

Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação
"Prof. Paulo de Carvalho Mattos"
Arquivo Histórico: Ficha de Identificação/Classificação

Ex. 13

EECC/ED
 Do. 0004

1- GRUPO	
2- SÉRIE	
3- DATAS LIMITES	1937
4- QUEM PRODUZIU	EECC Fazenda Lageado e Edgardia
5- TIPO(S) DE DOCUMENTO(S)	Em pasta. Anotações a lápis e caneta em papel de rascunho. - estudos, croquis, desenhos e impresso fiscal das Faz. Lageado e Edgardia.
6- ESTADO DE CONSERVAÇÃO	ruim. Lageado, amassado, manchado e dobrado.
7- ASSUNTO OU TEMA PREDOMINANTE	Hidro-mecânica / mecânica e Hidráulica (estudos do canal da usina e das turbinas hidráulicas)
8- ORDENAÇÃO ORIGINAL	não há (por assunto)
9- QUANTIDADE	62 folhas 60 com capas(?)
10- OBSERVAÇÕES	Na pasta N ^o 00294 DC 0056 Na capa existe o N ^o 24
11- RESPONSÁVEL:	Karina

79 com anotações
 4 capa / contra-capas
 43 em branco

Hidro-mecânica

mecânica e Hidráulica

nº 00294

DC - 0056



PROCOLO GERAL

ASSUNTO

N.

N.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

CENTRO NACIONAL DE ENSINO E PESQUISAS AGRONÔMICAS

INSTITUTO DE EXPERIMENTAÇÃO AGRÍCOLA

ESTAÇÃO EXPERIMENTAL CENTRAL DE CAFÉ

SECÇÃO

BOTUCATÚ, E. S. P.

19.....

ASSUNTO

Hidro-Mecânica

INTERESSADO

“Mecânica e Hidráulica”

ANEXOS

MOVIMENTO DO PROCESSO

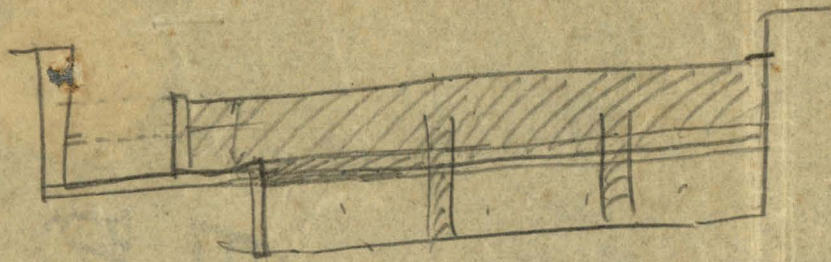
DESTINO	DATA	DESTINO	DATA
1		19	
2		20	
3		21	
4		22	
5		23	
6		24	
7		25	
8		26	
9		27	
10		28	
11		29	
12		30	
13		31	
14		32	
15		33	
16		34	
17		35	
18		36	

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA

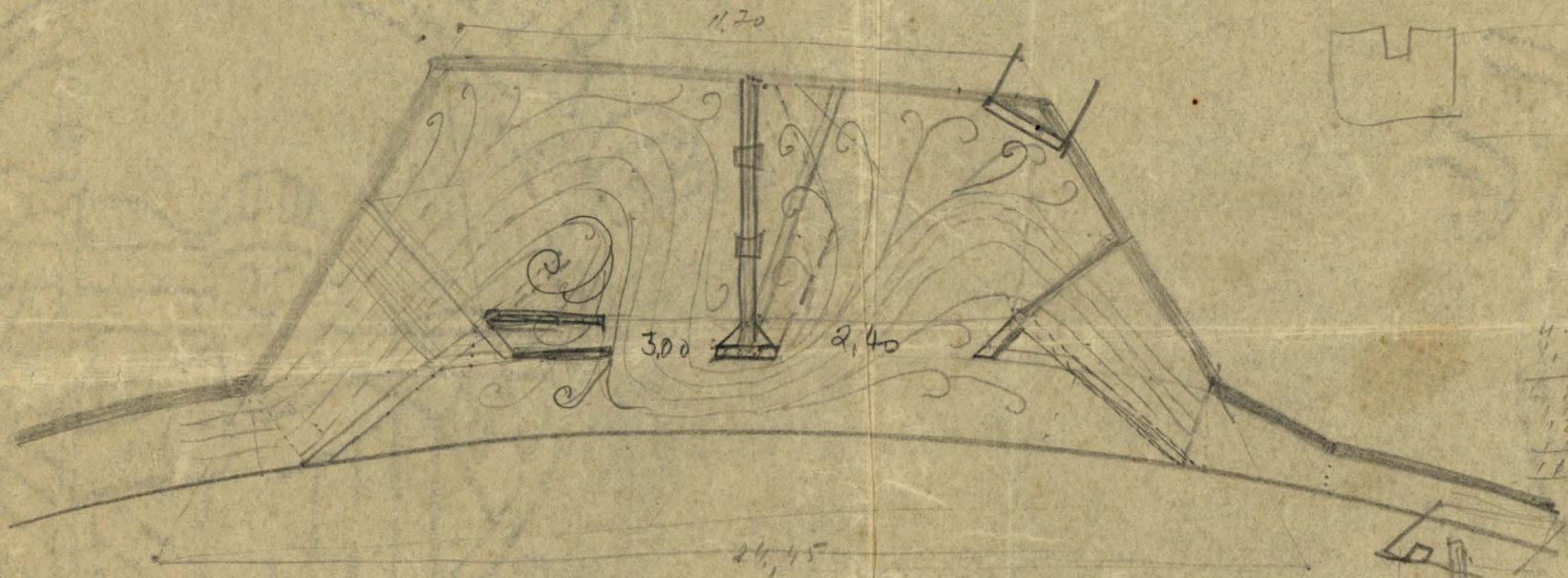
ESTAÇÃO EXPERIMENTAL CENTRAL DE CAFÉ

42



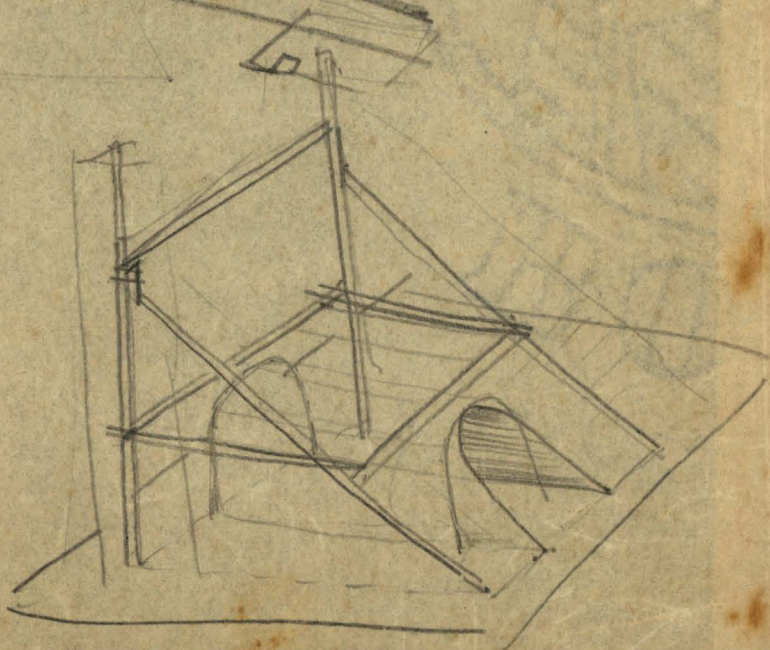


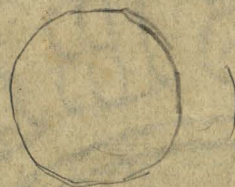
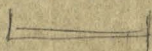
1



2

4.50
6.80
33.30
44.60
11.3





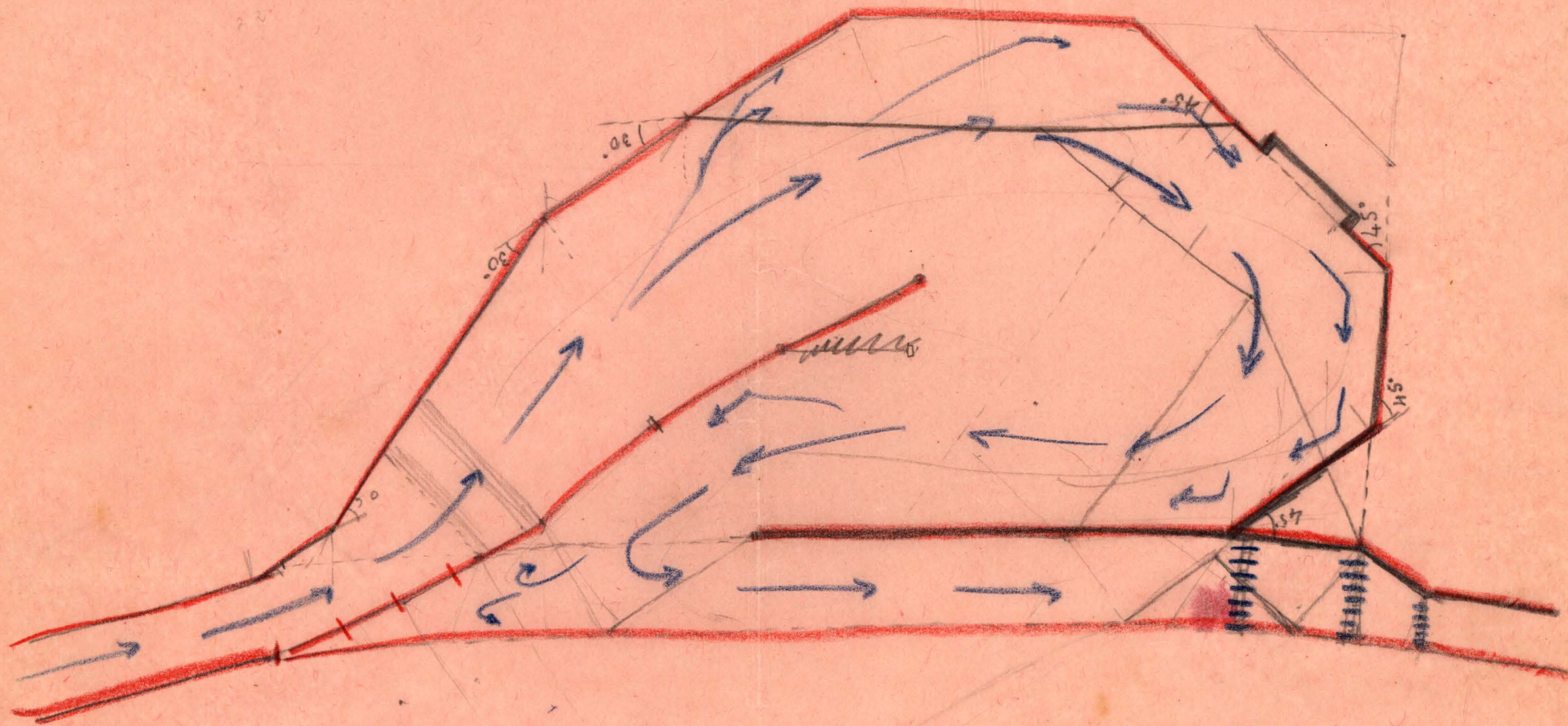
$$\begin{array}{r} 0,20 \quad | \quad 1,40 \\ 60 \\ \hline 56 \quad 0,143 \\ \hline 40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,26 \quad | \quad 1,52 \\ 152 \\ \hline 108 \\ \hline \cancel{158} \\ \hline 1064 \end{array}$$

