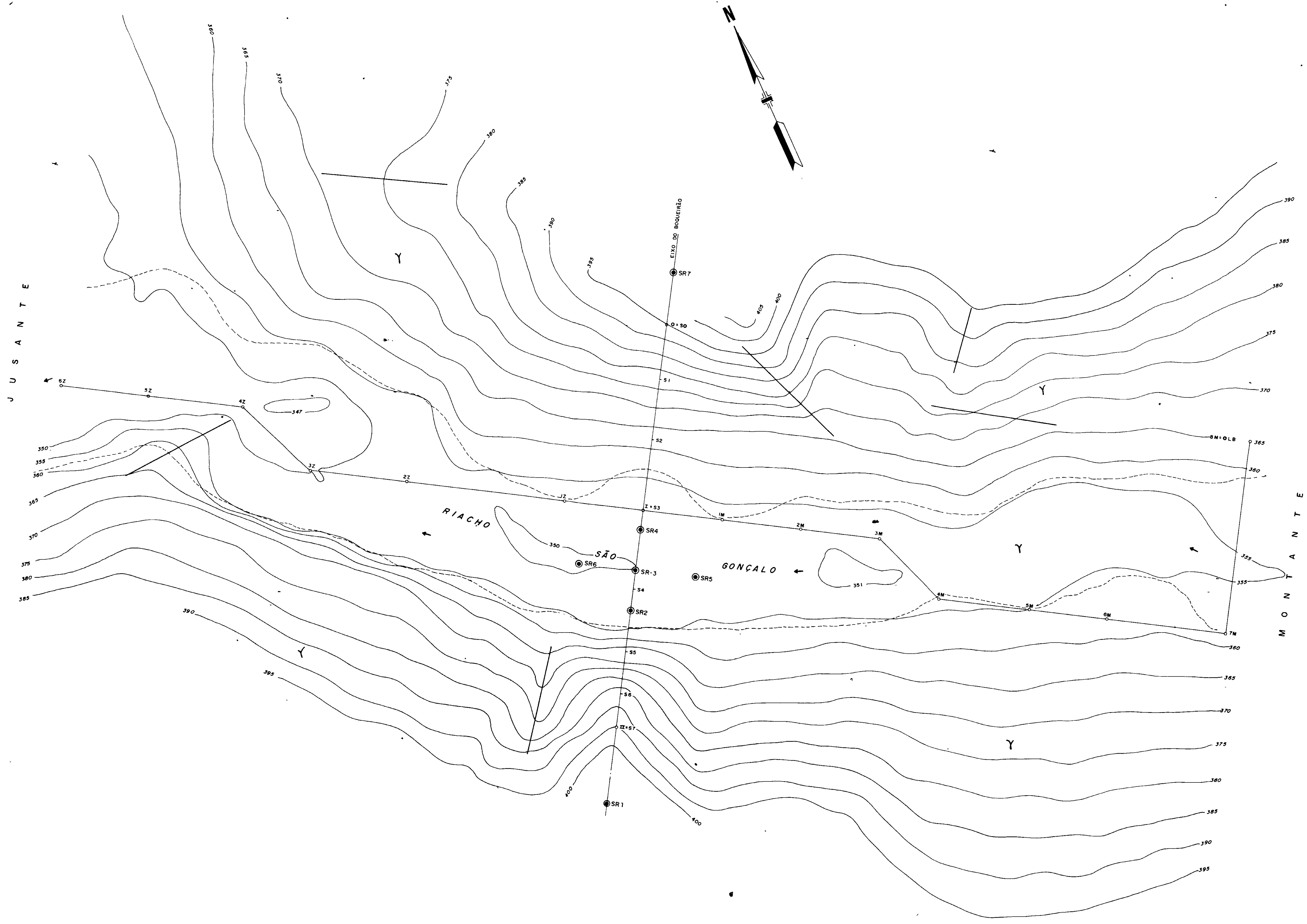
SEÇÃO - 03 (ALTERNATIVA - 03)
 ESCALA 1:200



PLANTA BAIXA (ALTERNATIVA - 03)
 ESCALA 1:500

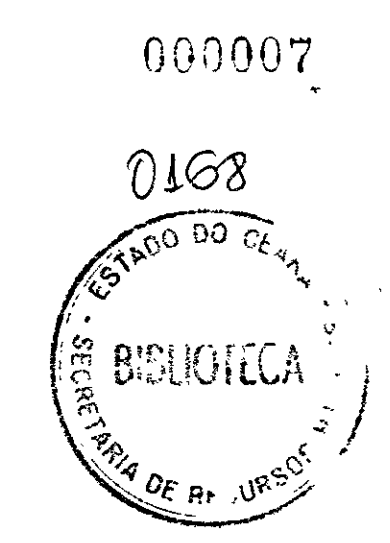


PROJETO	BARRAGEM CANOAS	LOCALIDADE	ASSARÉ - CEARÁ
TÍTULO	ESTUDOS DAS ALTERNATIVAS ALTERNATIVA 3		
AUTOR	 ENGENHARIA, PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA RUA JOAQUIM ALVES 160 - FONE. 252.36.61 FORTALEZA - CE		
DESENHO Nº	03 / 03	ESCALA	INDICADA
DATA	JULHO / 1992	PROJETISTA	

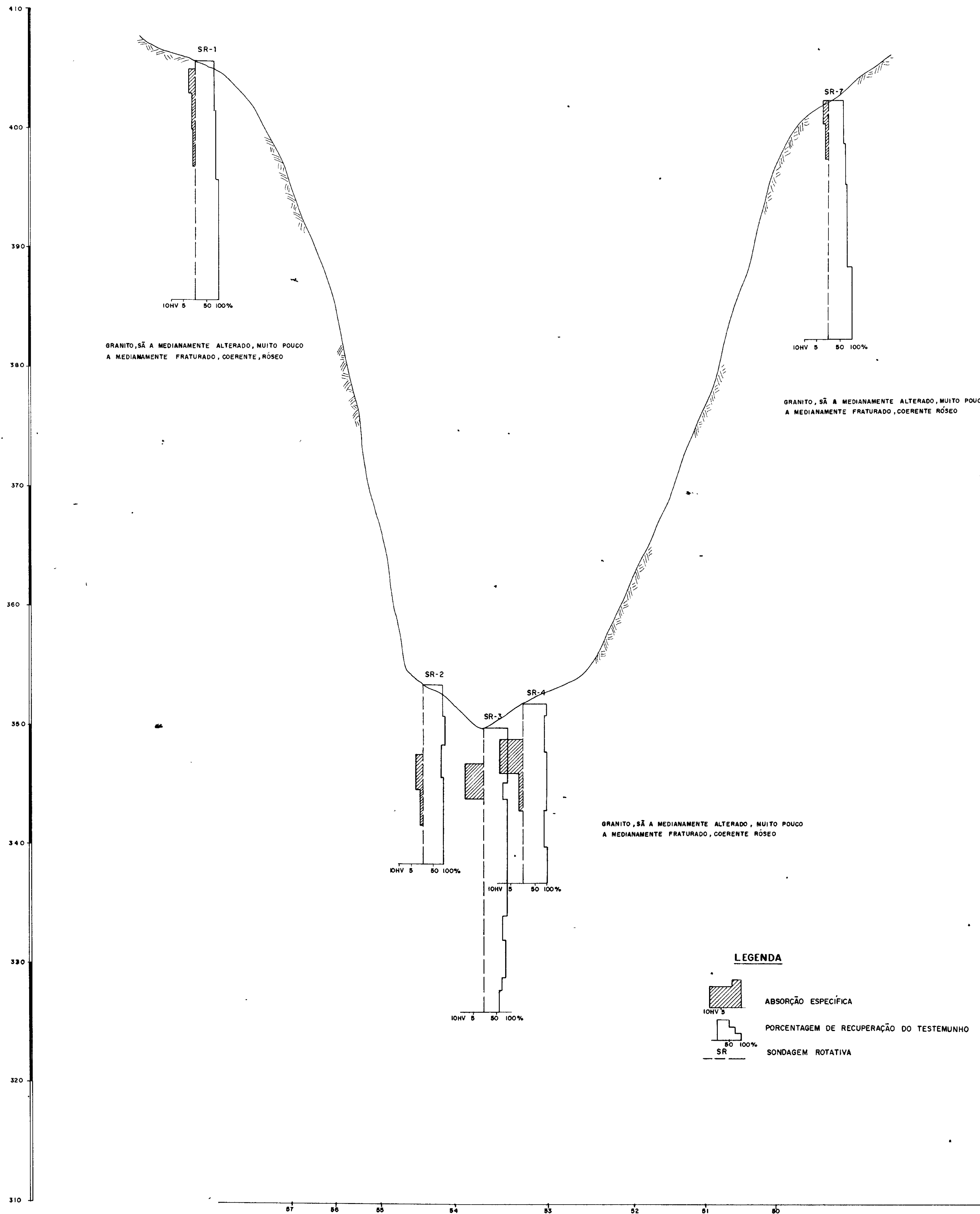


Faltam 5 plantas

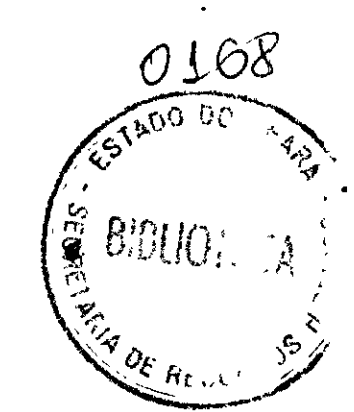
- LEGENDA**
- Y - SUITE MAGNÉTICA
 - FRATURAS
 - SR - SONDADEG ROTATIVA
- CONVENÇÕES**
- CURVAS DE NÍVEL