3



2,30 + 30x60
23 x 18 = 1... = 414 m³ agua
50 m³ = 0,120
414



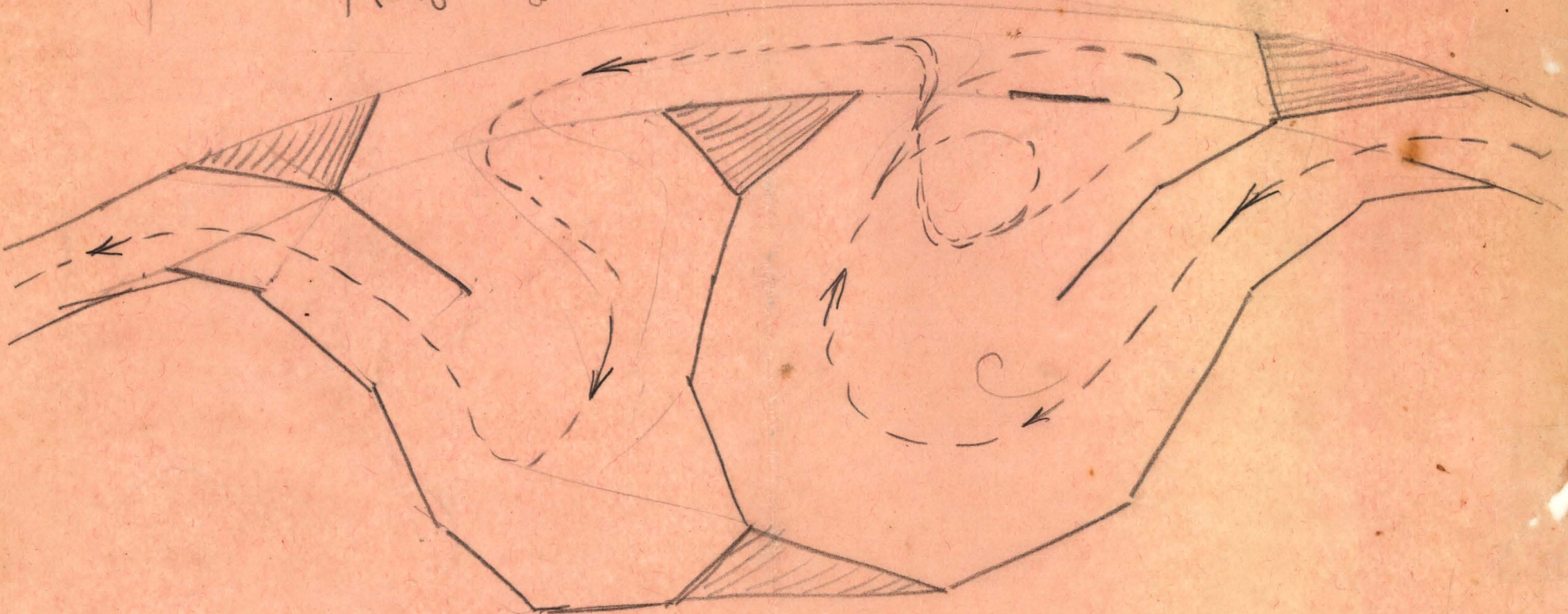
164 | 5
14 | 32

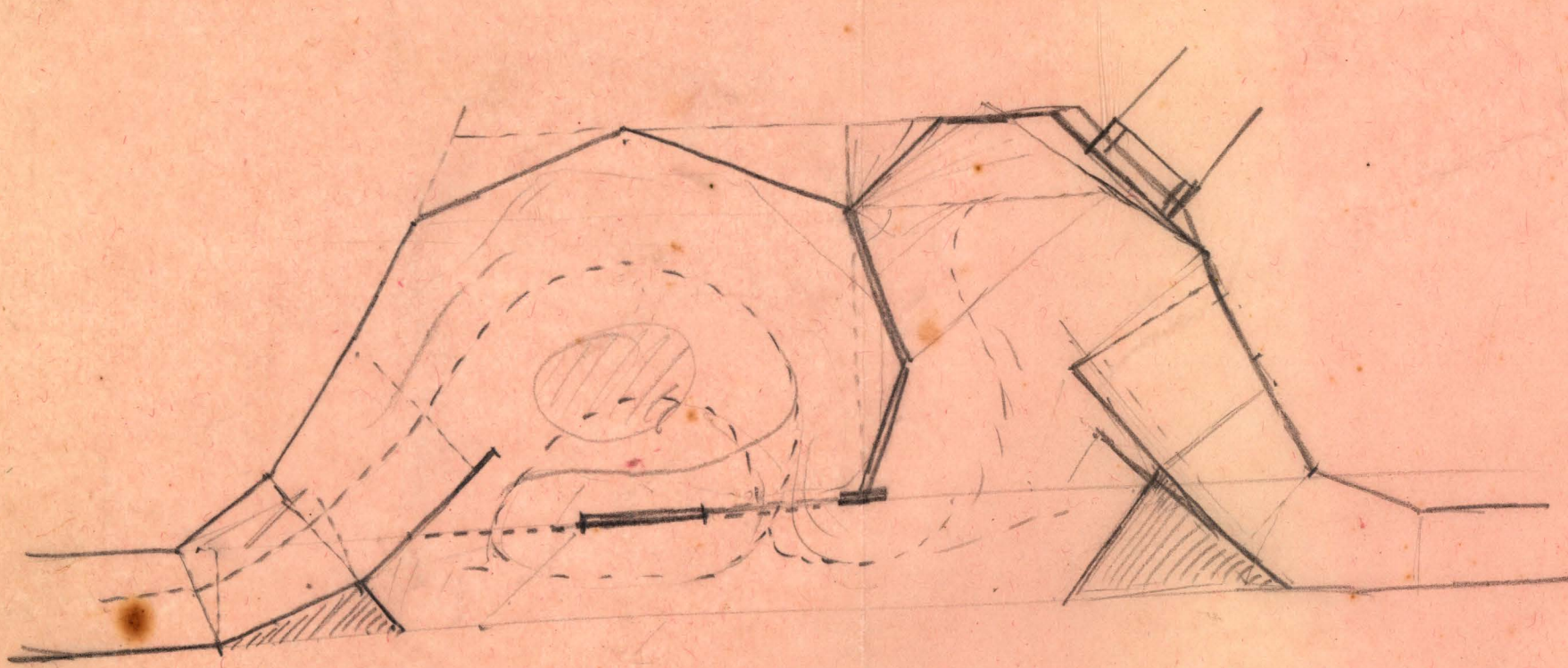
1.11
10
126

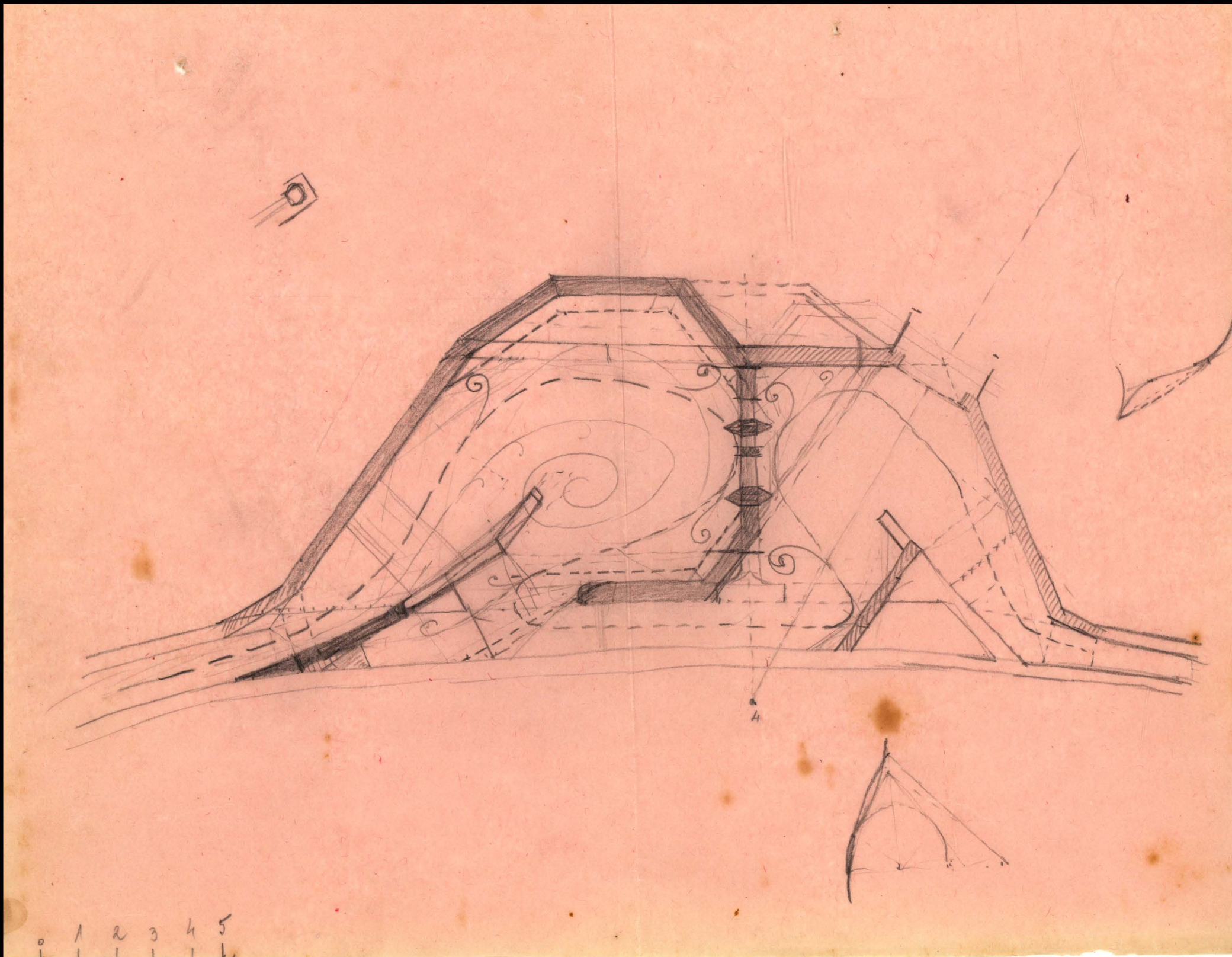
11

1.11
10
2

13



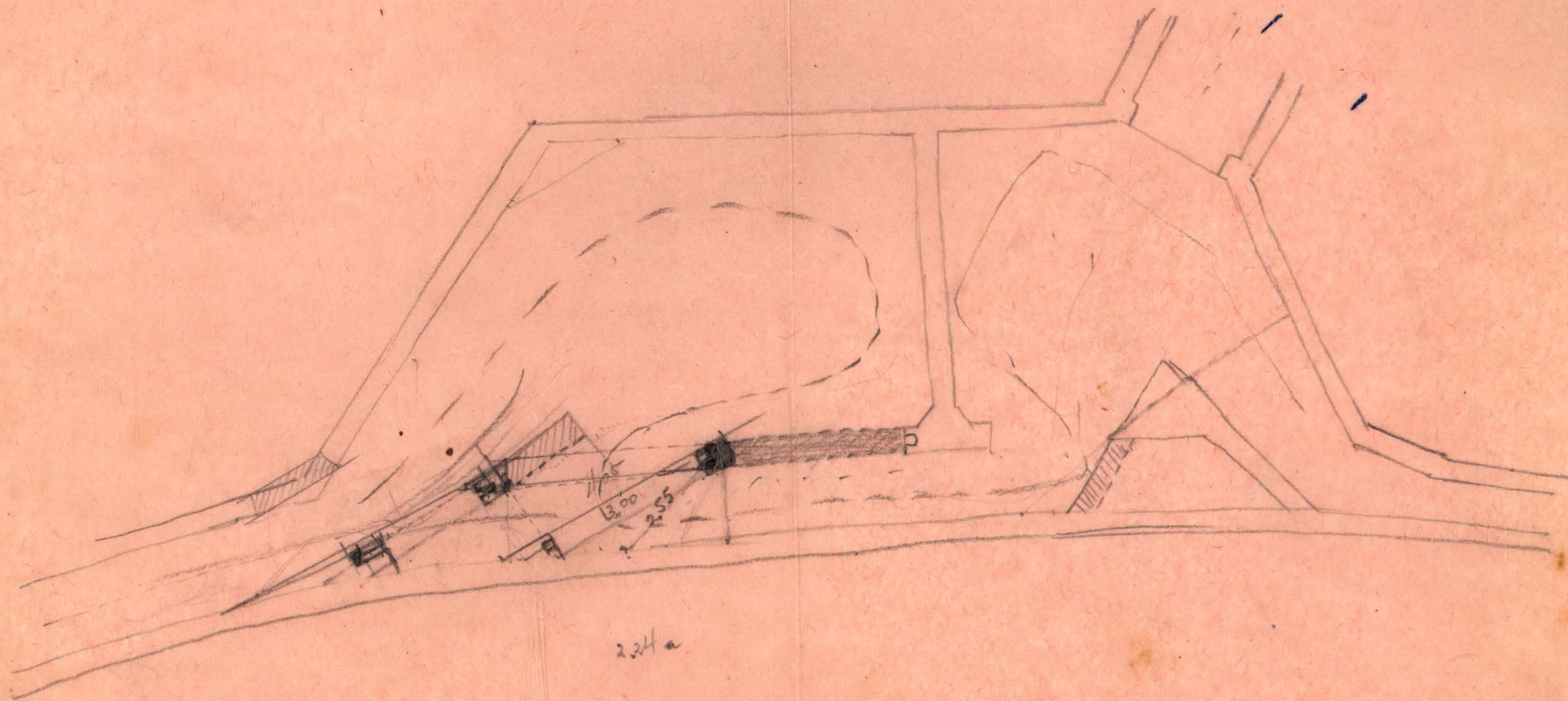




0 1 2 3 4 5



1.5



2.24 a



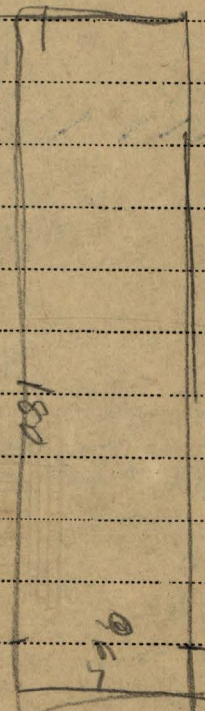
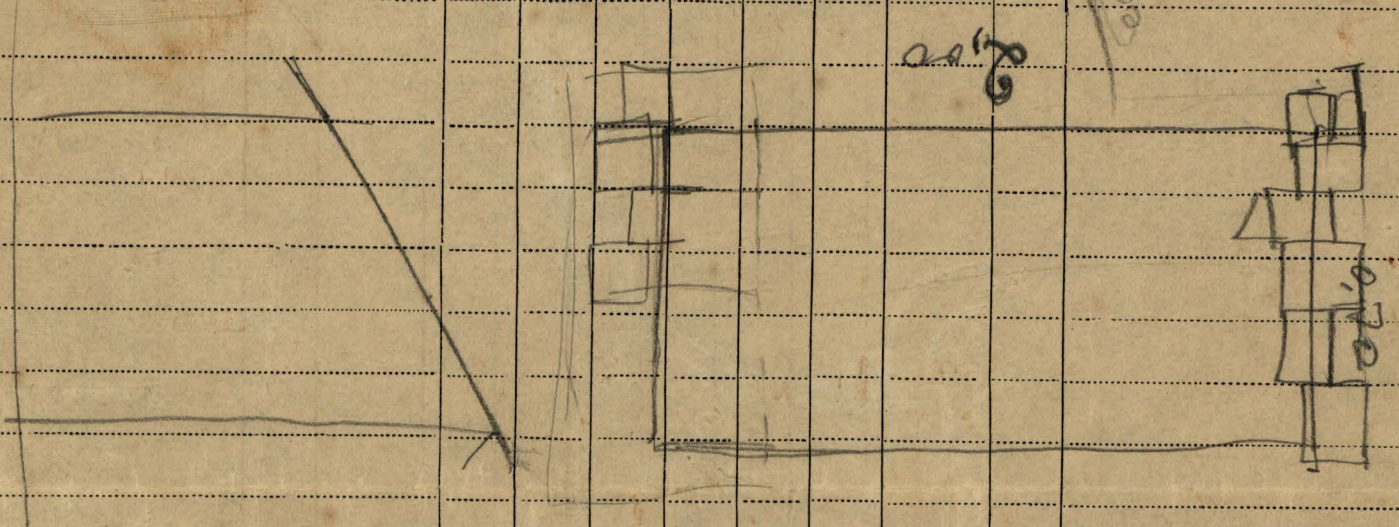
$2.24 \sqrt{5}$



16x 220x90 =

32x40
3.10
9600

NOME DO COLONO	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabbado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
TRANSPORTE									140 m
									10000
									0.70
									0.65
									180
									0.65



1.8

Fazenda Lageado. de de 193

O Fiscal



124

11 1/2
22

4x6

16
48
288
0,768
1506
0,6156

Fazenda Lageado

Colônia da

NOME DO COLONO Segunda Feira Terça Feira Quarta Feira Quinta Feira Sexta Feira Sabbado Preços DIAS OBSERVAÇÕES

NOME DO COLONO	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabbado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
	<p>7200</p> <p>0,600 x 12</p>			700	300	<p>100 x 120 x 0,10 x 0,10 =</p> <p>120</p> <p>120</p>	<p>0,40 x 0,40 x 480</p>		<p>16</p> <p>48</p> <p>288</p> <p>0,768</p> <p>1506</p> <p>0,6156</p>
				500	250	250	<p>700m x 9500m = 3,50</p>	850	700

1288

700

NOME DO COLONO

Segunda Feira

Terça Feira

Quarta Feira

Quinta Feira

Sexta Feira

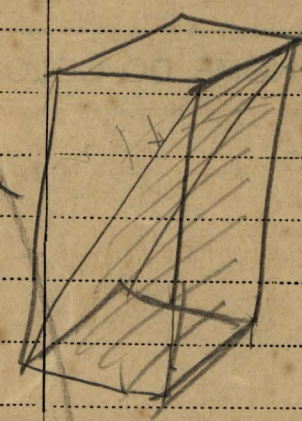
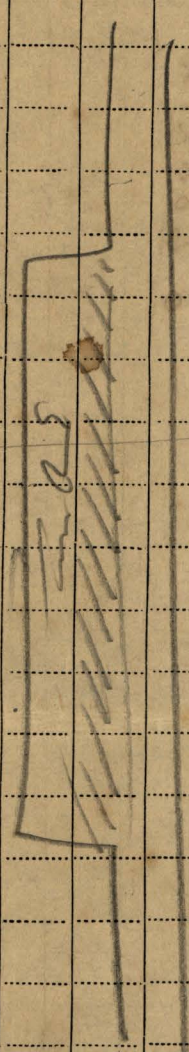
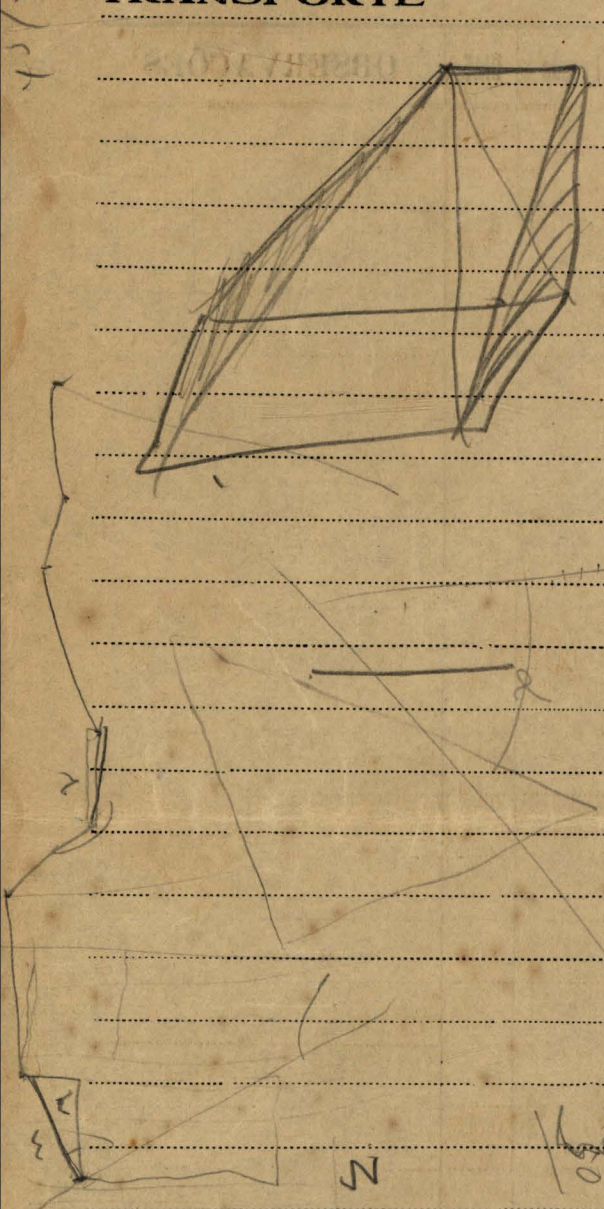
Sabado

Preços

DIAS

OBSERVAÇÃO

TRANSPORTE



$Z = 90^\circ - A$

$0,300 \text{ m}^3/\text{seg}$
 25,920 m³
 25 m³ 920 m³ avião por dia
 20 m
 0,8

Fazenda Lageado de de 193

© Fiscal



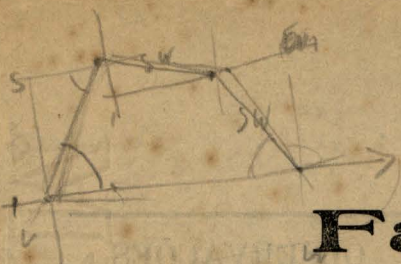
Caderneta do levantamento do local da
caixa de decantação e retenção de areia

Fazenda Lageado

Colônia da *Ria 3-3-37*

M. Poyat

NOME DO COLONO	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
<i>Alinhamento</i>									
				<i>Alinhamento</i>					
0-1 ✓	2,50	2,50 =		6-26			1,40		✓
1-2 ✓	5,00	=		26-27			1,10		✓
2-3 ✓	5,00	=		27-28			2,20		
3-4 ✓	5,00	=		28-14			2,20		
4-5 ✓	5,00	=		17-35			4,00		
5-6 ✓	4,45	24,45 =		17-29			5,15		
6-15 ✓	4,40	✓ =		29-30			1,60		
15-16 ✓	5,50	9,90 =		30-4			2,50		9.25.
16-17 ✓	5,00	=		18-31			5,20		
17-18 ✓	1,70	=		31-32			1,60		
18-19 ✓	5,00	11,70 =							
19-20 ✓	7,40	=		19-33			5,80		
20-15 ✓	5,20	12,60 =		33-34			1,60		
1-22 ✓	1,10	=		<i>Vertices</i>			<i>Ângulos</i>		180
22-23 ✓	2,90	4,00 =							180
2-7 ✓	1,80	=		1			47°00		
7-8 ✓	1,60	3,40 =		6			60°00		
3-9 ✓	2,35	=		16			123°00		
9-10 ✓	1,60	3,95 =		19			130°00		
4-11 ✓	2,50	=							
11-12 ✓	1,60	4,10 =		<i>Orientação</i>					
5-13 ✓	2,20	=		<i>Alinhamento</i>			<i>Prumo</i>		
13-14 ✓	1,60	3,80 =		A					
6-24 ✓	1,70	✓ =		1-6			0°00 N ⁸		
24-25	3,00	2 = 2,00							
25-15 =	0,70	(?) ✓ =							



Fazenda Lageado

Colônia da

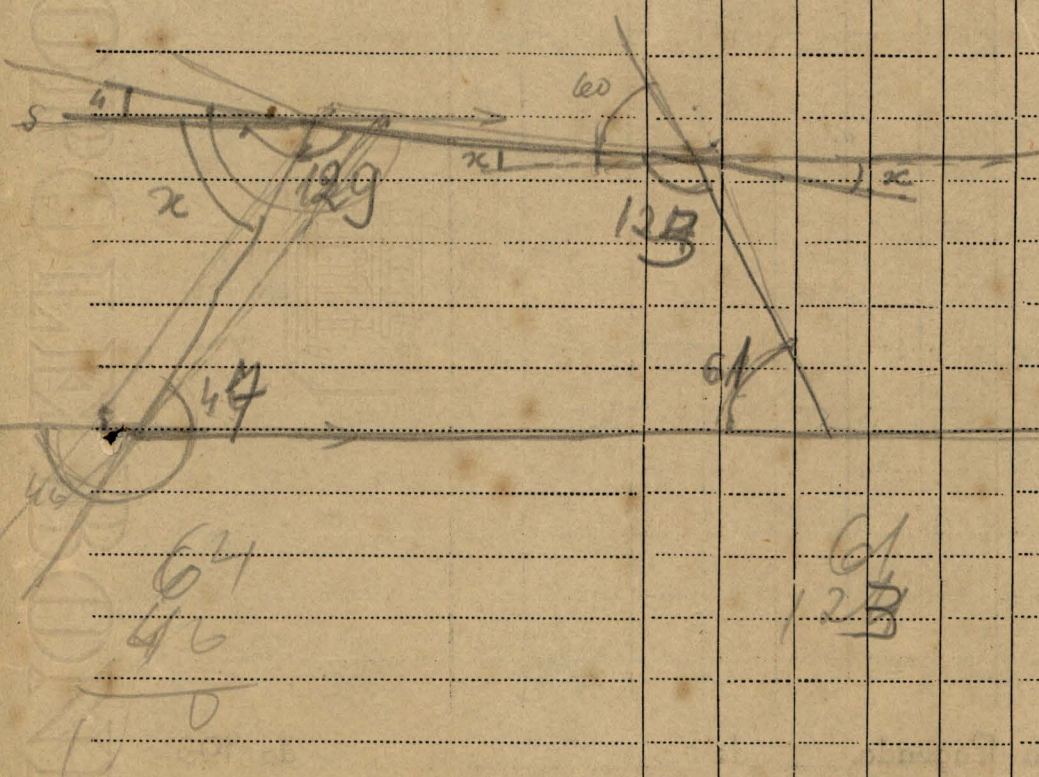
NOME DO COLONO			Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
1-6	0° N	24,45	26,95 ³⁰	8,60							
6-16	60° SW	9,90	4,95	8,60							63
16-19	3° SW	11,70	11,65	0,61							47
19-7	47° SE	12,60	8,60	9,20							110
											cos 3° = sen 87
											360
											183
											300
											130
											en 47
											230
											en 43
											180
											130
											50
59			4,95				8,60				
3			11,60				0,61				42
48			8,60	9,20							42
			24,45	25,25	9,21		9,21				
			1	25,15							
			24,45								
			Meridianas	70	Perpendiculares						31
			Abcissas		ordenadas						
			d. cos φ		d. sen φ						
			+	-	+	-					
0	N	24,45	24,45		0						0 0
60	SW	9,90		5,05			8,40				24,45 0
4	SW	11,70		11,60			0,61				19,40 - 8,40
48	SE	12,60		8,40	9,35						19 7,80 - 9,01
			25,25				9,01				1 - 0,80 + 0,34



Fazenda Lageado

Colônia da

NOME DO COLONO			Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
1	0	2445	2445	+	-	0					
6	60 SW	9,90			4,95				8,60		
16	4 SW	11,70			11,60				0,85		
19	46 SE	12,60			8,75	9,04					
			2445		25,30	9,04			9,41		
					-0,85				-0,37		
0	61 SW	47	0		2445	2445			0		
4	61		61 SW		9,90				4,78		865
	1234		3 SW		11,70				11,60		0,61
	129		47 SE		12,60				8,60	9,22	
									9,22		9,26
									2498		
									0,53		
											$124 + 60 - x = 180$
											$184 - x = 180$
											$129 + x + 4 = 180$
											$133 + x = 180$
											$x = 180 - 134 = 46$
											90
											61
											29
											0



$$128 + 4 + x =$$

$$132 - 180$$

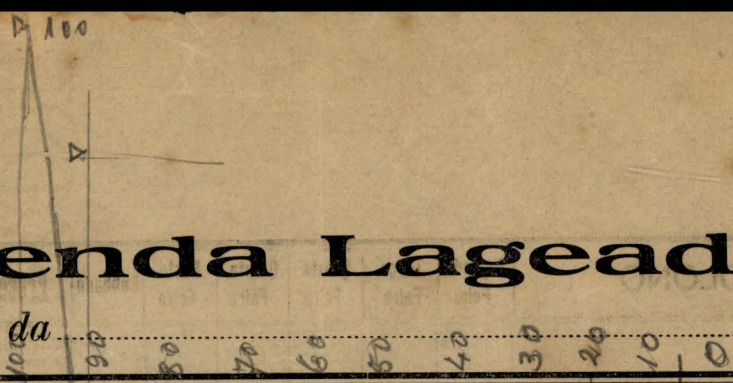
Fazenda Lageado

Colônia da

NOME DO COLONO			Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabbado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
47	0		N	S		E	W				
10) 60	00 SW		24,45	4,95			8,60				
123	3 SW			11,65			0,61				
130	47	12,60		8,61		9,24					
360				25,21			9,21				
48	0			76							
61	61 SW										
124	4 SW										
127	48			8,44		9,37					
360											
			N	S		E	W				
48	0	24,45	24,45								
60	60 SW	9,90		4,95			8,60				
124	4	11,70		11,65			0,81				
128	48	12,60		8,44		9,37					
				25,05		9,37	9,41				-5
				60			04				
61	61										
125	5										180
48	48										-55
											125
											10
50	0		24,45								
60	60			4,95			8,60				
125	5			11,60			1,02				
125	50			8,10		9,65					
0				24,65			9,62				

Fazenda Lageado

Colônia da



NOME DO COLONO	Segunda Feira	Terça Feira	Quarta Feira	Quinta Feira	Sexta Feira	Sabbado	Preços	DIAS	OBSERVAÇÕES
<i>(A)</i>									
<i>(B)</i>									
<i>(C)</i>									
<i>(D)</i>									
<i>(E)</i>									
<i>(F)</i>									
<i>(G)</i>									
<i>(H)</i>									
<i>(I)</i>									
<i>(J)</i>									
<i>(K)</i>									
<i>(L)</i>									
<i>(M)</i>									
<i>(N)</i>									
<i>(O)</i>									
<i>(P)</i>									
<i>(Q)</i>									
<i>(R)</i>									
<i>(S)</i>									
<i>(T)</i>									
<i>(U)</i>									
<i>(V)</i>									
<i>(W)</i>									
<i>(X)</i>									
<i>(Y)</i>									
<i>(Z)</i>									

Corte pela polygonal ABCDEF

(A)

90

80

70

60

50

40

30

20

10

5

0

(Y)

(X)

(Y)

(D)

(Z)

(E)

(F)

(A)

40

20

10

10

20

NOME DO COLONO

Segunda
Feira

Terça
Feira

Quarta
Feira

Quinta
Feira

Sexta
Feira

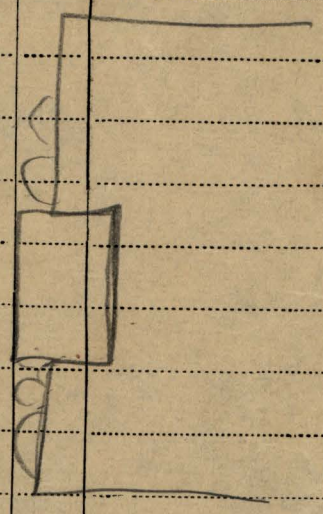
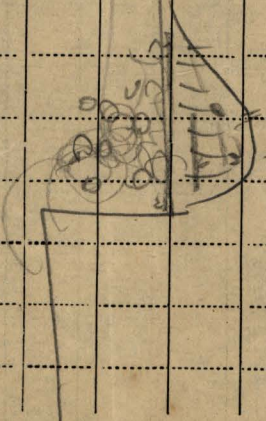
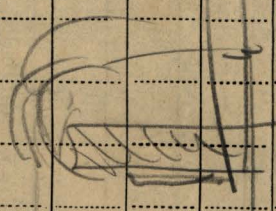
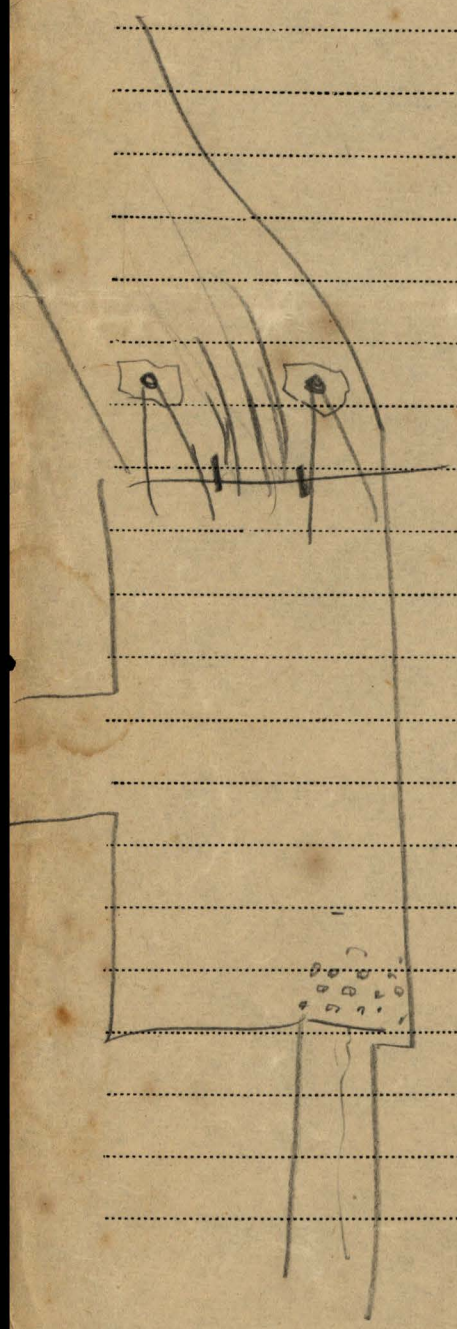
Sabbado

Preços

DIAS

OBSERVAÇÕES

TRANSPORTE



Fazenda Lageado..... de de 193.....

○ Fiscal.....



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDIA

de de 193.....

Empregos	N	D	SALARIO	OBSEVAÇÕES	TOTAL
Administrador .					
Escrivão . .					
Director colonia					
Idem .					
Idem .					
Fiscal terreiro					
Fiscal carroças					
Machinista .					
Guarda . .					
Campeiro .					
Pedreiro . .					
Carpinteiro .					
Ferreiro . .					
Selleiro . .					
Cocheiro . .					
Carroceiros .					
Idem . .					
Camaradas .					
Idem . .					
Idem . .					
Idem . .					
Idem . .					
				<i>Rs.</i>	

==== Criações existentes ====

Cavallos	Porcas	Vaccas	Burros
Eguas	Capadetes	Touros	Jumentos
Poldros	Leitões e leitoads	Bois	Burrinhos
Potranças	Porcos de seya	Bezerros	
<i>Total</i>	<i>Total</i>	<i>Total</i>	

CAIXA	DEVE	HAVER

Barragem nova
para futura usina
de 120 HP.

11

DIARIA DAS FAZENDAS LAZARDO E BDOVARDIA

OBSERVAÇÕES

TOTAL



(Para canal em terra $\gamma = 1,30$ Categoria 4^o)

Canal de derivação para alimentação da Usina hydro-electrica e das turbinas hydraulicas da Est. Exp Centr de Café.

Dados da questão

Tem-se uma turbina espiral, ~~(axial)~~ acoplada a um gerador trifásico, funcionando sob 20m de queda útil, consumindo de 200 a 230 litros d'agua p/seg.

Tem-se uma turbina vertical de impulsão axial, accionando uma bomba alternativa de duplo effeito, p^o elevação de agua potavel, um desintegrador de milho, um picador de canna, um cortador de palha e um moinho de fubá, funcionando sob uma queda útil de 10, m, consumindo de 100 a 120 lit. p/seg.

Tem-se uma outra turbina vertical de impulsão radial, ^{que} accionará uma serraria, com uma serra vertical p^o toras, uma serra alternativa p^o desdobro (francera), uma serra circular para vigotas, outra circular com furador, cemeril, furador, torno etc p^o ferro, a qual irá funcionar sob uma queda útil de 10m consumindo de 120 a 150 litros p/seg.

Os dados sobre o consumo de agua dessas turbinas são referentes ao seu maximo de capacidade, quando trabalharem com carga total. Nas condições normaes de funcionamento ellas trabalham carregadas com 75% da carga maxima, especialmente as duas ultimas que nunca trabalharão com sobre carga.

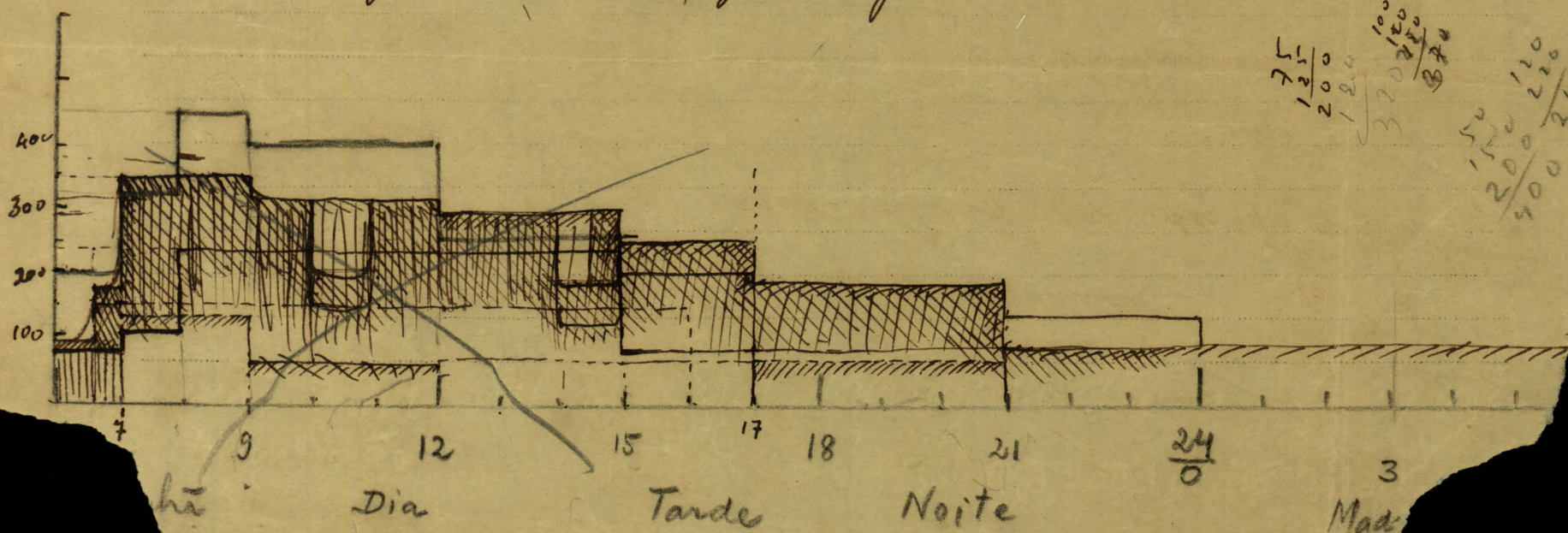
A primeira funciona dia e noite na produção de energia electrica, pegando a carga maxima de dia (Beneficio de café 20 HP, electro-bomba 15HP, outros motores 5 HP) e trabalhando com metade da carga (40 a 50%) a noite p^o iluminação. (O beneficio occupa 10 horas p/dia)

~~As outras duas são~~

A segunda trabalha durante dois periodos cada dia; No 1^o periodo, 7^h ás 9^h da manhã, ~~ataca~~ ataca as machinas de forragem, desenvolvendo o maximo de capacidade normal. No 2^o periodo, das 17 ás 21 h. da noite ataca a bomba elevatoria, que exige apenas 50% da carga normal. (12 as 15 agua potavel)

A terceira trabalhará diariamente em um periodo ininterrupto das 6^h 30 ás 17h. movendo as machinas da serraria em condições normaes, havendo possibilidade de trabalhar com marcha economica, cerca de 70% da normal.

Nestas condições as horas de maior consumo são das 7^h ás 9^h, quando as turbinas exigem 350 litros p/seg. em conjunto



Força necessaria

1. Accionamento dos machs de ^{Serraria} ~~de~~ carpint, marcenaria, ferraria 45 HP
2. " " mach de beneficiar Café da testam. ^{forja} 40 HP
3. " " seccadores p.º Café 30 HP
4. " " bombas hydraulica 20 HP
5. " " desintegradores, moinhos, debulhadores, 20 HP
6. " " elevadores de pilagem, e preparo de farragens 5 HP
7. " " motores de laboratorio 20 HP
e Sala ambiente
- " " machinas em experiencia 30
- " " -despaldadores e lavadores e separadores 20 HP
8. " " iluminação geral, ventiladores, exaustores 20 HP

Não incluye-se a Usina de Beneficio e Tráfego de Café que require 140 HP.