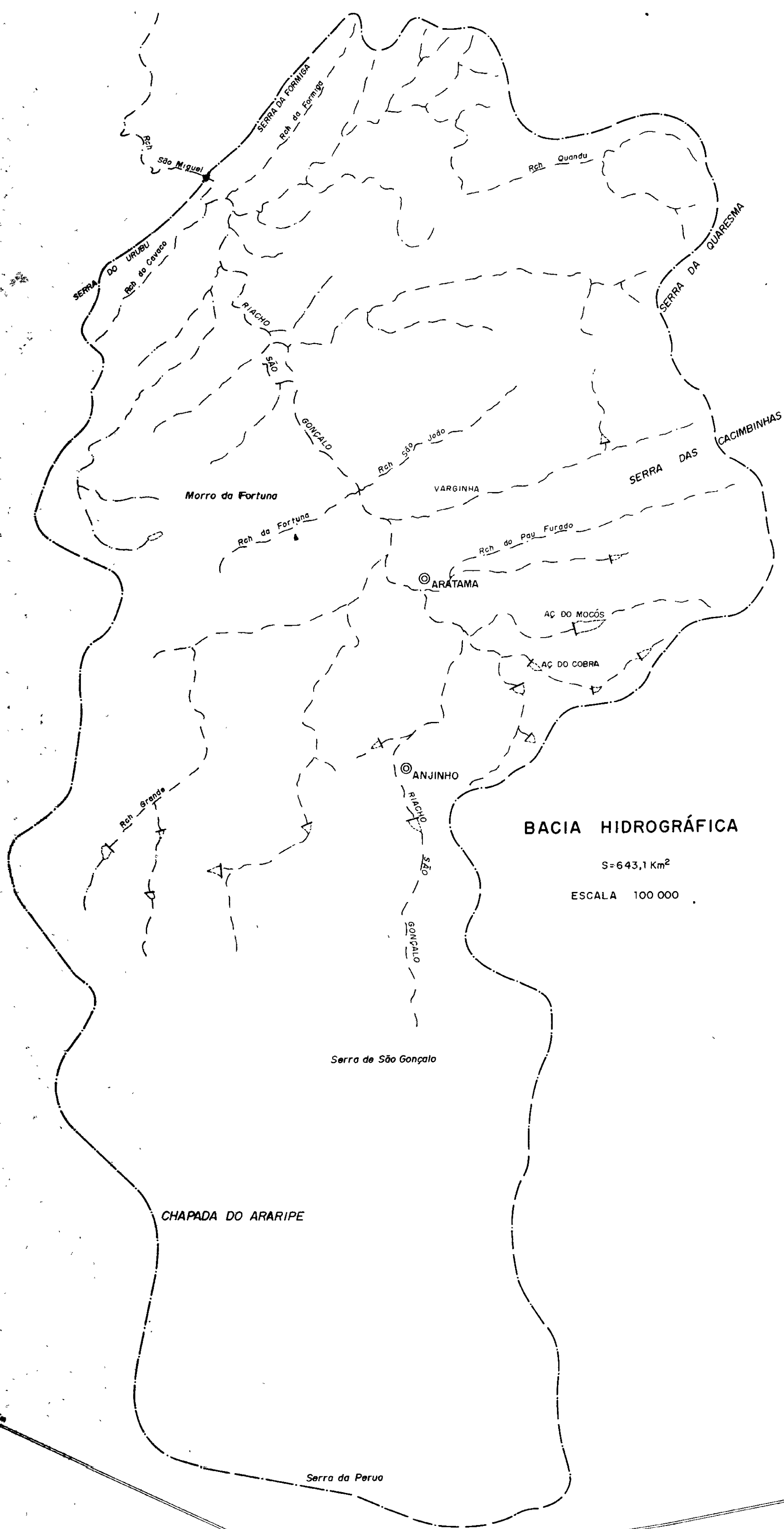
MECIL - ENGENHARIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.			
BARRAGEM CANOAS MAPA GEOLÓGICO DO SÍTIO BARRAVEL E LOCALIZAÇÃO DAS SONDADEGS.			
DES. W. ALVES	DATA: JUL/92	ESCALA: 1:500	
VISTO	APROV.:	Nº 9	1/7



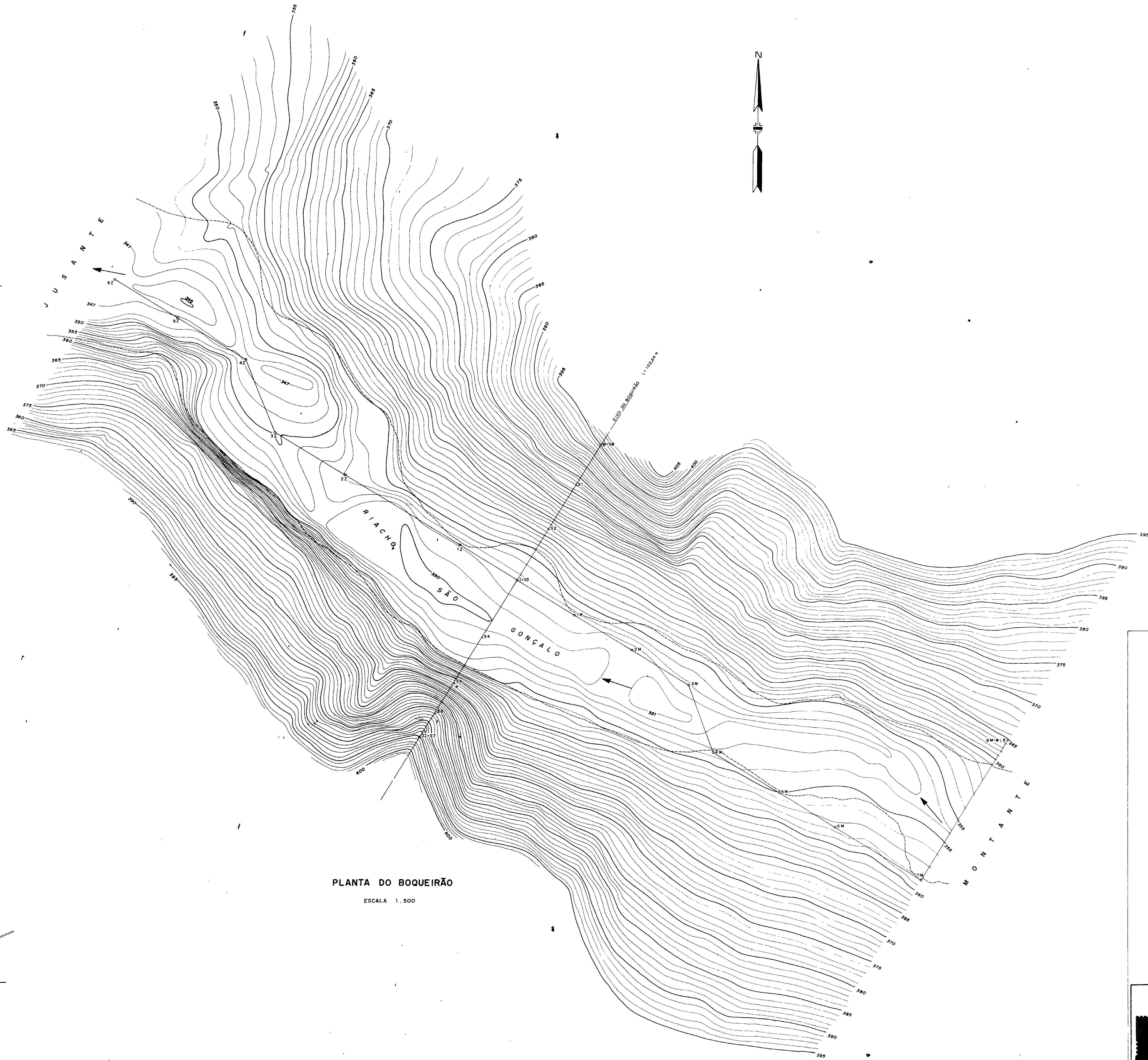
000008



MECIL - ENGENHARIA PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA.		
BARRAGEM CANOAS PERFIL GEOLÓGICO / GEOTÉCNICO DO BOQUEIRÃO - LONGITUDINAL		
DES: W ALVES	DATA: JUL / 92	ESCALA: 1:1000
VISTO:	APROVO:	Nº G 2/7