45	Serraria	12			
40	Carpint	5			
30	Ferraria	3	20		20
20	Beneficio		(40)		
20	Seccadores		(30)		20
5	Bombas		20		90
20	Desintegradores		30		
30	moinhos		5		
20	Elevadores de pilagem		20		
20	Motors de laborat. e sala ambiente		20		
<u>250</u>	Mach. em experiencia		20		
	Despaldadores		(20)		400
	Ilum. geral Ventil. exaustores		20		30
			225		120
			56		
			<u>139</u>		

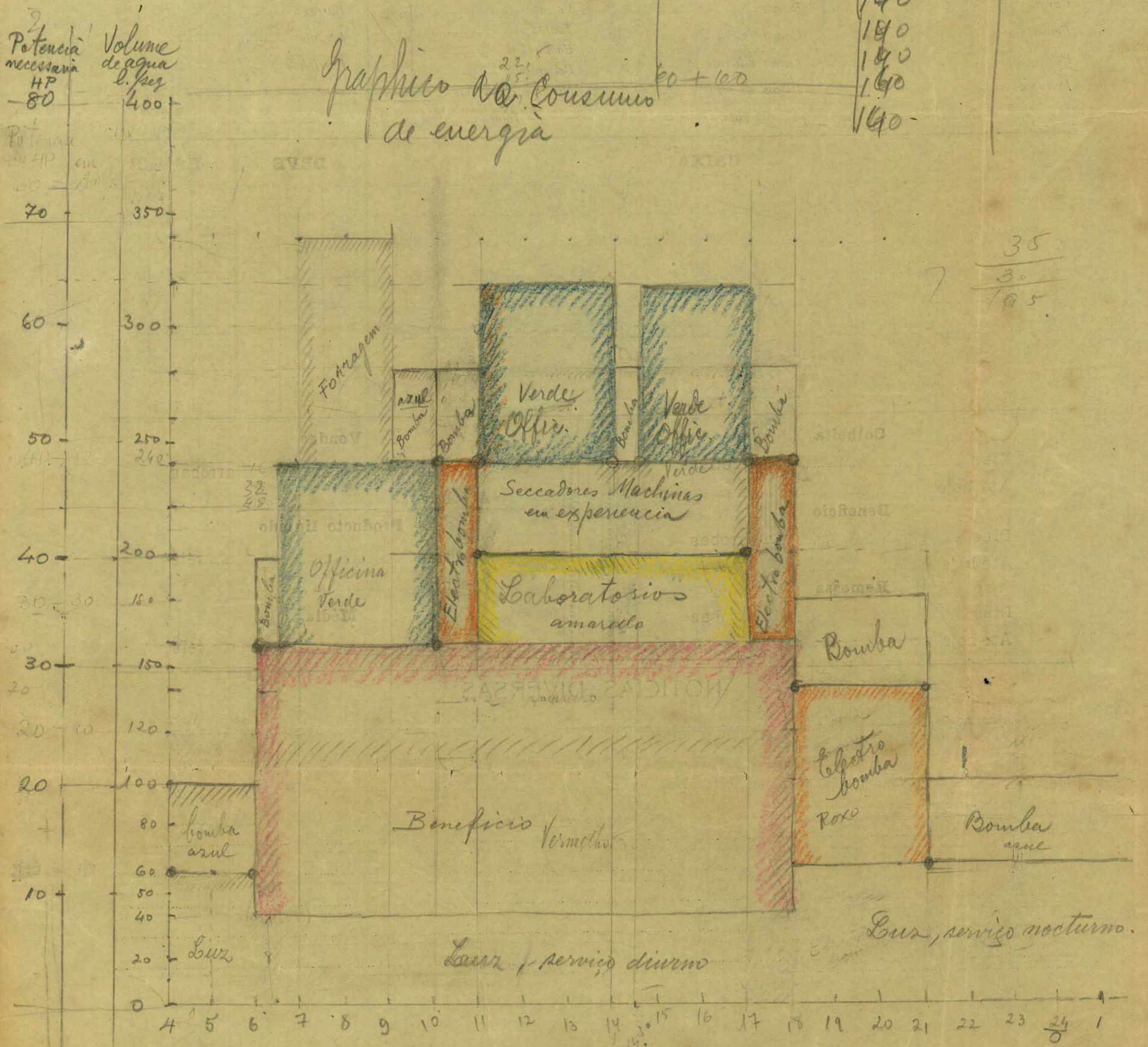
180
40
7200



Consumo por horas do dia, de agua p^a força motriz

Horas	Consumo (lit/seg)	Potência (HP)
4 -	60	80
5 -	160	160
6 -	240	240
6.30 -	340	340
7 -	340	340
8 -	280	280
9 -	280	280
10 -	280	280
11 -	280	280
12 -	280	280
13 -	280	280
14 -	240	240
14.30 -	280	280
15 -	280	280
16 -	280	280
17 -	200	200
18 -	140	140
19 -	140	140
20 -	140	140
21 -	140	140
22 -	140	140
23 -	140	140
24 -	140	140

Gráfico do Consumo de energia



Programa para Visita dos alunos da Escola de Agronomia de Piracicaba, anunciada para dias do mez de Agosto 1937

Medição da descarga do Ribeirão Lagarto em 5/ Agosto /37

A ser realizada pelos alunos, com assistência do professor.

Plano

A ~~150m~~ ^{150m} a montante existente, da barragem installa-se uma "pinguela", ~~constituida~~ por 2 cavaletes nas margens e um pranchão, sobre o qual se marcam pontos equidistantes de 0,50, (Fig 1)

Da pinguela, com 1 régua sonda-se o conejo nos pontos marcados, obtendo-se a altura d'agua.



Fig. 1

Com as ordenadas obtidas calcula-se a area da Seção pela formula dos trapezios. $S = d \left(\frac{y_1 + y_2 + \dots + y_n}{n} \right)$

A 100m e ~~150m~~ da barragem outras seções serão tomadas pelo mesmo processo

Como seção media adopta-se a media das duas seções medidas. $S = \frac{1}{2} (\Omega' + \Omega'')$ ou $S = \sqrt{\Omega' \Omega''}$

De um ponto ~~20m~~ ^{20m} a montante da 1ª seção, lançam-se na agua fluctuadores, constituidos por pedaços de cortica (aparas de pinho) (sobras de serraria) (rolhas) a intervalos de tempos iguaes. (Vinte ou mais, de 15 em 15 seg.)

Registram-se os instantes da passagem de cada fluctuador pela seção da 2ª pinguela de montante os cronometros devem apreciar segundos.

Registram-se as passagens dos mesmos pela ultima seção de jusante.

Por differença ^{das leituras cronometricas} obtem-se o tempo gasto no percurso, sendo este conhecido e igual a Ω em

A velocidade superficial é dada pela relação $\frac{e}{t}$

Eliminam-se as observações muito discordantes.

Toma-se a media dentre as que pouco se afastarem entre si.

Desprezam-se as observações referentes a fluctuantes que estiverem ~~a~~ afastado muito do meio da corrente.

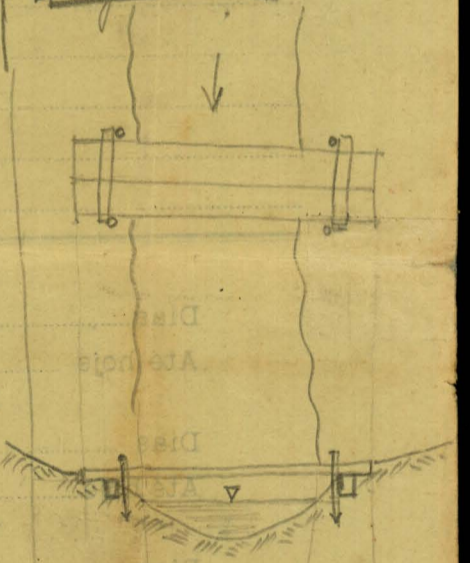
Com a velocidade v superficial obtem-se a velocidade media $U = 0,85 v$. (formula classica)

Com este valor obtem-se a vazão ou descarga

$Q = BU$

- Material**
- 8 estacas de 0,07 x 0,07
 - 4 dormentes 0,07 x 0,15 com 0,60 compr.
 - 2 pranchas de 0,07 x 0,45 com 5,00 compr.
 - 49 tacos de pinho para ~~de pinho fluctuantes~~
 - 1 peneira pregada a 1 parafuso p' pesca das fluctuantes

- Instrumental**
- 2 cronometros (podendo servir relógio de algebrica)
 - 1 trena
 - 4 balizas
 - 1 enxada
 - 1 martello
 - pregos
 - marreta
 - 1 caderneta
 - 1 lapis
 - 1 borracha



Caderneta das seções

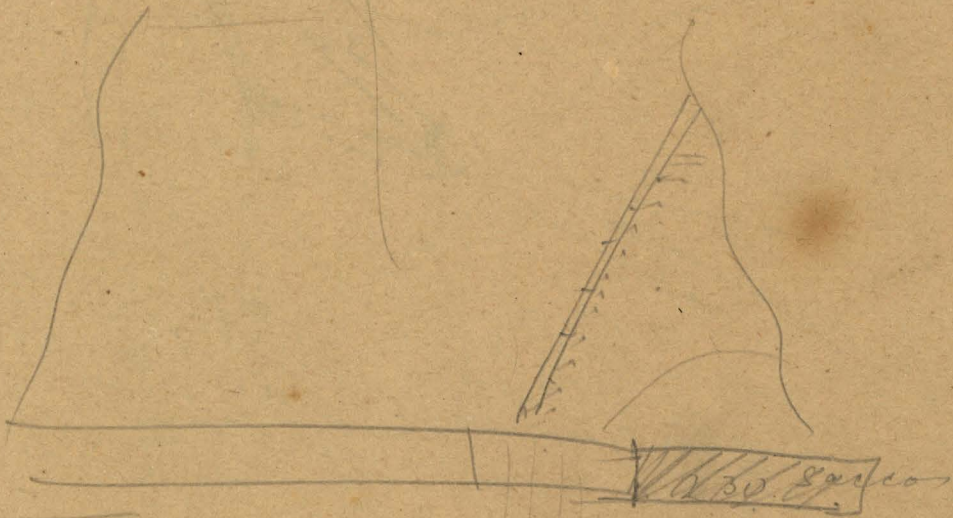
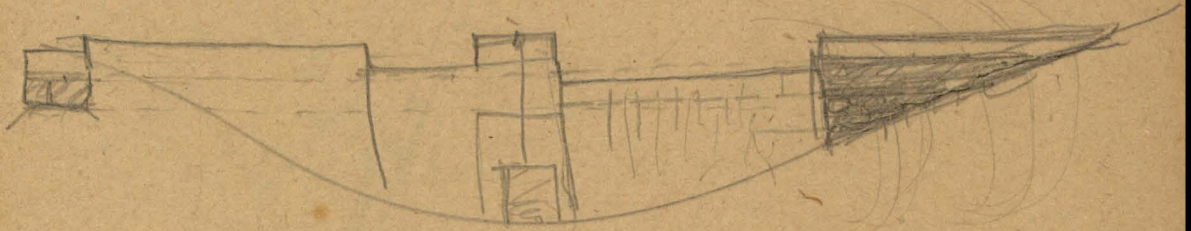
Est. Ponto observado	Dist. Intervalo entre as estacas	Profundid. Leituras da régua	Alt. da agua	Observações	Reserva
0	0	0,80	0,00	Margem direita	Seção A, distante 100m da barragem a montante
1	0,50	0,83	0,03		
2			0,10		
3			0,16		
4		1,02	0,22	Meio da corrente	
5		1,08	0,28		
6		1,07	0,27		
7			0,19		
8			0,12		
9			0,06		
10	0,50	0,80	0,00	Margem esquerda	

- Reserva**
- 1 operador
 - 1 ajudante
 - 4 operarios

10.000

95,300

90%



1000

12

1.500

1,500





0,400

200

100

100



$$Q = \parallel \Delta = 2,000$$

$$Q_1 = \frac{5 \text{ h}^2}{2} = \frac{2,00}{2} \cdot 0,60 = 0,360$$

$$Q_2 = 1^{\text{r}} \frac{4,20^2}{2} = 1,440$$

$$Q_3 = + \frac{1,80^2}{2} = 3,240$$

$$Q_4 = + \frac{2,40^2}{2} = 5,760$$

$$Q_5 = + \frac{3,00^2}{2} = 9,000$$

$$P = \parallel \Delta = 2,400$$

$$P_1 = 2,400 \times \frac{0,75}{2} \times 0,60 = 0,540$$

$$P_2 = 2,4 \times \frac{1,15}{2} \cdot 0,60 = \underline{0,830} \quad 1,370$$

$$P_3 = 2,4 \times \frac{1,80}{2} \times 0,60 = \underline{1,290} \quad 2,660$$

$$P_4 = 2,4 \times \frac{2,8}{2} \times 0,60 = \underline{2,020} \quad 4,680$$

$$P_5 = 2,4 \times \frac{4,0}{2} \times 0,60 = \underline{2,880} \quad 7,560$$

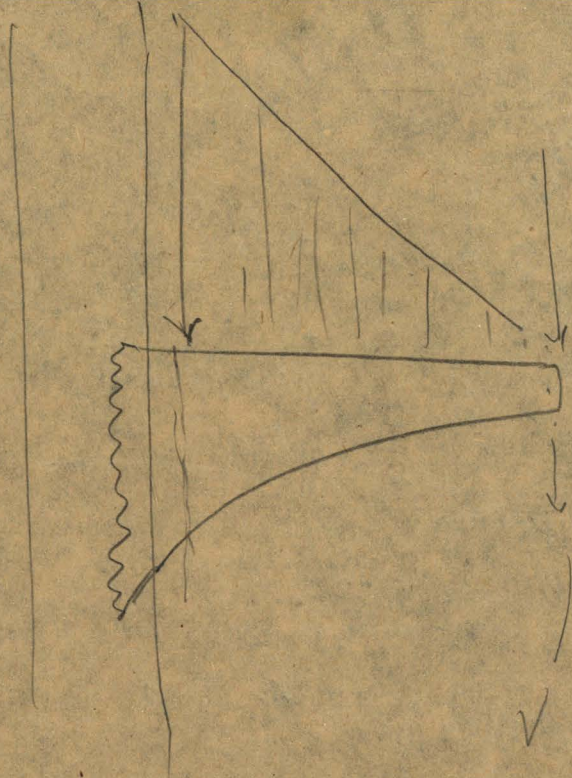
$$2,85 \times 0,20 = 0,570$$

Total

$$V = \left(\frac{2,3 + 0,3}{2} + 0,45 + 0,70 + 1,10 + 1,70 \right) 0,60$$

$$V = \frac{1,3}{3,95} \cdot 5,25 \times 0,60 = 3,150 \text{ m}^3$$

$$P = 2,4 \times 3,150 = 7,560 \text{ ton}$$



$$Q = \Delta \frac{H^2}{2}$$

$$1.000 \frac{9 \text{ m}^2}{2} = 4.500$$



$$P_1 = \frac{0,3 + 0,45}{2} \times 0,30 \times 2,2 = \frac{1125}{270} = 0,2475$$

$$Q_1 = \frac{\delta h^2}{2} = 0,3 \times 0,30 \times 200 = 180$$



$$P_2 = Q \times 0,10$$

$$2 = \frac{180 \times 0,10}{270} = 0,0666$$

$$\frac{\delta h^2}{2} = \frac{2,00}{2} \times \frac{60}{60}$$

$$\begin{array}{r} 0,80 \\ 98 \\ \hline 0,36 \end{array} \cdot \frac{180}{27030}$$

$$\begin{array}{r} -1 \\ -1 \\ \hline +1 \\ \hline 6 \\ 0,09 \\ 3, \\ \hline 0,22 \end{array}$$

$$\frac{0,7 + 0,45}{2} \times 0,30 \times 2,4$$

$$\frac{0,70 + 1,10}{2} \times 0,30 \times 2,4$$

$$\frac{1,15}{2} \times 0,3 \times 2,4$$

$$\frac{1,8}{0,9} = 2$$

648

$$\begin{array}{r} 1,10 \\ 1,40 \\ \hline 2,5012 \\ 1,40 \times 0,3 \times 2,4 \\ \hline 0,42 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,575 \times 0,3 \\ 1,735 \end{array} \quad 432$$

$$Q = \frac{2,00}{2} = \frac{90}{180}$$

$$Q_{\text{ave}} = \frac{\delta h^2}{2} = \frac{2,00}{2} \cdot 120^2$$

$$1^+ \times 144$$

102

$$\begin{array}{r} 1,70 \\ 2,30 \\ \hline 4,00 \end{array}$$

$$2,00 \times 0,30 \times 2,4$$

$$\begin{array}{r} 4,8 \\ 144 \end{array}$$

$$\frac{1,70 + 2,30}{2} \times 0,30 \times 2,4 = 2,00 \times 0,30 \times 2,4$$

$$0,60 \times 2,4 = 144$$

$$\begin{array}{r} 0,45 \\ 30 \\ \hline 7,5 \div 2 \\ \hline 0,375 \times 0,30 \\ \hline 0,1125 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 24 \\ 48 \\ 12 \\ \hline 21700 \\ 1 \end{array}$$

$$0,30 \left(\frac{2,30}{2} + \frac{1,70}{2} + \frac{1,70}{2} + \frac{1,10}{2} + \frac{1,10}{2} + \frac{0,70}{2} + \frac{0,70}{2} + \frac{0,45 + 0,45}{2} + \frac{0,30}{2} \right)$$

$$Q_s = \sigma \frac{L^2}{2}$$

$$0,30 \left(\frac{2,30 + 0,30}{2} + 1,70 + 1,10 + 0,70 + 0,45 \right) = 1,575$$

$$\begin{array}{r} 1,30 \\ 1,7 \\ 1,1 \\ 0,7 \\ 0,45 \\ \hline 5,25 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,85 \\ 0,2 \\ \hline 0,570 \end{array}$$

$$\frac{1}{Q^2} = \frac{64 b_1}{\pi^2 D^5} \quad 6,48 \frac{b_1}{D^5}$$

$$Q = 0,000,03 \frac{m}{1000000}$$

$$10 \text{ } \left(\frac{1}{2}'' \right) \quad 6,48 \times \frac{0,001527}{(0,0127)^5} = \frac{116.790.000}{30.000.000} \times \frac{9}{10^{10}} = \frac{27 \times 10^2}{10^{10}} = 0,027$$