BACIA HIDROGRÁFICA
 S = 643,1 Km²
 ESCALA 100 000



PLANTA DO BOQUEIRÃO
 ESCALA 1:500



PROJETO	LOCALIDADE		
ACEDE PÚBLICO CANOAS	ASSARÉ - CEARÁ		
TÍTULO			
PLANTA DO BOQUEIRÃO BACIA HIDROGRÁFICA			
AUTOR			
 ENGENHARIA, PROJETOS E CONSTRUÇÕES LTDA RUA JOAQUIM ALVES 100 - FONE 252.36.61 FORTALEZA - CE			
DESENHO Nº	ESCALA	DATA	PROJETISTA
01.001 - 5.48	Nº 1:250	12.1.1992	ENJ. MÉRIO MAMEDE

AÇUDE CANOAS

PLANTAS VOL. III

0168

Lote: 01618 - Prep () Sit () Index ()

Projeto Nº 0168

Volume

1

Rua Joaquim Alves, 180 - P de Iracema -- Fone. 252.3661

Qtd A4 01

Qtd A3

Qtd A2

Qtd A1

Qtd A0

Outros legaliz 32

Ceard

BARRAGEM CANOAS
ANTE PROJETO
ESTUDO DAS ALTERNATIVAS



000003

BARRAGEM CANDAS - ASSARÉ - CEARÁ
MEMÓRIA DE CÁLCULO
DIMENSIONAMENTO DO VERTEDOURO

I CONSIDERAÇÕES GERAIS

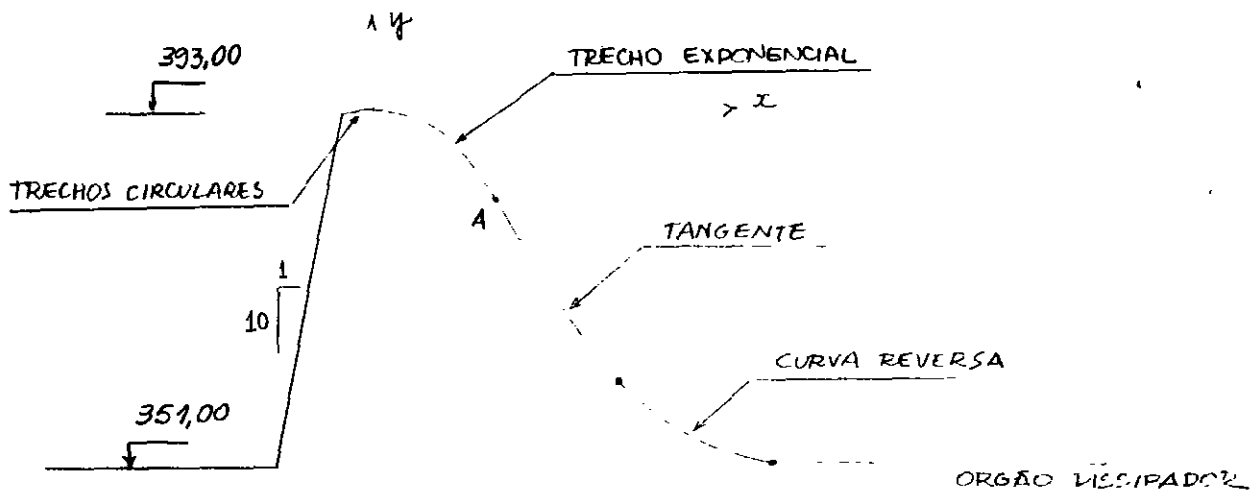
O VERTEDOURO DO AÇUDE CANDAS, SERÁ DIMENSIONADO COM BASE NOS ALCANCES DO USBR, COM PERFIL QUE SE APROXIME O MAIS POSSÍVEL DA SUPERFÍCIE INFERIOR DE UMA LÂMINA D'ÁGUA CAINDO DE UM VERTEDOURO DE PAREDE ZELGADA

NO CÁLCULO, SERÁ CONSIDERADA UMA DESCARGA DE 1000,00 m³/s, NUMA LARGURA DE 50,00m

A PROFUNDIDADE DO CANAL DE ACESSO SERÁ DE P = 42,00m

II DIMENSIONAMENTO

DADA A SEÇÃO:



1. Cálculo da lâmina máxima de energia:

$$Q = G L H^{3/2}$$

sendo $Q = 1000,00 \text{ m}^3/\text{s}$

$L = 50,00 \text{ m}$

admitindo $f_1 = d_1 d_2^{-1}$; $-112, -1$

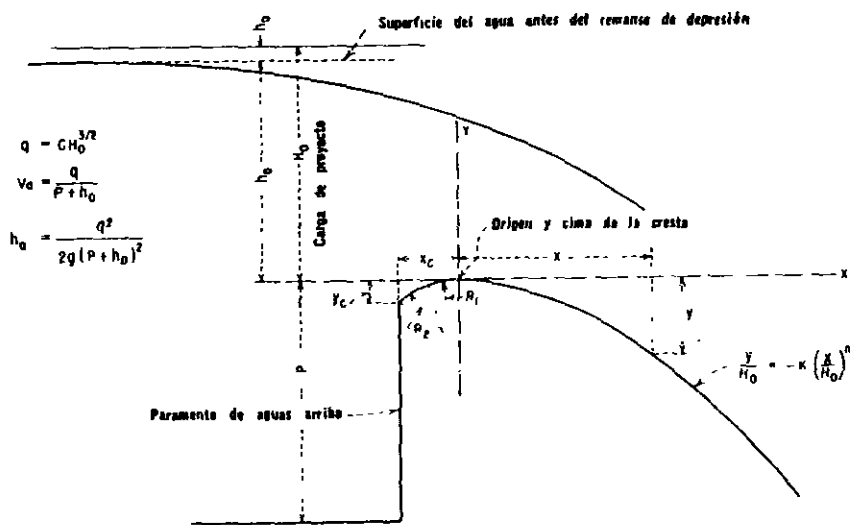
(2)

$$H_0 = \left(\frac{Q}{C_0 L} \right)^{2/3}$$

$$H_0 = \left(\frac{1000}{2,2 \times 50,00} \right) \quad H = 4,56 \text{ m.}$$

admitiendo $H = 4,40 \text{ m}$

2 Definición de margen de seguridad:



(A) ELEMENTOS DE LAS SECCIONES DE LAS CRESTAS CON LA FORMA DE LA LAMINA VERTIENTE

2.1 Cálculo de descarga unitaria $q = \frac{Q}{L}$

$$q = \frac{1000,00 \text{ m}^3/\text{s}}{50,00 \text{ m}} \quad q = 20,00 \text{ m}^3/\text{s}/\text{m}$$

2.2 Cálculo de velocidad de aproximación.

sendo $p + H_0 = p + h_0 + h_a$

$$40,00 + 4,40 = (42,00 + h_0) + \frac{\left(\frac{20,00}{(42,00 + h_0)} \right)^2}{2g}$$

$$46,40 = (42,00 + h_c) + \frac{\left[\frac{20,00}{(42,00 + h_c)} \right]^2}{13,62}$$

③

admitindo-se valores para h_c

h_0	$p+h_0$	v_a	$h_a = v_a^2/2g$	$P+h_0 = p+h_0+h_a$
3,50	45,50	0,44	0,010	45,51
4,00	46,00	0,43	0,010	46,01
4,30	46,30	0,43	0,010	46,31
4,39	46,39	0,43	0,010	46,40

então

$$v_a = 0,43 \text{ m/s}$$

$$h_a = 0,010 \text{ m}$$

23 Forma da sênia

Segundo o NCBR a sênia tem que ser feita por duas curvas circulares. O montante a ser considerado é a parábola da junção das duas parábolas. O eixo original está no eixo da sênia de parábola.

1 ponto de junção h_a/H_0 , e da multiplicação de parábolas de montante, e assim se os parâmetros que definem as curvas por meio da sênia sênia montante

$$\frac{h_a}{H_0} = \frac{0,010}{4,40}$$

$$\frac{h_a}{H_0} = 0,002$$

00006

parámetros 1:10 (Tomo lo vertical no (bueno))

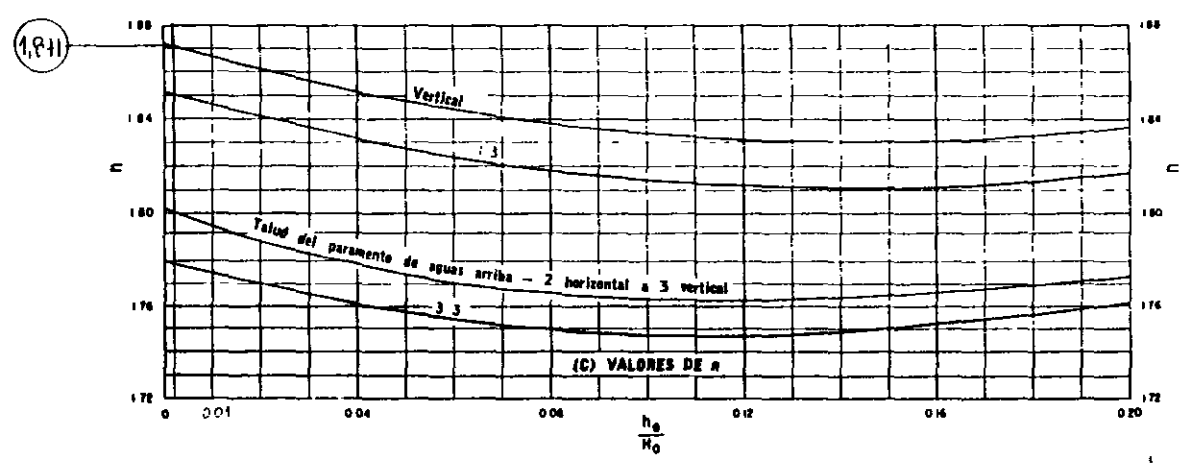
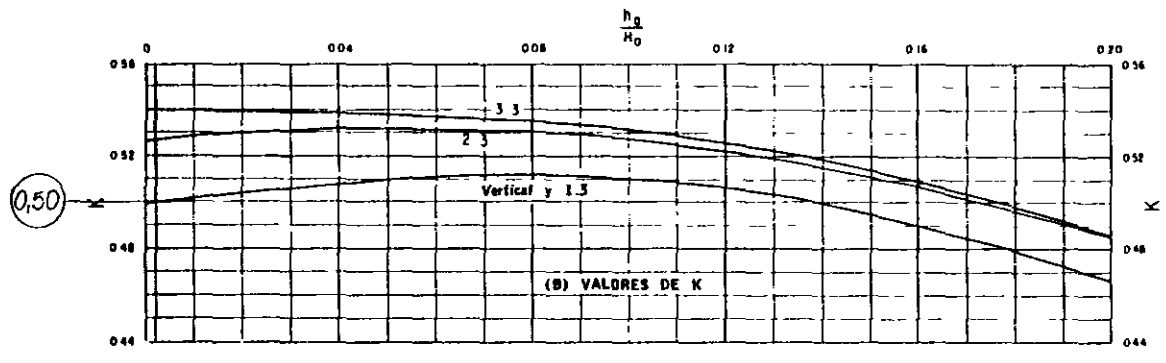
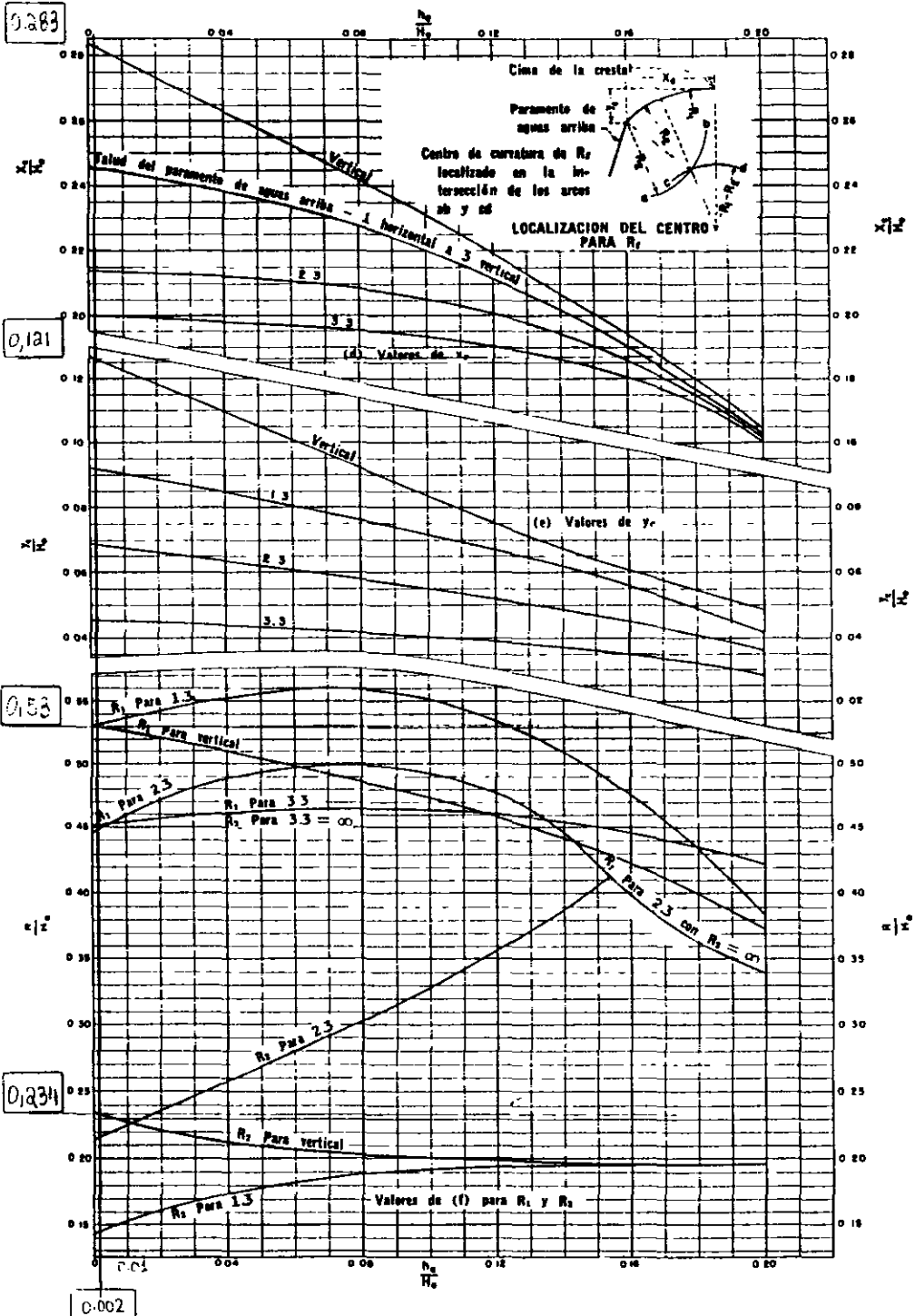


FIG 187 Factores para la determinación de las secciones con la forma de la lámina vertedora (Hoja

K = 0,50 (parámetros de planta)
n = 1,811



187. Factores para la determinación de las secciones con la forma de la lámina vertedora (Hoja 2)

(pueden ser de constante)