$$20 \text{ } \left(\frac{3}{4}'' \right) \quad 6,48 \times \frac{0,001184}{(0,0191)^5} = \frac{3.041.000}{2.338.500} \times$$

$$30 \text{ } \left(1'' \right) \quad 6,48 \times \frac{0,001017}{(0,0254)^5} = \frac{631.000}{445.600 - 250.310} \times$$

$$40 \text{ } \left(1 \frac{1}{2}'' \right) \quad 6,48 \times \frac{0,000844}{(0,0381)^5} = \frac{73.520 \cdot x}{52.561}$$

$$\frac{1,527 \times (100)^5}{1000 \times (1,27)^5} = \frac{10^{10}}{10^3} \cdot \frac{1,527}{3,300} = 0,462 \times 10^7 = 4,620,000$$

$$\frac{1,184}{10^3} \cdot \frac{100^5}{(1,91)^5} = \frac{10^{10}}{10^3} \cdot \frac{1,184}{25,42} = 0,0469 \times 10^7 = 469,000$$

$$\frac{1,017}{10^3} \cdot \frac{100^5}{(2,54)^5} = \frac{10^{10}}{10^3 \cdot 105,2} = \frac{10^{10}}{10^5} \cdot \frac{1,017}{1,052} = 0,965 \times 10^5 = 96,500$$

$$10^4 \times \frac{8,44 \times 10^{10}}{(3,81)^5} = \frac{10^{10} \times 8,44}{10^4 \times 743} = 10^6 \cdot \frac{8,44}{743} = 1,135 = 11,350$$

$$25,42200 \quad 1 \times 30.000.000 = 5400.000$$

1	2,54	3,81	3,300
2	6,44	14,52	2,600
3	16,36	51,05	2,044
5	105,2	743	1,612

$$\frac{1}{4} \quad \frac{0,0254}{0,0064} = 0,0318$$

$$\frac{1}{2} = 382$$

$$\frac{3}{100 \cdot 1000^2} \quad \frac{9}{10000 \cdot 1.000000}$$

$$\frac{9 \times 30}{10000} \cdot \frac{10^6}{100} = 9,027$$

$$\frac{3}{10^5} = \frac{9}{10^{10}}$$

$$\frac{27}{1000}$$



$$b_1 = \alpha + \frac{\beta}{D}$$

$$\alpha = 0,000507$$

$$\beta = 0,00001294$$

$$D = \frac{1}{2}'' = 0,0127$$

$$b_1 = 0,000507 + \frac{0,00001294}{0,0127} = 0,001527$$

$$D = 1'' = 0,0254$$

$$b_1 = \dots = 0,001017$$

$$D = \frac{3}{4}'' = 0,0191$$

$$b_1 = \dots = 0,001184$$

$$D = 1\frac{1}{2}'' = 0,0381$$

$$b_1 = \dots = 0,000846$$

$$\frac{1}{2}'' = \frac{1,294 \times 100}{100.000 \times 1,27} = 0,00102$$

$$\frac{3}{4}'' = \frac{1 \cdot 1,294}{1000 \cdot 1,91} = 0,000677$$

$$1'' = \frac{1,294 \times}{100.000 \times 2,54} = 0,00051$$

$$1\frac{1}{2}'' = \frac{1,294}{3,81} = 0,000389$$

$$\frac{5}{Q^2} = \left(\frac{64}{\pi^2} \frac{0,001527}{0,0127^5} \right) \text{ para } \frac{1}{2}''$$

$$6,5 \cdot \frac{1,527}{3,31} \frac{100 \cdot 100 \times 100.000}{1000} = 30.000.000$$

10000/000/



$$\text{Altura manométrica } H + h + z = \frac{20}{3} = 5,4$$

$$29,0$$

$$b_1 = \alpha + \frac{\beta}{D}$$

$$z = \left(\frac{64 b_1}{\pi^2} \cdot \frac{Q^2}{D^5} \right) l$$

$$z = J l$$

$$J = \frac{64 b_1}{\pi^2 D^5} \cdot Q^2 l$$

$$J = 30.000.000 \times 0,03^2 \times 200$$

$$J = 0,027$$

$$z = 0,027 \times 250 = 6,75$$

$$h = 4,25$$

$$H = \begin{array}{l} H = \\ \text{Total} \end{array} \quad \begin{array}{l} 20 \\ 31,00 \end{array}$$

$$\text{Potencia } N = \frac{1000 Q (H + h + z)}{75 \cdot \rho} = \frac{0,03 \times 31}{75 \times 0,3} = 0,04$$

$$\rho = 0,5 \times 0,6 = 0,3$$

$$H = 20$$

$$l = 200 \text{ m}$$

Diametro aconselhavel

$$Q = 0,03 \text{ lit}$$

$$D = 1,5 \sqrt[3]{0,00023}$$

$$D = 1,5 \times 0,001735 = 0,0026$$

$$h_i = 4$$

$$50 \text{ m}$$

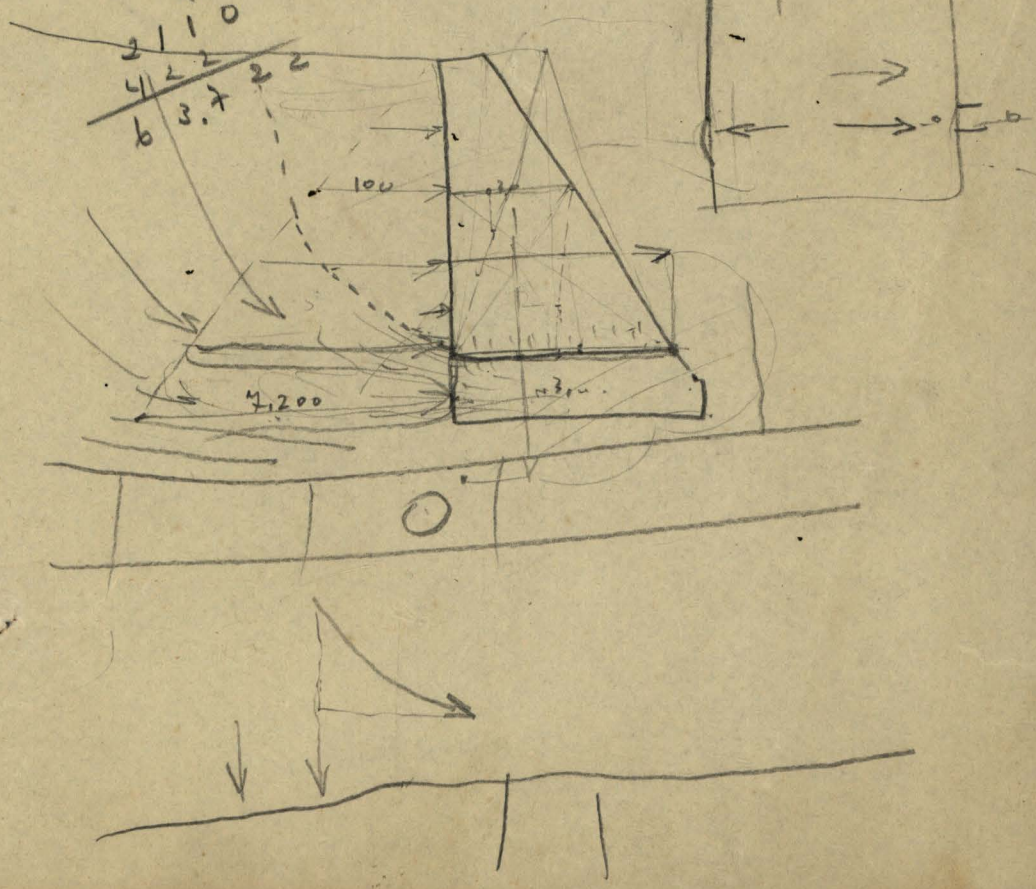
50.813200
 181
 141
 $\hline 4032$
 2844
 $\hline 11880,0$

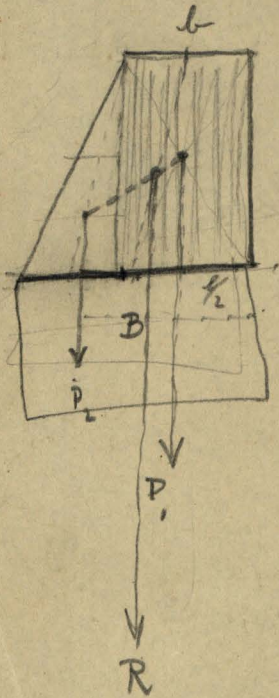
7128
 $141 \quad 1422$
 $\hline 141 \quad 2844$
 14248
 8
 $\hline 113984$

270
 120
 $\hline 390$
 453
 $\hline 843$
 (2)
 195
 (2)
 422
 151
 $\hline 422$

7.128
 $\times 630$
 $\hline 9.658$

255
 46
 $\hline 301$
 (2)
 151





$$P_1 = bh\Delta$$

$$M_{P_1} = \frac{b^2}{2}h\Delta$$

$$P_2 = \frac{B-b}{2}h\Delta$$

$$M_{P_2} = \frac{(B-b)(B-b\frac{2}{3}+b)}{2}h\Delta$$

$$P = h\Delta \left[b + \frac{B-b}{2} \left(\frac{1}{3} + \frac{B+2b}{3} \right) \right]$$

$$P = \frac{B+b}{2} \left(\frac{3+B+2b}{3} \right) h\Delta$$

$$P_x = \frac{b^2}{h}$$

$$R = P_1 + P_2$$

$$RX = P_1 \frac{b}{2} + P_2 \left[b + \frac{1}{3}(B-b) \right]$$

$$P_2 B + \frac{3P_2}{3} - \frac{P_2 b}{3}$$

$$R \times X = P_1 \frac{B}{3} + P_2$$

$$\frac{3b}{3} + \frac{B-b}{3} = \frac{2}{3}h$$

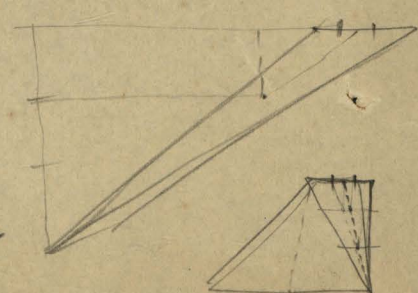
$$\frac{B}{2} = h$$

$$Xy = \frac{B}{3}$$

$$X = \left(\frac{P_1 b}{2} + \frac{P_2 b}{1} + \frac{P_2 B}{3} - \frac{P_2 b}{3} \right) \frac{1}{P_1 + P_2}$$

$$\frac{b + \frac{B-b}{3}}{\frac{3b + B - b}{3}}$$

$$B + 2b$$



$$M) P_1 = \frac{b^2 h \Delta}{2} = \frac{b^2}{2} h \Delta$$

$$M) P_2 = \frac{B-b}{2} h \Delta \left(\frac{B-b}{3} + b \right) = \frac{B-b}{2} \left(\frac{B+2b}{3} \right) h \Delta$$

$$M) P = (P_1 + P_2) x = \left[\frac{b^2}{2} + \frac{B-b}{2} \left(\frac{B+2b}{3} \right) h \Delta \right] x$$

$$x =$$

$$P_1 = b h \Delta \quad M) P_1 = \frac{b^2}{2} h \Delta$$

$$P_2 = \frac{B-b}{2} h \Delta \quad M) P_2 = \frac{B-b}{2} \left(\frac{B+2b}{3} \right) h \Delta$$

$$P = \left(b + \frac{B-b}{2} \right) h \Delta \quad M) P = \left(b + \frac{B-b}{2} \right) x h \Delta$$

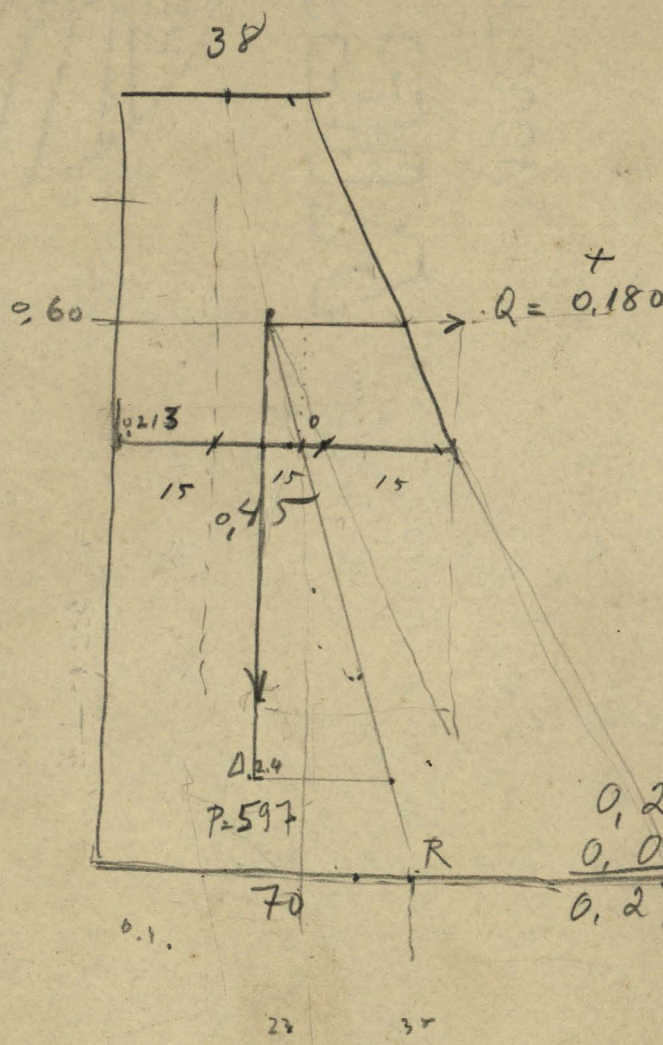
$$\frac{B+b}{2} x = \frac{b^2}{2} + \frac{B-b}{2} \left(\frac{B+2b}{3} \right)$$

$$x = \frac{3b^2 + (B-b)(B+2b)}{3(B+b)}$$

$$P_1 = \frac{b^2}{2} h \Delta \quad M) P_1 = \frac{b^2}{2} x$$

$$P_2 = \frac{B-b}{2} h \Delta \quad M) P_2 =$$

$$P = \frac{B+b}{2} h \Delta$$



$$\frac{45}{38} = 1.184$$

$$\frac{0.83}{1.184} = 0.701$$

$$0.415 \times 0.6 = 249$$

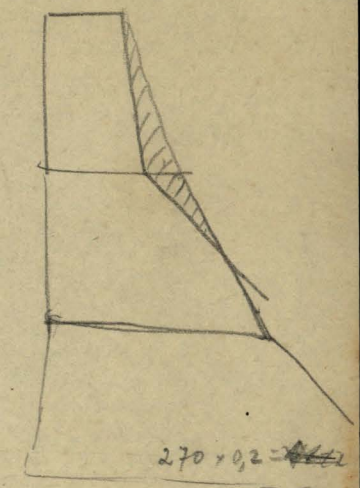
$$\eta \alpha \% = \eta P \%$$

$$180 \times 0.30 = 597 \times x$$

$$\frac{6K}{600} = 0.06$$

$$\frac{0.213}{0.06} = 0.273$$

$$0.273 = 0.30$$



$$\frac{270 \times 0.2}{600} = x$$

$$\frac{54}{600} = 0.09$$

$$\frac{0.213}{0.303}$$



Influencia do represamento

Considerando o rio como 1 canal de seção uniforme de 6^m de largo, com declividade do fundo $i = \text{~~0,01~~ } 0,01$ e a descarga $Q = 0,900 \text{ m}^3/\text{seg}$ estudar a curva do resalto a montante de uma barragem de 3,00 de altura.

1.º Calcula-se a profundidade h correspondente ao regime uniforme
Procede-se por tentativas

I) seja $h = 0,20$

$$\text{temos } \Omega = 6,00 \times 0,20 = 1,20 \text{ m}^2$$

$$Q = \Omega u$$

$$X = 6,00 + 0,40 = 6,40 \text{ m}$$

$$R = \frac{1,20}{6,40} = 0,1877$$

Tabela Bazin (5^a cat.) $\frac{u}{\sqrt{RI}} = 17,3$

17	-	0,18
17,3	-	0,19

$$u = 17,3 \sqrt{0,1877 \times 0,01} = 0,75$$

$$Q = 1,20 \times 0,75 = 0,900 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$0,00.18.77$$

NB

A descarga normal do curso d'água varia de 400 a 500 l/seg. porém o cálculo do resalto é feito para estudar a influencia, no caso de uma enchente em que o volume do correto pode atingir o dobro, i.e. $Q = 800$ a 1000 .