6

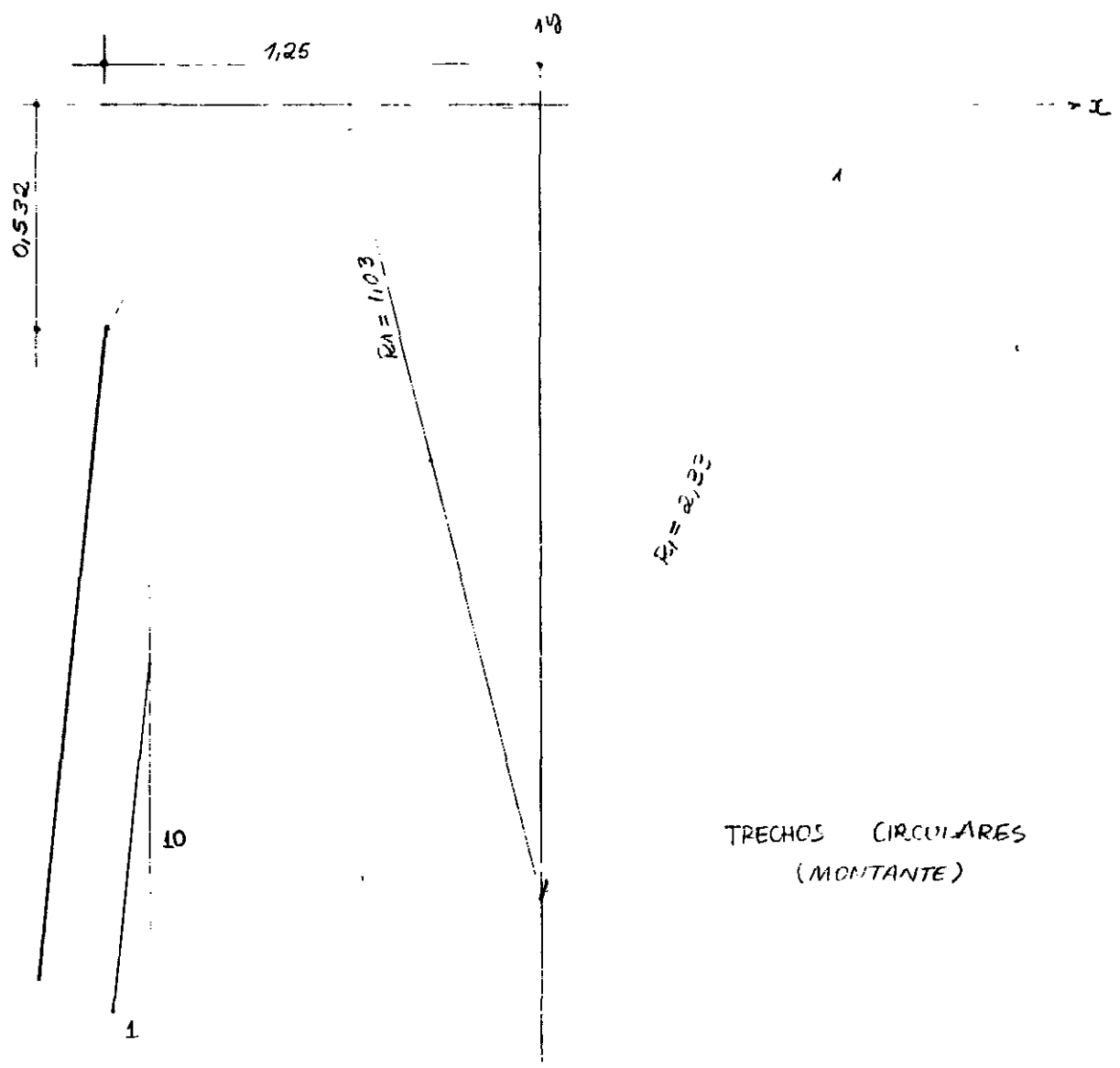
23a Parámetros de montante

$$\frac{x_c}{H_0} = 0,283 \quad x_c = 0,283 \times 4,40 = 1,25 \text{ m}$$

$$\frac{y_c}{H_0} = 0,121 \quad y_c = 0,121 \times 4,40 = 0,532 \text{ m}$$

$$\frac{R_1}{H_0} = 0,530 \quad R_1 = 0,530 \times 4,40 = 2,33 \text{ m}$$

$$\frac{R_2}{H_0} = 0,234 \quad R_2 = 0,234 \times 4,40 = 1,03 \text{ m}$$



000009

(7)

23b Parâmetros de jusante

$$n = 1,871$$

$$K = 0,50$$

A expressão da jusante de toda seção, segue a equação

$$\frac{y}{H_0} = -K \left(\frac{x}{H_0} \right)^n$$

$$\frac{y}{4,40} = -0,50 \left(\frac{x}{4,40} \right)^{1,871}$$

$$y = -0,138 x^{1,871}$$

24 Reta tangente, e ponto de tangência A (x_A, y_A)

A expressão calculada deverá coincidir com o ponto de superfície regular igual a $-1,25$, ou seja, talude $1(V) \quad 0,80(H)$

$$\text{então } \frac{dy}{dx} = -1,25$$

$$y = -0,138 x^{1,871}$$

$$\frac{dy}{dx} = -0,138 \cdot 1,871 x^{0,871}$$

$$-1,25 = -0,138 x^{1,871} \cdot 1,871$$

$$x_A = 6,14 \text{ m}$$

$$\text{assim, } y_A = -0,138 x_A^{1,871}$$

$$y_A = 0,138 x (6,14)^{1,871}$$

$$y_A = -4,12 \text{ m}$$

8

Ponto A(6,14 ; 4,12)

A reta que contém o ponto A(6,14,-4,12) e que tem coeficiente angular $\frac{dy}{dx} = -1,25$, tem a seguinte

equação

$$\frac{y - y_A}{x - x_A} = \frac{dy}{dx}$$

$$y - (-4,12) = -1,25(x - 6,14)$$

$$y + 4,12 = -1,25x + 7,68$$

$$y + 1,25x - 3,56 = 0$$

25 Coordenadas da bacia experimental

com a equação $y = -0,138x^{1,871}$

x	y
0,00	-0,00
0,50	-0,04
1,00	-0,14
1,50	-0,28
2,00	-0,50
2,50	-0,77
3,00	-1,08
3,50	-1,44
4,00	-1,85
4,50	-2,30
5,00	-2,80
5,50	-3,35
6,00	-3,94
6,14	4,12

(PONTO DE TANGÊNCIA)



2.6 Dissipação

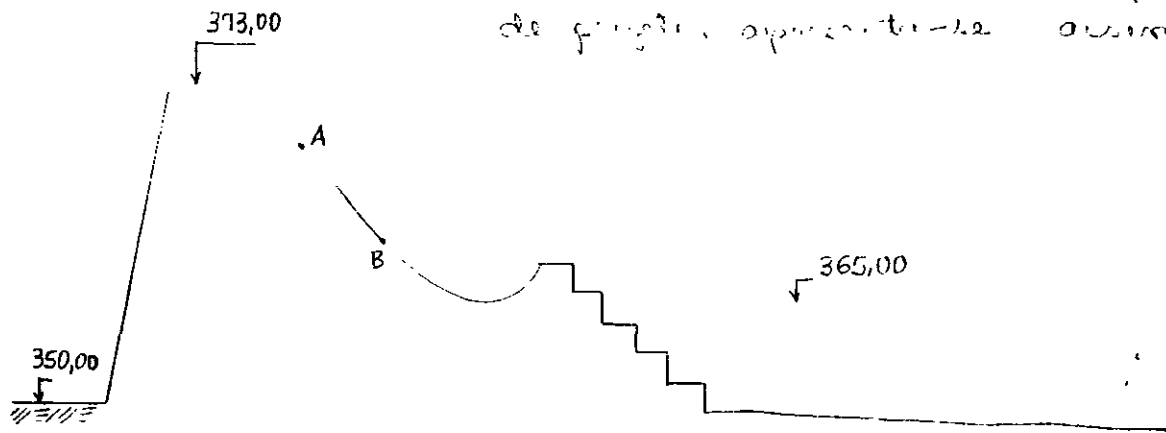
9

Para dissipar a energia das águas de barragem, foi feita uma planta de esgote, sendo o sistema de afastor mais próximo, a planta de águas do pé de barragem.

Para a planta de esgote, foram estudadas três alternativas segundo a planta de águas do pé de barragem, sendo a primeira a mais adequada para a situação de implantação entre elas, sendo a segunda a mais adequada.

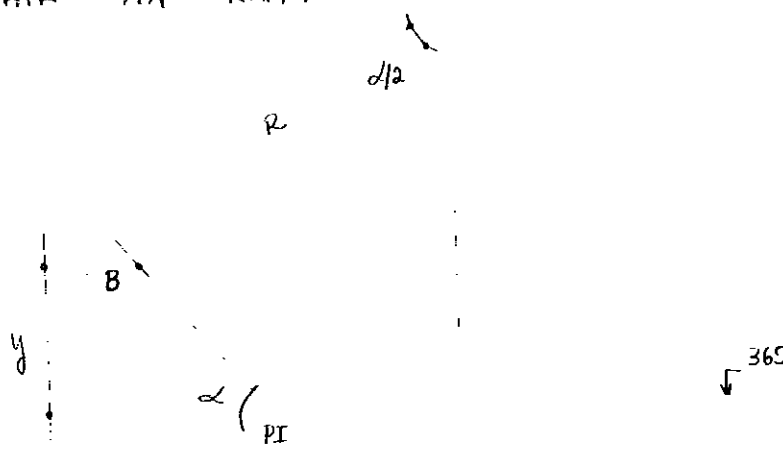
2.6.1 ALTERNATIVA 01

A alternativa 01, adota a planta de águas do pé de barragem em 365,00, 15,00 m de profundidade, sendo a planta de águas do pé de barragem a mais adequada para a situação de implantação entre elas, sendo a segunda a mais adequada para a situação de implantação entre elas, sendo a segunda a mais adequada.



2.6.1.1 Dissipação de energia

a) Abertura de canal de águas



(10)

$$tg(\alpha/2) = \frac{\overline{BPI}}{R} \quad R = \frac{\overline{BPI}}{tg(\alpha/2)}$$

adotando $R = 13,00$ m

$$\overline{BPI} = 13,00 \times tg(\alpha/2)$$

$$\alpha = \arctg(-1,25) \quad \alpha = 51,34^\circ$$

$$\overline{BPI} = 13,00 \times tg(51,34/2) \quad \overline{BPI} = 6,25 \text{ m}$$

$$y = \overline{BPI} \text{ sendo} \quad y = 6,25 \times \sin(51,34^\circ)$$

$$y = 4,88 \text{ m}$$

$$\text{então} \quad y_E = (13,00 - 6,25) - 4,88$$

$$y_E = 23,12 \text{ m}$$

$$\text{sendo } y + 1,25x - 3,56 = 0 \quad x_E = \frac{3,56 - (-23,12)}{1,25} \quad x_E = 21,34$$

b) Verificação do movimento

Segundo Van der Meer, a altura de cobertura da curva necessária deve ser calculada segundo a equação

$$R \geq 10^x, \quad \text{onde } x = \frac{12 + 6,4H + 16}{3,6H + 64} \text{ (ft)}$$

sendo v = velocidade na curva em m/s, dada

$$f = \frac{v^2}{g \cdot z} \quad z = h_c + y_E$$

$$\text{ou } z = 4,33 + 23,12$$

$$z = 27,51 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{1,25 \times 9,81 \times 27,51}$$

$$v = 23,23 \text{ m/s}$$

000013

ou $v = 23,25 \text{ m/s} \times 3,281 \text{ ft/m} = 76,25 \text{ ft/s}$

e $H =$ carga d'água excluindo a velocidade de aproximação h_v

$H = H_0 - h_v - h_c = 4,32 \text{ m}$ ok

$H = 4,32 \text{ m} \times 3,281 \text{ ft/m} = 14,40 \text{ ft}$

então $x = \frac{76,23 + 6,41 \times 14,40 + 16}{5,6 \times 14,40 + 6,41} = 1,52$

e $10^x = 39,06 \text{ ft}^2 \text{ m} \Rightarrow R \approx \frac{39,06 \text{ ft}}{3,281 \text{ ft/m}}$

$R \approx 11,91 \text{ m}$ OK!

adota-se $R = 12 \text{ m}$

c) \hat{A} regula a saída da bacia

A OCB1 a saída que regula a saída da bacia com uma abertura de 45° da bacia

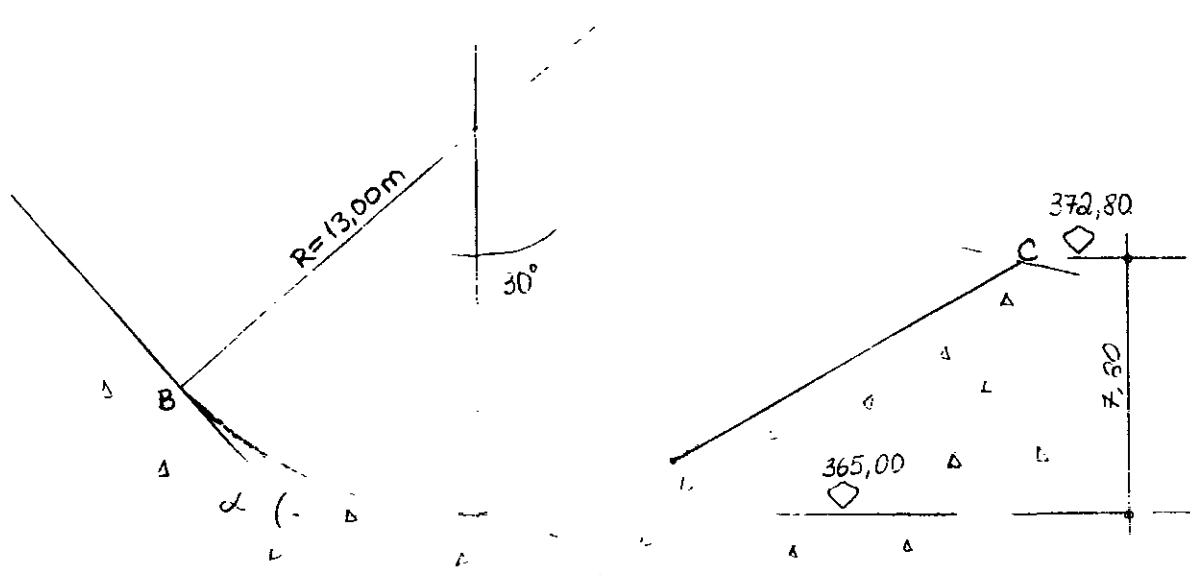
adota-se $\theta = 30$



d) Cálculo da altura do salto

$$h_i = 0,6 R = 0,6 \times 13,00 \quad h_L = 7,8 \text{ m}$$

$$\text{altura total do salto} \quad 265,00 + 7,8 = 372,80$$



e) Cálculo da altura do salto

Tomando como origem das coordenadas a saída do tanque, a trajetória do jato d'água se obtém por uma equação

$$y = x \tan \theta - \frac{d^2}{K[4(1+\sin^2 \theta)]}$$

sendo $\theta = 30^\circ$ (ângulo de saída do jato) e $K = 0,9$ (coeficiente de resistência do ar em m^{-1}).

quando $y = 0$ a altura do salto é $365,00 \text{ m}$.

(13)

$$x = dK(\text{hr}) \sin \theta$$

$$(d+h) = (373,00 - 342,80) + h_0 = 20,2 + 4,32 = 24,52 \text{ m}$$

$$x = 2 \times 0,3 (24,52) \sin(2 \times 30^\circ)$$

$$x = 28,32 \text{ m}$$

$$1) \text{ dan } 2) \quad u = 28,32 \text{ m}$$

000016

262 ALTERNATIVA 02

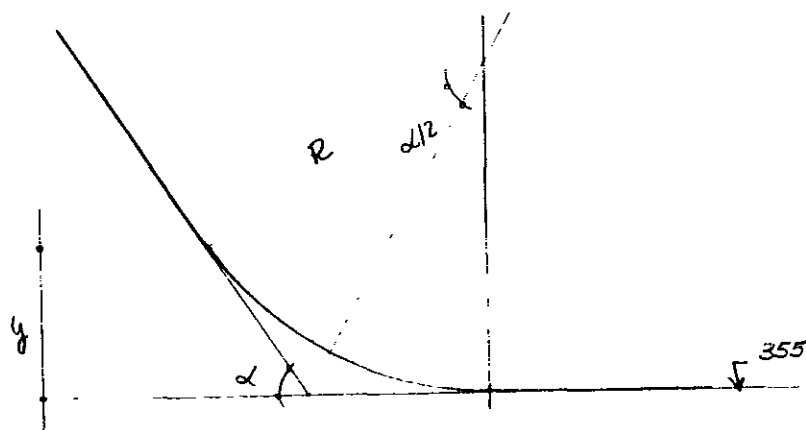
Com o objetivo de minimizar o volume de concreto, estudou-se uma segunda alternativa, apesar de que esta envolve uma altura de escavação considerável.

Um estudo econômico comparativo será feito, querendo se pagar a temperatura de los quantitativos das obras existentes.