Adoptou-se $Q = 0,900$

0,00436
~~Até~~
A 1^a tentativa
serviu
 $h = 0,20$

m^3/seg

$$z_2 = \frac{(6 - 0,01 \Delta)^2}{12}$$

$$z_2 = \frac{(22,0 - \Delta)^2}{120}$$

$$\Delta = 100 \rightarrow z_1 = \frac{(6 - 1)^2}{12} = \frac{25}{12} = 2,08$$

$$\frac{(6 - 2)^2}{12} = \frac{16}{12}$$



Superelevação da Barragem

$$z_0 = 3,00 + 0,20 - 0,20 = 3,00$$

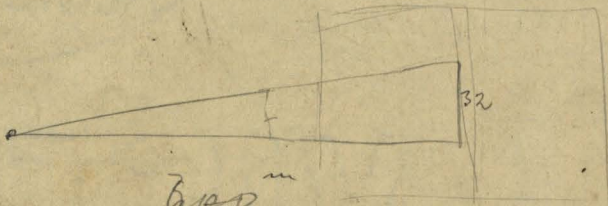
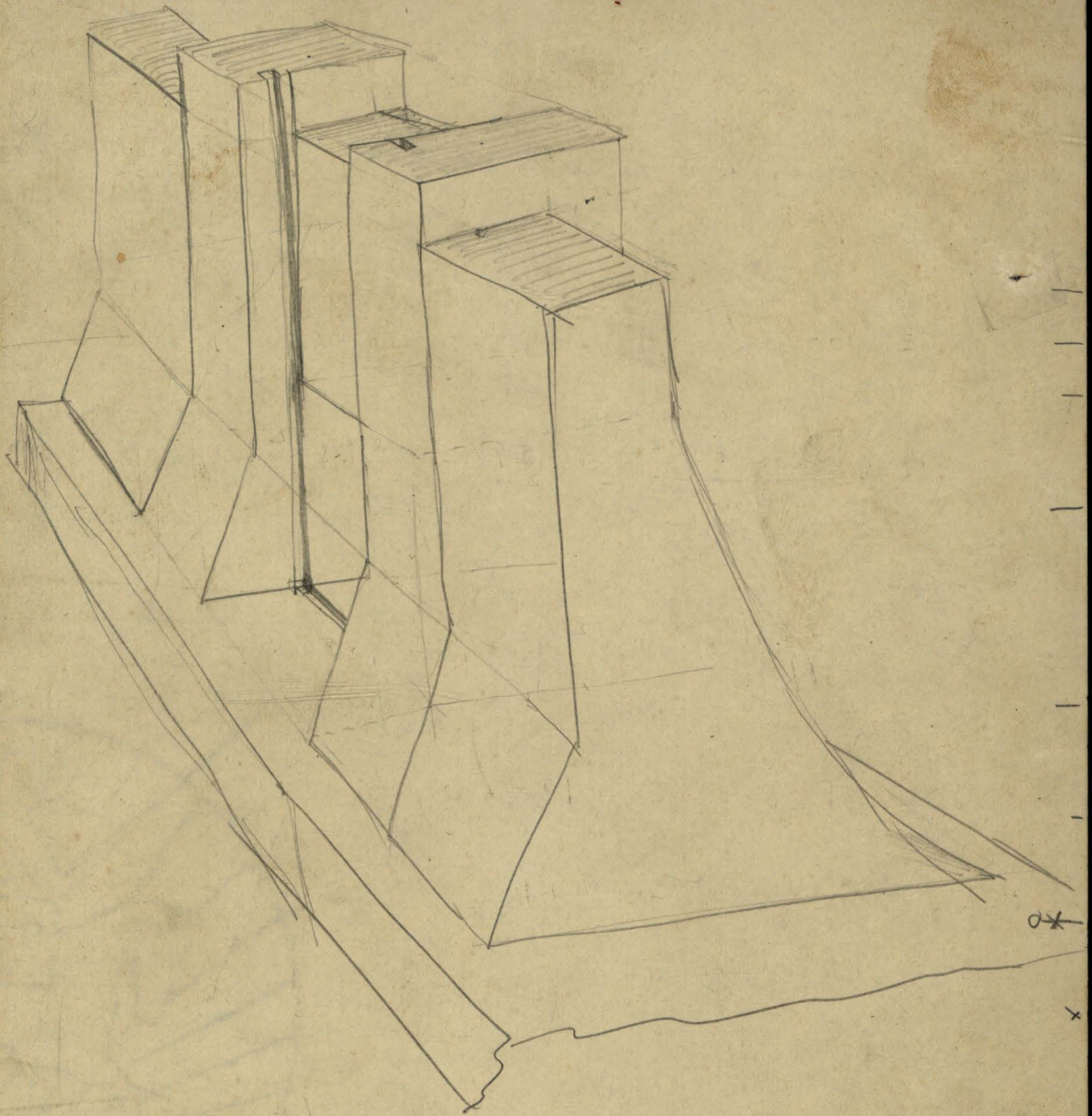
a distancia $\Delta = 600$

$$\frac{9}{12}$$

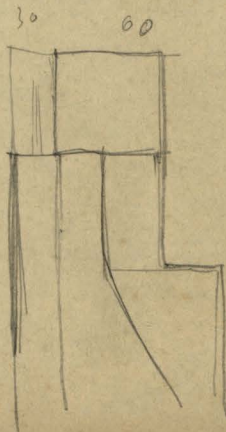
Curva do resalto

	$z = \frac{(6,0 - 0,01 \Delta)^2}{12}$	
$\Delta = 0$	$z_1 = 3,00$	
$\Delta = 100$	$z_2 = 2,08$	
200	$z_3 = 1,33$	
300	$z_4 = 0,75$	
400	$z_5 = 0,33$	
500	$z_6 = 0,083$	
600	$z_7 = 0$	

CURVA 738.			
$\frac{(6-3)^2}{12} \cdot 0,20$	9	3,20	3,00
$\frac{(6-4)^2}{12} \cdot 0,20$	4		
$+ 3,00 + 0,20 =$		3,28	2,08
$+ 2,00 + 0,20 =$		3,53	1,33
$+ 3,00 + 0,20 =$		3,95	0,75
$+ 4,00 + 0,20 =$		4,53	0,33
$+ 5,00 + 0,20 =$		5,28	0,08
$+ 6,00 +$		6,20	0,00



$$\begin{array}{r} 600^m \\ 30 : 2 \\ \hline 9000 \end{array}$$



Formula parabolica da superelevaçãõ z, a uma distancia qualquer s

$$s = 1000(1 - \sqrt{2z})$$

$$z = \frac{(220 - 1s)^2}{420} = \frac{(5,98 - 0,01s)^2}{11,96}$$

$$z = \frac{35,8 - 0,1196s + s^2}{11,96} = 1,5 - 0,005s +$$

$$s^2 - 0,12s + 35,8 - 12z = 0$$

$$s = 0,06 \pm \sqrt{0,0036 - 35,8 + 12z}$$

$$s = 0,06 + \sqrt{35,8036}$$

$$z = \frac{(6 - 0,01s)^2}{24} \quad 36 - 0,12s + s^2 = 12z$$

$$s^2 - 0,12s - 12z + 36 = 0$$

$$s = 0,06 + \sqrt{0,0036 - 36 + 12z}$$

0,06
36

12. 1
2400 200

A carga necessaria $p =$ o vertedor (descarregar) ^{de 6,00} 900 ^{lit} seg

$$q = \frac{Q}{l} = \frac{0,900}{6,00} = 0,150 \text{ por m.lin.}$$

$$e' = a = 0,19$$

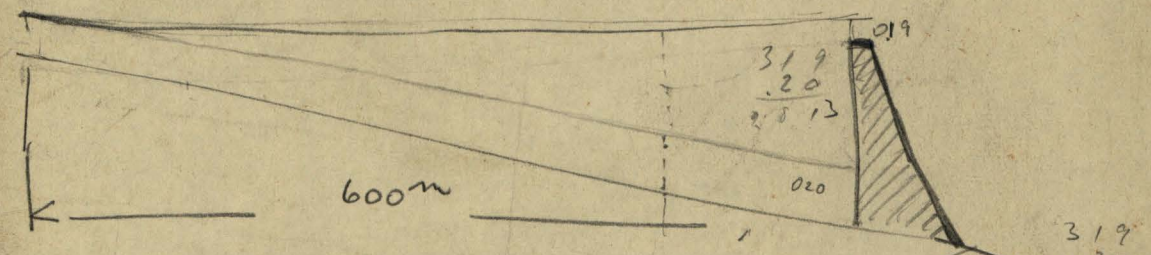
Logo a superlavacão da barragem será

$$L_0 = \cancel{0,19} 3,00 + 0,19 - 0,20 = \cancel{2,81} \underline{2,99} \text{ m}$$

~~Não há superlavacão~~

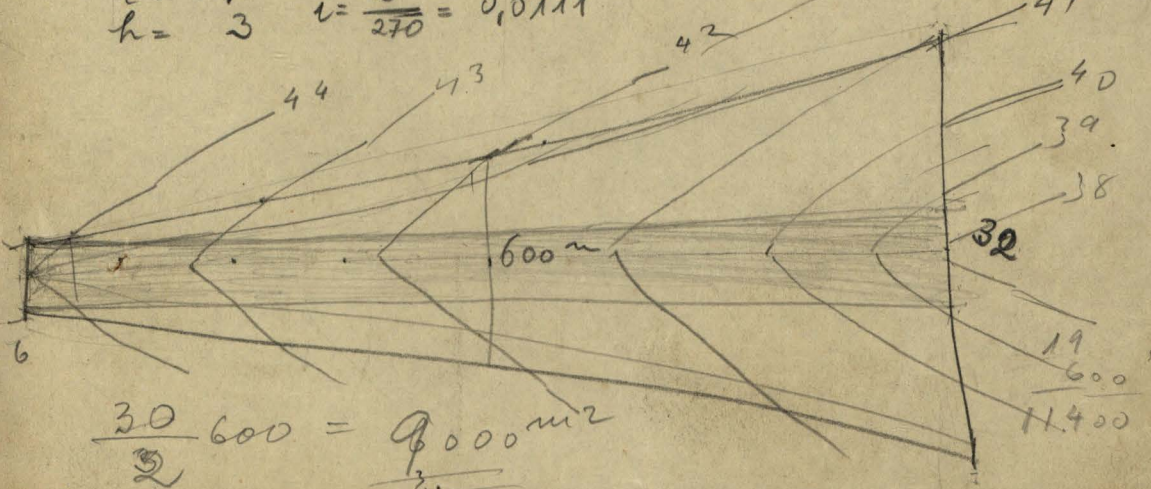
a distancia em que se faz sentir o "remous" e'

$$D = \frac{2L_0}{i} = \frac{5,98}{0,01} = 598 \text{ m} \pm 600 \text{ m}$$



$$l = 270 \text{ m}$$

$$h = 3 \quad i = \frac{3}{270} = 0,0111$$



$$\frac{30}{3} 600 = 9000 \text{ m}^2$$

$$\frac{14400}{3} = 4800 \text{ m}^2$$

$$9000 + 4800 = 13800 \text{ m}^2$$

Vertedor
Problema
Achar Q.

2.3665

Cesar Sposito

Q =

$$Q = m' l h \sqrt{2g h}$$

$$l = 6,00$$

$$c = 0,30$$

$$h = 0,10 \text{ ; } 0,30$$

$$p = 3,00$$

$$m = 0,432$$

~~Prayan~~

Form. de Basin

$$\frac{h}{c} = \frac{0,1}{0,3} = 0,333$$

$$m' = m \left(0,70 + 0,185 \frac{h}{c} \right) = 0,432 \left(0,70 + 0,0617 \right) = 0,328$$

0,7617

Donde

$$Q = 0,328 \times 6,00 \times 0,10 \times 1,401 = 0,276 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\frac{h}{c} = \frac{0,30}{0,30} = 1,00$$

$$m' = m \left(0,70 + 0,185 \times 1,0 \right) = 0,417 \times 0,885 = 0,370$$

Donde

$$Q = 0,370 \times 6,00 \times 0,30 \times 2,43 = 1,615 \text{ lit/seg}$$

600

0,4
6.
2,4
0,7
2.
1,0

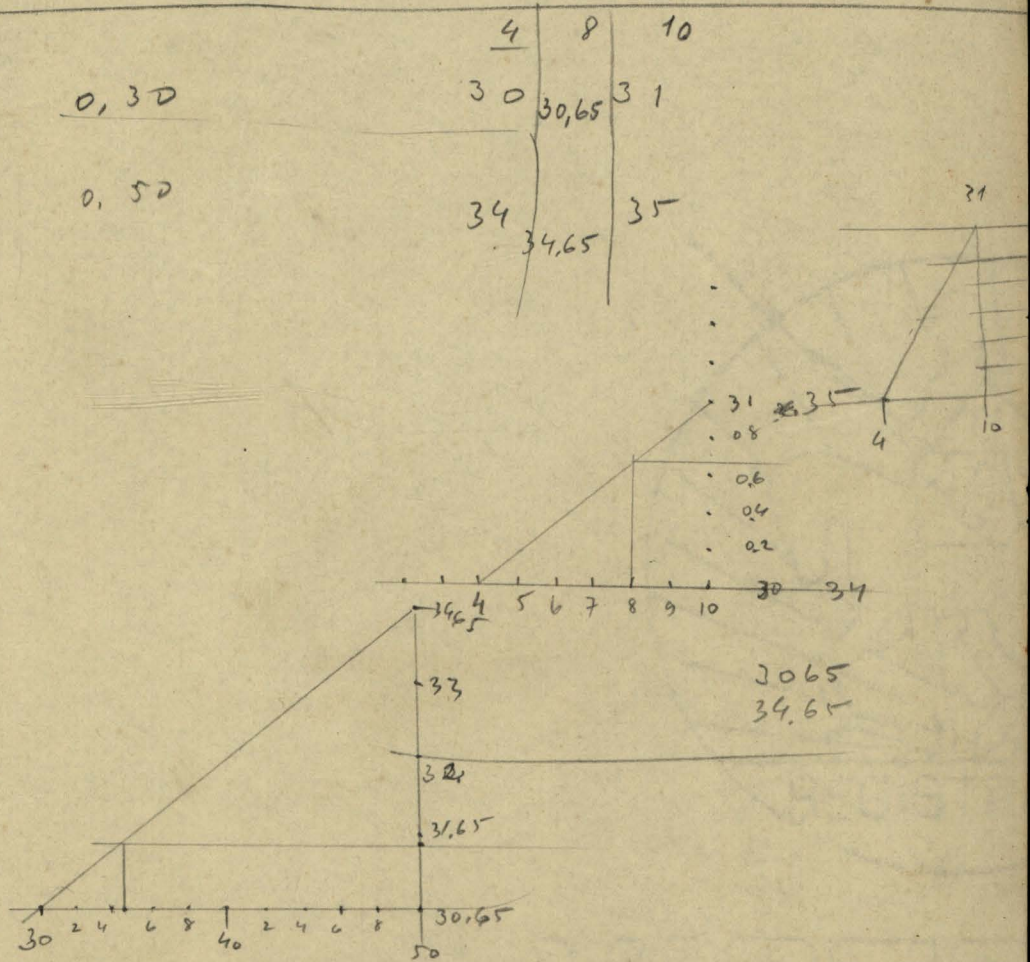
Canal em terra

"Ganguillet e Kutter" $n = 0,025$

$$U = C \sqrt{R}$$

$$R = 0,345$$

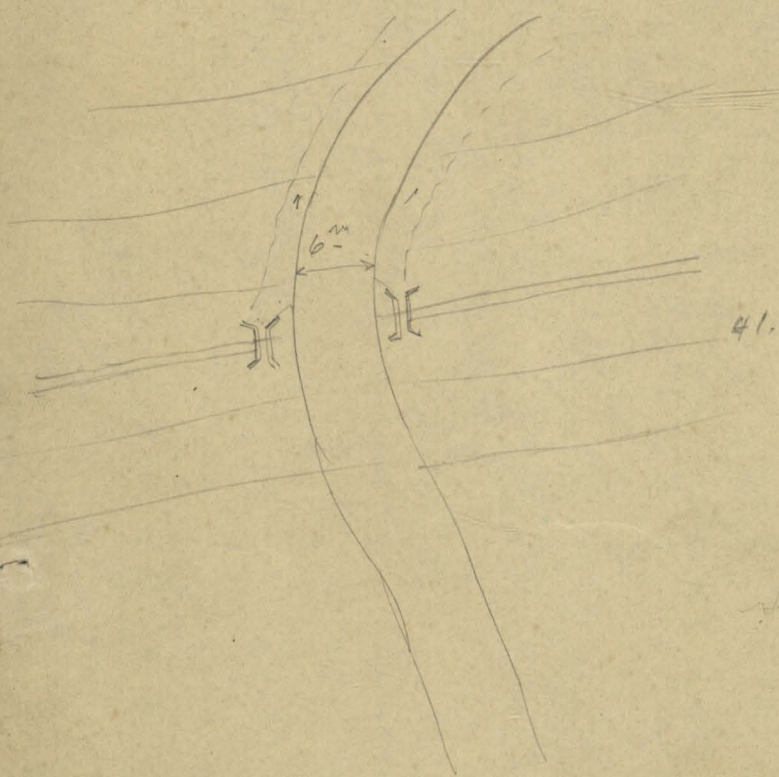
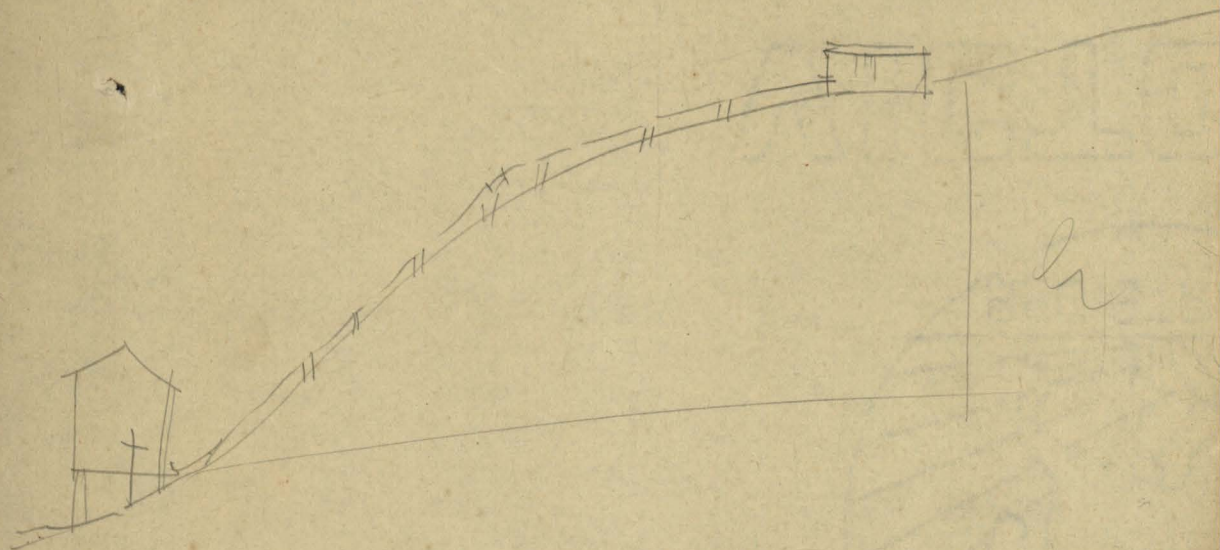
$$C = 31,5$$



$$U = 31,5 \sqrt{R} = 31,5 \sqrt{0,345} \sqrt{0,0008} = 31,5 \times 0,0166$$

$$U = 0,522$$

Segundo Ganguillet et Kutter a velocidade fica sendo 0,52 m



Canal em terra

4: catheq $\gamma = 1.30$ Basin

$$R = 0,345$$

$$u = 0,45$$

$$\frac{\sqrt{RI}}{u} = \frac{\begin{array}{r} 0,371 \\ 0,368 \\ \hline 0,739 \\ \hline \end{array}}{2} = 0,3695$$

$$\frac{u}{\sqrt{RI}} = \frac{\begin{array}{r} 26,9 \\ 27,2 \\ \hline 54,1 \end{array}}{2} = 27,05$$

$$\sqrt{RI} = 0,3695 \times 0,45 = 0,1662$$

$$I = \frac{0,02765}{0,345} = \frac{27,65 \div 1000}{345 \div 10} = \frac{27,65 \div 1000}{3,45 \div 10} = 8,02 \div 100$$