Para esta opção, adotou-se para a base, o valor 355,00

2621 Dimensionamento

a) Cálculo de uma das bases



$$t_g(\alpha/2) = \frac{\overline{BPI}}{R}$$

$$R = \frac{\overline{BPI}}{t_g(\alpha/2)}$$

adotando $R = 15,00 \text{ m}$ (valor)

$$\overline{BPI} = 15,00 \times t_g(\alpha/2)$$

$$\alpha = \arctg(-1,25)$$

$$\alpha = 51,34^\circ$$

(15)

$$\overline{BPI} = 15,00 \times \operatorname{tg} (51,34^\circ/2)$$

$$\overline{BPI} = 7,21 \text{ m}$$

$$y = \overline{BPI} \operatorname{sen} \alpha$$

$$y = 7,21 \times \operatorname{sen} (51,34^\circ)$$

$$y = 5,63 \text{ m}$$

$$\text{então } y_B = 203,00 - 208,00 - 5,63$$

$$y_B = 32,37 \text{ m}$$

sendo $y + 1,25x - 3,56 = 0$ a equação da reta que contém o ponto B

$$x_B = \frac{3,56 - (-32,37)}{1,25}$$

$$x_B = 28,74$$

b) Verificação do jato

Segundo Von Karman

$$R \geq 10^4$$

$$\text{onde } x = \frac{v + 6,4H + 16}{3,6H + 64} \quad (\text{ft})$$

$$\text{sendo: } v = \sqrt{2gz}$$

$$z = h_0 + y_B$$

$$z = 4,39 + 32,37$$

$$z = 36,76$$

$$v = \sqrt{2 \times 9,81 \times 36,76}$$

$$v = 26,86 \text{ m/s}$$

$$\text{ou } v = 26,86 \times 3,281 = 88,11 \text{ ft/s}$$

$$\text{e } H = h_0 = 4,39 \text{ m} = 14,40 \text{ ft}$$

$$\text{assim } x = \frac{88,11 + 6,4 \times 14,40 + 16}{3,6 \times 14,40 + 64}$$

$$x = 1,69$$

000018

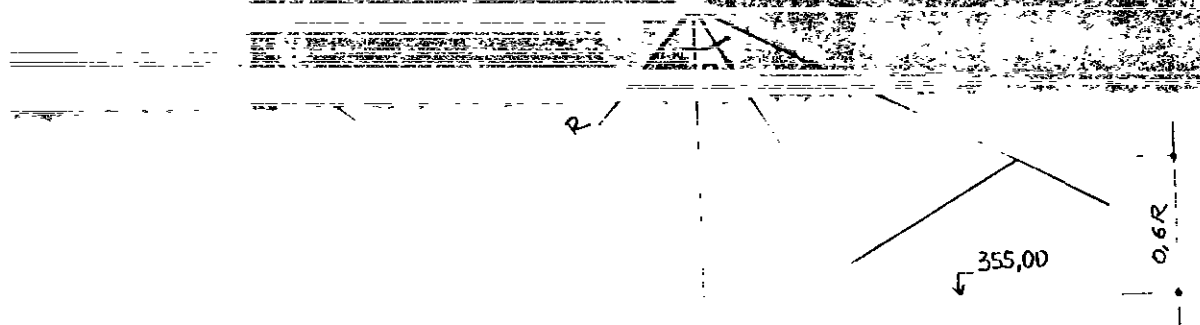
(16)

$$10^x = 49,47 \text{ ft ou } 15,08 \text{ m}$$

sendo o ponto sobre a 15,08 m,

$$R \geq 10^x \geq 15,00 \Rightarrow R = 15,00 \text{ m (OK 1)}$$

e) Ângulo de saída $\theta = 30^\circ$



d) Cálculo da altura do salto

$$h = 0,6R \quad h = 0,6 \times 15,00 \quad h = 9,00 \text{ m}$$

e) Cálculo do alcance do projétil

$$\begin{aligned} x &= 2R (d + h_{10}, \text{ sen } 2\theta) \\ (d + h_{10}) &= (2,00 - 54,00) + h_0 \\ &= 29,00 + 4,32 \\ d + h_{10} &= 33,32 \text{ m} \end{aligned}$$

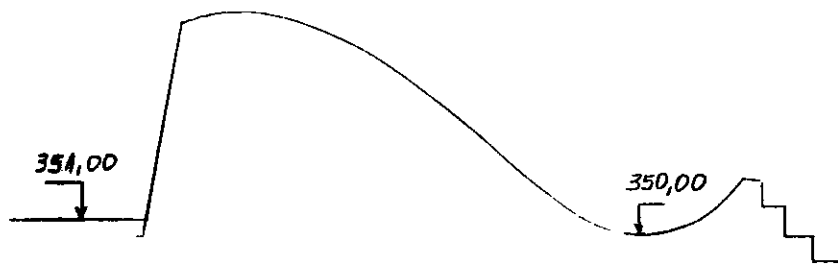
$$\begin{aligned} x &= 2 \times 0,2 \times 33,32 \times \text{sen } (2 \times 30^\circ) \\ x &= 51,04 \text{ m} \end{aligned}$$

000019

263 ALTERNATIVA 03

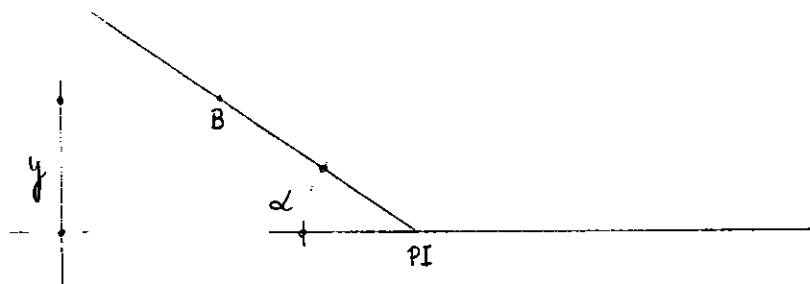
A alternativa 03, visa, como a alternativa 02, minimizar o volume de concreto a cota adotada para a bacia será de 350,00.

Assim, temos a seguinte seção para o vertedouro:



261 Dimensionamento

a) Cálculo do raio da bacia



$$\operatorname{tg}(\alpha/2) = \frac{\overline{BPI}}{R} \quad R = \frac{\overline{BPI}}{\operatorname{tg}(\alpha/2)}$$

Adotando $R = 17,00 \text{ m}$, temos:

$$\overline{BPI} = 17,00 \times \operatorname{tg}(\alpha/2)$$

$$\alpha = \operatorname{arc} \operatorname{tg}(-1,25) \quad \alpha = 51,34^\circ$$

$$\overline{BPI} = 17,00 \times \operatorname{tg}(51,34^\circ/2) \quad \overline{BPI} = 8,17 \text{ m}$$

$$y = \overline{BPI} \operatorname{sen} \alpha$$

$$y = 8,17 \times \operatorname{sen}(51,34^\circ)$$

$$y = 6,38 \text{ m}$$

então $y_B = 393,00 - 350,00 - 6,38$

$$y_B = -6,62 \text{ m}$$

sendo $y + 1,25x - 3,56 = 0$

$$x_B = \frac{3,56 - (-6,62)}{1,25}$$

$$x_B = 32,14 \text{ m}$$

b) Verificação do raio

Segundo Van te Phoen, o raio de curvatura da curva reversa deverá ser mínimo o seguinte valor:

$$R \geq 10^x, \quad \text{onde } x = \frac{12 + 6,4H + 16}{3,6H + 64}$$

sendo v a velocidade, em entrada da curva, dada

por

$$v = \sqrt{2gz} \quad \cdot \quad z = h_0 + y_0$$

$$\text{ou } z = 4,39 + 36,62$$

$$z = 41,01 \text{ m}$$

$$v = \sqrt{2 \times 9,81 \times 41,01}$$

$$v = 28,37 \text{ m/s} \quad \text{ou} \quad v = 28,37 \text{ m/s} \times 3,281 \text{ ft/m}$$

$$v = 93,07 \text{ ft/s}$$

e $H =$ carga d'água excluindo a velocidade de aproximação h_a

$$H = H_0 - h_a = h_0 = 4,39 \text{ m} \quad \text{ou}$$

$$H = 4,39 \text{ m} \times 3,281 \text{ ft/m} \quad H = 14,40 \text{ ft}$$

então

$$x = \frac{93,07 + 6,4 \times 14,40 + 16}{3,6 \times 14,40 + 64} \quad x = 1,737$$

$$R \geq 10^x$$

$$R \geq 54,59 \text{ ft}$$

$$R \geq \frac{54,59 \text{ ft}}{3,281 \text{ ft/m}}$$

$$R \geq 16,64$$

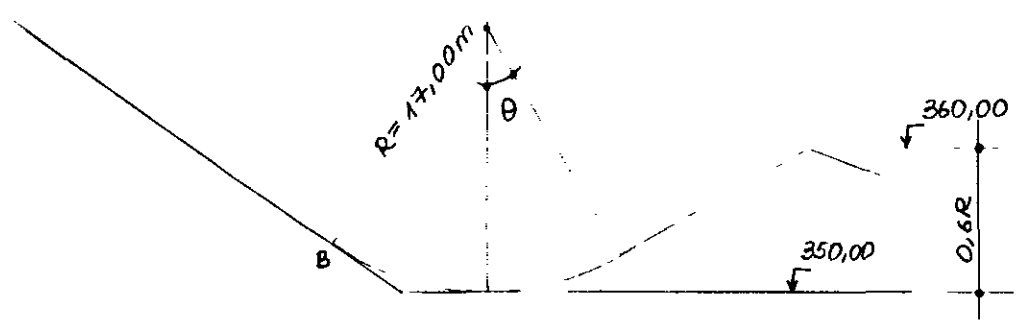
O valor adotado por $R = 17,00 \text{ m} > 16,64 \text{ m}$ (OK!)