I =

$$\frac{\sqrt{RI}}{u} = 0,3695$$

$$\sqrt{RI} = 0,01662 = 1,662 \times \frac{1}{100}$$

$$I = 2,765 \times \frac{1}{10000} \times \frac{1}{0,345} = \frac{2,765}{3,450 \times 1000} = 0,802 \times \frac{1}{1000}$$

$$\frac{u}{\sqrt{RI}} = 27,05$$

$$u = 27,05 \sqrt{RI}$$

$$\sqrt{RI} = \frac{0,45}{27,05} = 0,01662$$

$$I = 0,8 \text{ partem} = 0,0008$$

$$\Delta I = 1,400 \times 0,8 = 1,12$$

Canal em terra

$$R = 0,345 \quad | \quad Y =$$

4 categoria

$$R = 0,34$$

$$R = 0,35$$

C = 21,7	21,8
e = 22,0	

$$C = 26,9$$

$$= 27,0$$

$$Q = 27,2$$

$$4,1$$

$$u = 27,0 \sqrt{0,345} \sqrt{1}$$

$$\left(\frac{0,45}{27,0} \right)^2 \frac{1}{0,345} = I$$

$$278$$

$$2,98$$

$$805$$

$$\frac{1}{C} = 0,0371$$

$$= 0,0368 \quad 0,0370$$

$$739$$

$$\frac{\sqrt{RI}}{u} = b = 0,037$$

$$\sqrt{RI} = 0,037 \times 0,45$$

$$I = \frac{(0,037 \times 0,45)^2}{0,345} \frac{278}{0,345} = 805$$

$$\frac{4 \times 4}{100 \cdot 10} \frac{16}{1000} \frac{256}{1.000 \cdot 0,345} = 0,7$$

1 plano do canal em peçoão
transversal - $1:20$ caixa de retenção
de arca em planta e corte, com-
porta de ~~superfície~~ ^{arica} e canal de esgoto
Esc. $1:50$

1 plano do castelo d'agua e
comporta de arca, vertedor de
transbordamento, grades, comporta do encanamento
chegada - e saída do encana-
mento adutor. Esc $1:50$
para as machinas

1 plano do Usina hydroelectrica edificio
planta, corte em elevação, vista,
disposição p^a o implante de 2
unidades,

1 plano do encanamento de ~~força~~
adução, com pilares, junta de dilatação
curva, e bifurcação p^a 2 unidades, valvulas
e registros

1 plano do assentamento de 2 Turbinas
espirais Francis gemas Kaplan - com regulador
hydraulic volante, acopladas a geradores com
excitador no mesmo eixo.

Barragem nova

1 Plano de situação da barragem, Tomada
de água
~~com~~ canal de derivação, ~~+~~
caixa de retenção de areia, canal de
descarga de areia Esc. 1:1000

Plano de situação da Usina.
com canal de fuga, encana-
mento adutor, castello d'água,
e chegada do canal de derivação,
canal de descarga de areia, comporta e vertedor.
Esc. 1:1000

1 Plano da barragem em planta
e elevação, ^{1:100} com cortes trans-
versaes. pela vertedor e pela compor-
ta de fundo. Esc. 1:200
Detalhes da comporta

1 ~~Plano de detalhe do massiço~~
~~da barragem e vertedor,~~ Esc. 1:20
Detalhe da comporta

Detalhe do mecanismo de
cromalheira
Esc. 1:20

$$\begin{array}{r} 200 \\ 120 \\ \hline 320 \end{array}$$

$$\frac{70}{1.08} \cdot 1600 \times 45 = 0,720$$

$$\frac{178 \cdot 89}{1.08} \times 45 = 0,400$$

$$\begin{array}{r} 120 \\ 60 \\ \hline 2180 \quad 90 \\ \hline 3 \\ \hline 5 \end{array}$$

$$\frac{2}{3} \cdot 175$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ \frac{1}{4} \\ \hline 5 \\ 720 \\ 400 \\ \hline 120 \end{array} \quad \frac{2}{5} \cdot 7$$

$$\begin{array}{r} 36 \quad 40 \\ \hline 748 \quad 140 \\ \hline 216 \end{array}$$

$$\frac{180}{2} \cdot 90 \times 45$$

$$n \frac{15 \times 40}{39 \times 41} = n'$$

$$n \frac{15}{41} = n''$$

$$n'' = 0,366 n$$

$$n' = 0,374 n$$

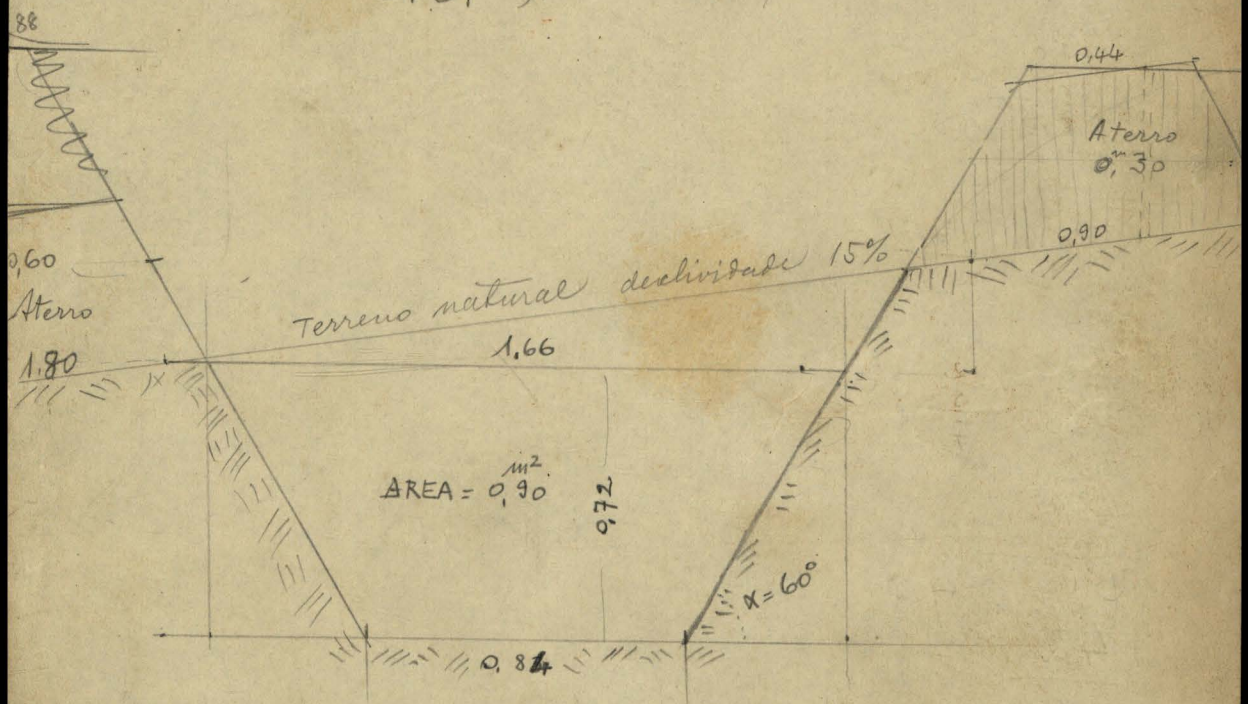
Motor = 1640 rpm → Ventil = 600 rpm

4.2
83

$$\frac{6 \cdot 1.400}{8.400}$$
 Canal em terra

$\text{Ag } \theta = 0,577$
 $1:1,73$

Esc. 1:20 $33^{\circ}42'$



$$\frac{83}{166} \cdot \frac{2.49}{2} = 1,245 \times 0,72$$

$$\frac{84}{166} \cdot \frac{2.50}{2} / 1,250 \times 0,72 = 0,90 \text{ m}^2$$

Vol. de escavação $0,900 \text{ m}^3$ por metro linear

$AB \text{ a } 6.000 = 5.400 \text{ metros}$
 Total $1.400 \text{ m} = 7.560 \text{ m}^3$

$$\frac{44}{88} \cdot 1,33 = 0,666 \times 0,45 = 0,30$$

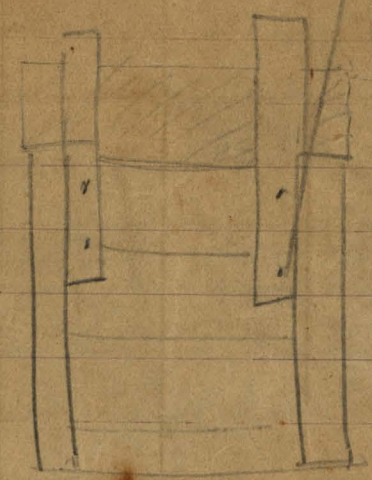
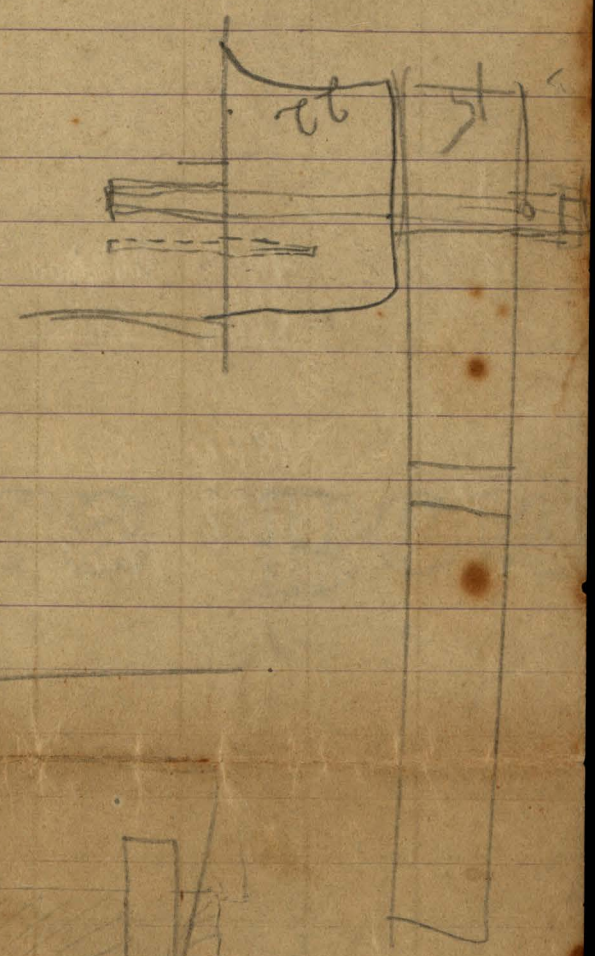
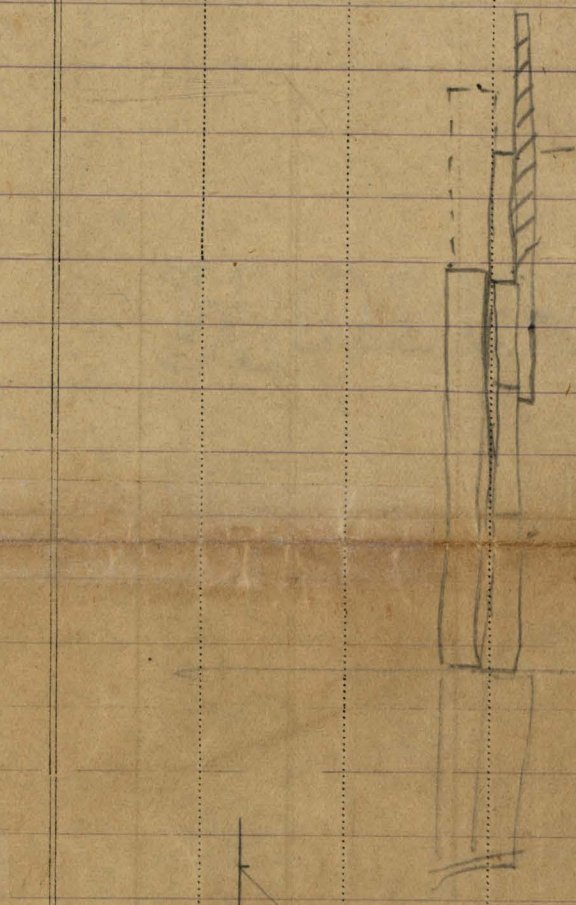
$$\frac{88}{2.666} \cdot 1,333 = 1,333 \times 0,45 = 0,60$$

Totaes	ORDENADAS Y			Totaes	Observações
	E posit.	W negat.	Correc.		

$$12 = 2,4x + \frac{\pi \times 1,6 \times 1,2}{12} \cdot 1,6\pi$$

$$12 = 2,4x + \pi \times 1,6 \times 5,03$$

$$\frac{12 - 5,03}{2,4} = \frac{5,03}{2,4} = 6,97$$



ESTAÇÃO	Ponto visado	Mira	Num. gerador	Circ. vertical	Dist. reduzida	Circ. horiz	Azim. magn.	ABCISSAS X		
								N posit.	S negat.	Correc.
1	2	-	-	-	432,00					
4	5	4402 3828 3254	114,800	67°30	112,50	33°8'	NE 45°15'			
	2	1862 1288	574	82°10	112,48					
	2	0716	572 114,6							
				90°00						
2	1									
	3									
	n									
	n									
	h									
3	2									
	4									
	1									

173,80 29,33 135
175,00



0,00.0100

$(2R-f)A = \frac{c^2}{4}$

0,004

0,0001

ESTAÇÃO	Ponto visado	Mira	Num. gerador	Circ. vertical	Dist. reduzida	Circ. horiz	Azim. magn.	ABOISSAS X		
								N posit.	S negat.	Correc.

8 x 1 m
705
8m

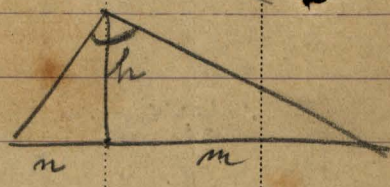
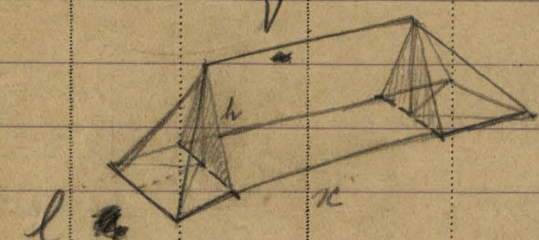
800
8m

100
m
10

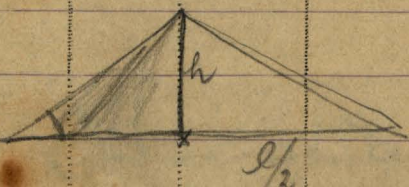
0,000025
0,000004
0,000029
0,004

32

5,10
6,00



$h^2 = mn$
 $\frac{c^2}{4} = f(2R-f)$



$\frac{P^k}{ncl} = \frac{1}{4}$
 $\frac{P}{n} = \frac{1}{4}$
 $n = \frac{P}{4cl}$

120
4,00

$\frac{1}{3} \pi d^2 h$

$V = \frac{ch}{2} \pi + \frac{\pi l^2 h}{12}$

$\pi = \frac{V - \frac{\pi l^2 h}{12}}{\frac{ch}{2}}$

$\frac{1}{4}$



$12 = \frac{1,6 \pi}{2,4} = 2,4 \pi$

$5 = \frac{16}{2,4} \pi = 2$

16
3,14

5 = 2,1

705
474

$\frac{\pi \cdot 4 \cdot 4 \cdot 1,2}{3 \cdot 4}$

$10,04$

66
56
3700,00

93
465
30
3000
90...

15
6000
60000
560
70
3920

$f^2 + \frac{c^2}{4} = 2Rf$

$2R \times 0,001 = 0,000001 + 0,000400$

$R = \frac{0,000401}{0,002}$

0,8
468

$\frac{0,101}{2} = 0,050$

9090
98
0,0720

4
450
468



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDIA

de de 193.....

Empregos	N	D	SALARIO	OBSEVAÇÕES	TOTAL
Administrador .					
Escrivão . .					
Director colonia					
Idem .					
Idem .					
Fiscal terreiro					
Fiscal carroças					
Machinista .					
Guarda . .					
Campeiro .					
Pedreiro . .					
Carpinteiro .					
Ferreiro . .					
Selleiro . .					
Cocheiro . .					
Carroceiros .					
Idem . .					
Camaradas .					
Idem . .					
Idem . .					
Idem . .					
Idem . .					

Rs.