e) Ângulo de saída da bacia

O USBR recomenda que o ângulo de saída seja tomado como $\theta \leq 30^\circ$, apesar de que se tomado 45° , o jato alcançará a maior distância possível.

vel do pé da bacia

adotando $\theta = 30^\circ$, Tensões:



d) cálculo da altura do salto

$$h = 0,6R \quad h = 0,6 \times 17,00$$

$$h = 10,20\text{m}$$

então, a cota do salto será

$$350,00 + 10,20 = 360,20$$

adota-se a cota 360,00

e) cálculo do alcance do jato

Tomando como origem das coordenadas a saída do trampolim, a trajetória do jato de água se obtém por meio da equação

$$y = x \operatorname{tg} \theta - \frac{x^2}{K[4(d+h) \cos^2 \theta]}$$

sendo $\theta = 30^\circ$ (ângulo de saída em horizontal)

(21)

$K = 0,9$ (considerando as perdas por atrito com o ar)

O alcance horizontal do jato se obtém quando

$y=0$ Então

$$x = 2K(d+h_{12}) \operatorname{sen} 2\theta$$

$$\text{então } (d+h_{12}) = (373,00 - 360,00) + h_0 \\ (d+h_{12}) = 33 + 4,32 = 37,32$$

$$x = 2 \times 0,90 \times 37,32 \times \operatorname{sen} (2 \times 30^\circ)$$

$$x = 58,18 \text{ m}$$

alcance : 58,18 m.



000024

27 Estudo Comparativo

Este estudo tem como objetivo, uma análise econômica simples entre os volumes de escavação e de concreto dos alternativos estudadas

Para tanto, foram desenhadas seções no trecho submersível, a cada 10,00 m, e quantificados os volumes de concreto e escavação para cada uma das alternativas estudadas.

A seguir, temos os quantios de quantitativos dos serviços

QUANTITATIVOS
ALTERNATIVA 01

CONCRETO

SEÇÃO	ÁREA	Σ ÁREA	SEMI-DISTÂNCIA	VOLUME PARCIAL	VOLUME TOTAL
SEÇÃO S0	1 185,20	-	-	-	-
SEÇÃO S1	1 598,20	2 784,00	5,00	13 020,00	13 720,00
SEÇÃO S2	1 590,40	3 189,20	5,00	15 946,00	29 866,00 48 726,00
SEÇÃO S3	1 586,00	3 176,40	5,00	15 880,00	45 748,00 60 468,00
SEÇÃO S4	1 264,00	2 850,00	5,00	14 250,00	53 038,00 73 218,00
SEÇÃO S5	452,00	2 016,00	5,00	10 050,00	60 028,00 83 938,00

70.078,00

QUANTITATIVOS
ALTERNATIVA 01

ESCAVAÇÃO TOTAL (FUNDAÇÃO E CORTE)

SEÇÃO	ÁREA	Σ ÁREA	SEMI-DISTANCIA	VOLUME PARCIAL	VOLUME TOTAL
SEÇÃO S0	665,60	—	—	—	—
SEÇÃO S1	146,80	812,40	5,00	4062,00	4062,00
SEÇÃO S2	152,00	298,40	5,00	1494,00	5556,00
SEÇÃO S3	146,40	298,40	5,00	1492,00	7048,00
SEÇÃO S4	158,80	305,20	5,00	1526,00	8574,00
SEÇÃO S5	157,20	316,00	5,00	1580,00	10.154,00

QUANTITATIVOS

ALTERNATIVA 02

CONCRETO

SEÇÃO	ÁREA	Σ ÁREA	SEMI-DISTANCIA	VOLUME PARCIAL	VOLUME TOTAL
SEÇÃO S0	1043,20	—	—		
SEÇÃO S1	1 310,00	2419,20/	5,00	12 036,00/	12 036,00
SEÇÃO S2	1 328,40	2708,40/	5,00	13 542,00/	25 638,00/
SEÇÃO S3	1 211,60	2520,00/	5,00	12 750,00/	38 388,00/
SEÇÃO S4	951,20	2162,80/	5,00	10 814,00/	49 202,00/
SEÇÃO S5	762,00	1713,20/	5,00	8 266,00/	57 468,00/

000028

QUANTITATIVOS

ALTERNATIVA 02

ESCAVAÇÃO TOTAL

SEÇÃO	ÁREA	Σ ÁREA	SEMI-DISTANCIA	VOLUME PARCIAL	VOLUME TOTAL
SEÇÃO S0	1 655,20	—	—	—	—
SEÇÃO S1	208,40	1 863,60	5,00	3 218,00	3 218,00
SEÇÃO S2	168,00	3 46,40	5,00	1 892,00	11 200,00
SEÇÃO S3	177,60	3 45,60	5,00	1 728,00	12 928,00
SEÇÃO S4	248,80	4 26,40	5,00	2 132,00	15 060,00
SEÇÃO S5	418,00	6 66,80	5,00	2 314,00	18 374

QUANTITATIVOS

ALTERNATIVA 03

ESCAVAÇÃO TOTAL

SEÇÃO	ÁREA	Σ ÁREA	SEMI-DISTANCIA	VOLUME PARCIAL	VOLUME TOTAL
SEÇÃO S0	2 212,80	—	—	—	—
SEÇÃO S1	535,20	2 748,00	5,00	13 740,00	13 740,00
SEÇÃO S2	241,60	1 16,80	5,00	3 884,00	17 624,00
SEÇÃO S3	263,60	505,20	5,00	2 526,00	20 150,00
SEÇÃO S4	107,00	663,60	5,00	3 218,00	23 468,00
SEÇÃO S5	519,20	312,10	5,00	4 576,00	28 064,00

000030

QUANTITATIVOS

ALTERNATIVA 03

CONCRETO

SEÇÃO	ÁREA	Σ ÁREA	SEMI-DISTANCIA	VOLUME PARCIAL	VOLUME TOTAL
SEÇÃO S0	1188,00	—	—	—	—
SEÇÃO S1	1242,00	2430,00	5,00	12 150,00	12 150,00
SEÇÃO S2	1247,20	2489,20	5,00	12 446,00	24 596,00
SEÇÃO S3	1110,00	2604,20	5,00	11 126,00	26 382,00
SEÇÃO S4	816,40	1026,40	5,00	3 632,00	46 014,00
SEÇÃO S5	690,40	1 506,80	5,00	7 534,00	53 548,00

QUADRO COMPARATIVO ENTRE AS ALTERNATIVAS ESTUDADAS

SERVIÇO	ALTERNATIVA 01	ALTERNATIVA 02	ALTERNATIVA 03
ESCAVAÇÃO (m ³)	10 154,00	18 324,00	28 064,00
CONCRETO (m ³)	70 078,00 83 338,00	57 768,00	53 548,00

Estimando o custo das alternativas, é possível analisar qual a alternativa mais econômica para ser determinada a nível de execução

escavação em material de 3ª categoria Us\$ 50,00 / m³
concreto compactado Us\$ 12,00 / m³

ALTERNATIVA SERVIÇO	VOLUME (m ³)	Us\$ PREÇO DISCRIMINADO	Us\$ PREÇO TOTAL
ALTERNATIVA 01 CONCRETO ESCAVAÇÃO	70.078,00 83 338,00 10 154,00	3 503 900,00 4 199 900,00 121 848,00	3 625 748,00 4 321 748,00
ALTERNATIVA 02 CONCRETO ESCAVAÇÃO	57 768,00 18 324,00	2 888 400,00 220 728,00	3 109 128,00
ALTERNATIVA 03 CONCRETO ESCAVAÇÃO	53 548,00 28 064,00	2 677 400,00 336.768,00	3 014 168,00

28 Conclusão

Tendo em vista o resultado do estudo comparativo, optou-se pela alternativa 03, que além de apresentar o menor custo, o volume de escavação deverá ser totalmente utilizado na confecção do concreto.