Criações existentes

Cavallos	Porcas	Vaccas	Butros
Eguas	Capadetes	Touros	Jumentos
Poldros	Leitões e leitoads	Bois	Burrinhos
Potrancas	Porcos de seva	Bezerros	
Total	Total	Total	

CAIXA

DEVE

HAVER

--	--	--	--	--	--

Colheita

Dias alqueires
Até hoje »

Beneficio

Dias arrobas
Até hoje »

Remessa

Dias arrobas
Até hoje »

Vendas

Civ dias arrobas
Até hoje »

Producto liquido

Civ dias réis
Até hoje »

Média

Per 15 kilos réis

NOTICIAS DIVERSAS

Calculo da estabilidade da Barragem adaptando $\Delta a = 1,200$
 Dividido o maciço em blocos de 0,60 m de altura

Peso específico do maciço em concreto $\Delta_m = 2,4 \text{ t/m}^3$
 " " da água, levando em conta arca $\Delta_a = 1,2 \text{ t/m}^3$

Admite-se uma super-elevação do nível no vertedor, de $h' = 0,20$
~~Altura do maciço até o nível da soleira do vertedor 3,00~~
~~Divide-se a altura do maciço em blocos de 0,60 de altura~~
~~A barragem é terminada com uma folga de 0,40 de altura~~
~~acima do nível da soleira do vertedor.~~

$\frac{3,9}{3} = 1,3$

Calcula-se o perfil do vertedor
 Faz-se o calculo para o perfil do vertedor, que irá trabalhar
 sob as condições de máxima taxa de resistência com o mínimo de custo de obra
 Taxa imposta de resistência ao concreto

$x = h \sqrt{\frac{\Delta_a}{\Delta_m}} = 3,20 \times \sqrt{\frac{1,2}{2,4}} = 2,265$

R. compressão

R. distensão 0,00

coeff. de atrito 0,8

Bloco I. $b = 0,45$ $B = 0,60$

1	$P_1 = \frac{0,45 + 0,60}{2} \times 0,60 \times 2,4 = 756 \text{ kg}$
2	$\alpha_1 = \frac{3 \times 0,45^2 + 0,15 \times 1,5}{3 \times 1,05} = 0,264$
3	
4	
5	$\frac{1}{3} B = 0,200$
6	$Q_1 = \frac{0,8^2}{2} \times 1,2 = 384 \text{ kg}$
7	$y_1 = \frac{0,8}{3} = 0,267$
8	$X_1 = \frac{384 \times 0,267}{756} = 0,1355$
9	$\alpha_1 = 0,264 + 0,1355 = 0,3995$
10	$\frac{2}{3} B = 0,400$
11	$\alpha_c = \alpha - \frac{B}{2} = 0,0995$
12	$R_{max} = \frac{756}{0,6} \left(1 + \frac{6 \times 0,0995}{0,6}\right) = 0,2514 \text{ kg/cm}^2$
13	$R_{min} = \frac{756}{0,6} \left(1 - \frac{6 \times 0,0995}{0,60}\right) = 0,0006$
14	$\text{tg } \varphi = \frac{384}{756} = 0,518 < 0,80$

Bloco II $b = 0,60$ $B = 1,00$

1°	$P_2 = \frac{0,6 + 1,0}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 1,152 \text{ kg}$
2°	$\alpha_2 = \frac{3 \times 0,36 + 0,4 \times 2,20}{3 \times 1,60} = 0,408$
3°	$P_{1,2} = 756 + 1,152 = 1,908 \text{ kg}$
4°	$\alpha_{1,2} = \frac{756 \times 0,264 + 1,152 \times 0,408}{1,908} = 0,3514$
5°	$\frac{1}{3} B = \frac{1,0}{3}$
6°	$Q_{1,2} = \frac{1,4^2}{2} \times 1,2 = 1,176 \text{ kg}$
7°	$y_{1,2} = \frac{1,4}{3} = 0,466$
8°	$X_2 = \frac{1,176 \times 0,466}{1,908} = 0,287$
9°	$\alpha_2 = 0,3514 + 0,287 = 0,6384$
10°	$\frac{2}{3} B = \frac{2,0}{3}$
11°	$\alpha_c = 0,6384 - 0,500 = 0,1384$
12°	$R_{max} = \frac{1,908}{1,00} \left(1 + \frac{6 \times 0,1384}{1,0}\right)^{1,3} = 0,3490 \text{ kg/cm}^2$
13°	$R_{min} = \frac{1,908}{1,00} \left(1 - \frac{6 \times 0,1384}{1,0}\right)^{0,12} = 0,0325$
14°	$\text{tg } \varphi = \frac{1,176}{1,908} = 0,616 < 0,80$

$P = \left[\frac{0,6 \times 0,45 + 0,6}{2} + \frac{0,60 + 2,20}{2} \times 2,4 \right] \times 2,4 = 3,675 \times 2,4 = 8,818$
 $Q = \frac{3,2^2}{2} \times 1,1 = 5,630$
 $y = \frac{3,2}{3} = 1,066$

$M_d = 5,630 \times 1,066 = 6,020 \text{ kgm}$

$8,818 \times$

740
 33

707

30,80
 38,10
 2,80
 2,80
 1,50
 30,80
 4,00
 4,00
 1,00
 2,50
 10,80
 3,00
 13,40
 14,00

Calculo da estabilidade da Barragem adaptando $\Delta a = 1,200$
 Dividido o maciço em blocos de 0,60 m de altura

Peso específico do maciço em concreto $\Delta_m = 2,4 \text{ t/m}^3$
 " " da água, levando em conta arca $\Delta_a = 1,2 \text{ t/m}^3$

Admite-se uma super-elevação do nível no vertedor, de $h' = 0,20$
~~Altura do maciço até nível da soleira do vertedor 3,00~~

~~Divide-se a altura do maciço em blocos de 0,60 de altura~~
~~A barragem é terminada com uma folga de 0,40 de altura~~

~~asima do nível da soleira do vertedor.~~
~~Calcula-se o perfil do vertedor~~
~~Faz-se o calculo para o perfil do vertedor, que irá trabalhar~~
~~sob as condições de máxima transparência como mínimo de altura de abstração~~

Taxa imposta de resistência ao concreto

$$\alpha = h \sqrt{\frac{\Delta_a}{\Delta_m}} = 3,20 \times \sqrt{\frac{1,2}{2,4}} = 2,265$$

Recompunção

R. distensão 0,00

coeff. de atrito 0,8

$$\frac{59}{3} = 1,3$$

Bloco I. $b = 0,45$ $B = 0,60$

1	$P_1 = \frac{0,45 + 0,60}{2} \times 0,60 \times 2,4 = 756 \text{ kg}$	✓
2	$\alpha_1 = \frac{3 \times 0,45^2 + 0,15 \times 1,5}{3 \times 1,05} = 0,264$	✓
3		
4		
5	$\frac{1}{3} B = 0,200$	
6	$Q_1 = \frac{0,8^2}{2} \times 1,2 = 384 \text{ kg}$	
7	$y_1 = \frac{0,8}{3} = 0,267$	
8	$X_1 = \frac{384 \times 0,267}{756} = 0,1355$	
9	$\alpha_1 = 0,264 + 0,1355 = 0,3995$	
10	$\frac{2}{3} B = 0,400$	
11	$\alpha_c = \alpha - \frac{B}{2} = 0,0995$	
12	$R_{max} = \frac{756}{0,6} \left(1 + \frac{6 \times 0,0995}{0,6}\right) = 0,2514 \text{ kg/cm}^2$	
13	$R_{min} = \frac{756}{0,6} \left(1 - \frac{6 \times 0,0995}{0,60}\right) = 0,0006$	
14	$\text{tg } \varphi = \frac{384}{756} = 0,518 < 0,80$	

Bloco II $b = 0,60$ $B = 1,00$

1°	$P_2 = \frac{0,6 + 1,0}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 1,152 \text{ kg}$	
2°	$\alpha_2 = \frac{3 \times 0,36 + 0,4 \times 2,20}{3 \times 1,60} = 0,408$	
3°	$P_{1,2} = 756 + 1,152 = 1,908 \text{ kg}$	
4°	$\alpha_{1,2} = \frac{756 \times 0,264 + 1,152 \times 0,408}{1,908} = 0,3514$	
5°	$\frac{1}{3} B = \frac{1,0}{3}$	
6°	$Q_{1,2} = \frac{1,4^2}{2} \times 1,2 = 1,176 \text{ kg}$	
7°	$y_{1,2} = \frac{1,4}{3} = 0,466$	
8°	$X_2 = \frac{1,176 \times 0,466}{1,908} = 0,287$	
9°	$\alpha_2 = 0,3514 + 0,287 = 0,6384$	
10°	$\frac{2}{3} B = \frac{2,0}{3}$	
11°	$\alpha_c = 0,6384 - 0,500 = 0,1384$	
12°	$R_{max} = \frac{1,908}{1,00} \left(1 + \frac{6 \times 0,1384}{1,0}\right)^{1,53} = 0,3490 \text{ kg/cm}^2$	
13°	$R_{min} = \frac{1,908}{1,00} \left(1 - \frac{6 \times 0,1384}{1,0}\right)^{0,17} = 0,0325$	
14°	$\text{tg } \varphi = \frac{1,176}{1,908} = 0,616 < 0,80$	

30,80
 0,120
 32,00

$$P = \left[\frac{0,6 \times 0,45 + 0,6}{2} + \frac{0,60 + 2,20}{2} \times 2,4 \right] \times 2,4 = 3,675 \times 2,4 = 8818$$

$$Q = \frac{3,2^2}{2} \times 1,1 = 5630$$

$$y = \frac{3,2}{3} = 1,066$$

$M_d = 5630 \times 1,066 = 6,020 \text{ kgm}$

8818 x
 740
 33
 707

380
 3,36

1,05
 0,3,957

5/30
 1000
 0,4

40
 220
 400
 1,50
 710
 3080
 22,70
 880
 10380

0,40
 2,80
 4,00
 1,00
 0,50
 1000
 3020
 1340
 1340
 1400

613
1918
804.8

613
1918
2531

Bloco III b=1.00 B=1.40

Bloco IV b=1.40 B=1.80

- 1° $P_3 = \frac{1.00+1.40}{2} \times 0.6 \times 2.4 = 1726$
- 2° $\alpha_3 = \frac{3 \times 1.0^2 + 0.4 \times 3.4}{3 \times 2.4} = 0.606$
- 3° $P_{1,2,3} = 1908 + 1726 = 3634$
- 4° $\alpha_{1,2,3} = \frac{1908 \times 0.3514 + 1726 \times 0.606}{3634} = 0.474$
- 5° $\frac{1}{3} B = \frac{1.4}{3} = 0.467$
- 6° $Q_{1,2,3} = \frac{2.0^2}{2} \times 1.2 = 2400$
- 7° $y_{1,2,3} = \frac{2.0}{3} = 0.667$
- 8° $X_3 = \frac{2400 \times 0.667}{3634} = 0.442$
- 9° $\alpha_3 = 0.474 + 0.442 = 0.916$
- 10° $\frac{2}{3} B = \frac{2.8}{3} = 0.933$
- 11° $\alpha_c = 0.916 - 0.700 = 0.216$
- 12° $P_{max} = \frac{3634}{1.4} \left(1 + \frac{6 \times 0.216}{1.40}\right)^{1.925} = 0.4990 \text{ kg/cm}^2$
- 13° $P_{min} = \frac{3634}{1.4} \left(1 - \frac{6 \times 0.216}{1.4}\right)^{0.075} = 0.0194$
- 14° $t_{gy} = \frac{2400}{3634} = 0.662 < 0.80$

- 1 $P_4 = \frac{1.4+1.8}{2} \times 0.6 \times 2.4 = 2304$
- 2 $\alpha_4 = \frac{3 \times 1.4^2 + 0.4 \times 4.6}{3 \times 3.2} = 0.904$
- 3 $P_{1,2,3,4} = 3634 + 2304 = 5938$
- 4 $\alpha_{1,2,3,4} = \frac{3634 \times 0.474 + 2304 \times 0.904}{5938} = 0.642$
- 5 $\frac{1}{3} B = \frac{1.8}{3} = 0.600$
- 6 $Q_{1,2,3,4} = \frac{2.6^2}{2} \times 1.2 = 4060$
- 7 $y_{1,2,3,4} = \frac{2.6}{3} = 0.867$
- 8 $X_4 = \frac{4060 \times 0.867}{5938} = 0.547$
- 9 $\alpha_4 = 0.642 + 0.547 = 1.189$
- 10 $\frac{2}{3} B = \frac{3.6}{3} = 1.200$
- 11 $\alpha_c = 1.189 - 0.90 = 0.289$
- 12 $P_{max} = \frac{5938}{1.8} \left(1 + \frac{6 \times 0.289}{1.80}\right)^{1.904} = 0.6470 \text{ kg/cm}^2$
- 13 $P_{min} = \frac{5938}{1.8} \left(1 - \frac{6 \times 0.289}{1.80}\right)^{0.036} = 0.0118$
- 14 $t_{gy} = \frac{4060}{5938} = 0.684 < 0.80$

1.633 452 1.96
5.88
1.84

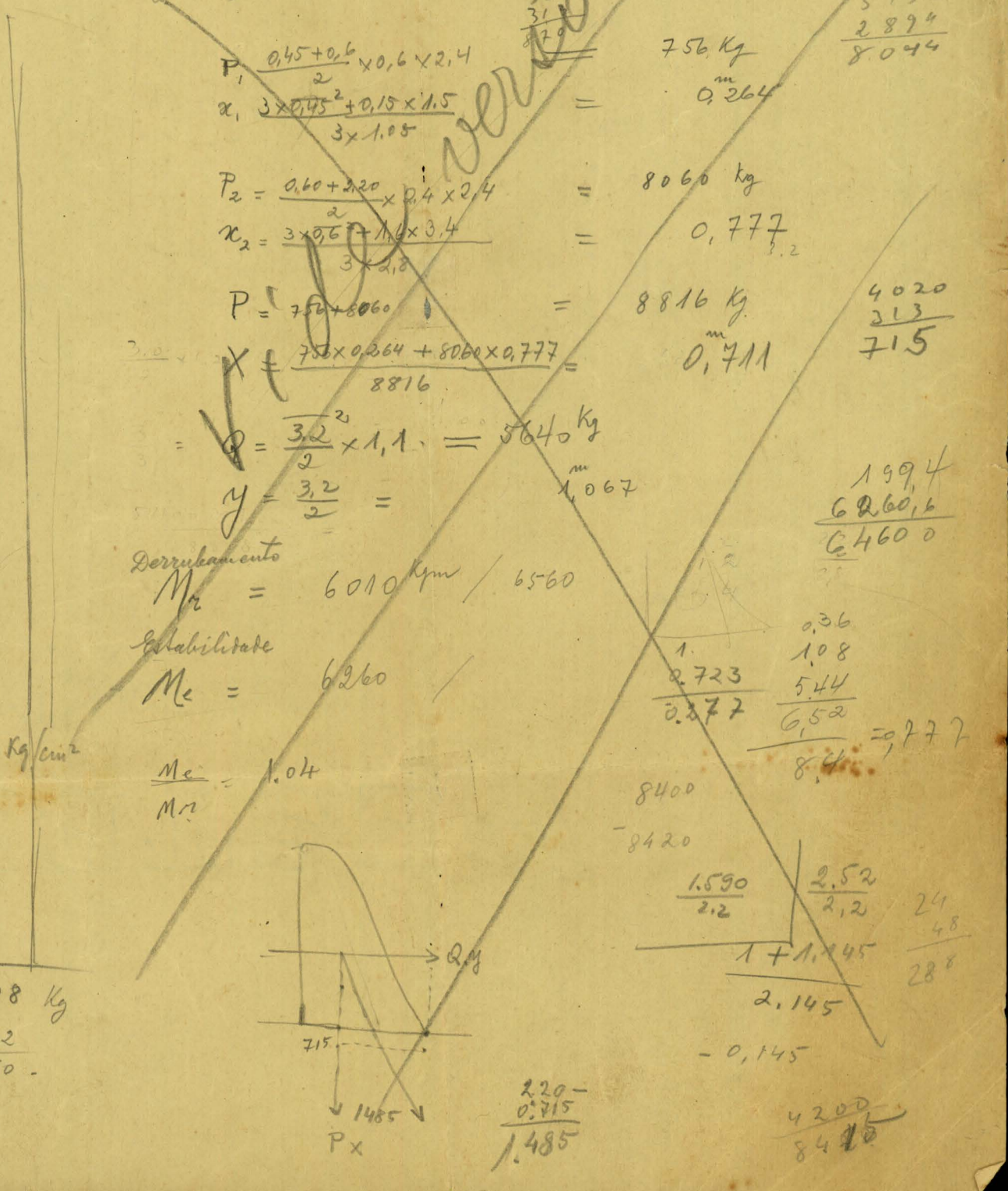
$1 + \left(\frac{1.14}{1.8}\right)^5$

5.88
1.84
7.72
9.6

Bloco V b=1.80 B=2.20

Massico do vertedor Verificação da estabilidade

- 1 $P_5 = \frac{1.8+2.2}{2} \times 0.6 \times 2.4 = 2880$
- 2 $\alpha_5 = \frac{3 \times 1.8^2 + 0.4 \times 5.8}{3 \times 4.0} = 1.004$
- 3 $P_{1,2,3,4,5} = 5938 + 2880 = 8818$
- 4 $\alpha_{1,2,3,4,5} = \frac{5938 \times 0.642 + 2880 \times 1.004}{8818} = 0.763$
- 5 $\frac{1}{3} B = \frac{2.2}{3} = 0.734$
- 6 $Q_{1,2,3,4,5} = \frac{3.2^2}{2} \times 1.2 = 6150$
- 7 $y_{1,2,3,4,5} = \frac{3.2}{3} = 1.067$
- 8 $X_5 = \frac{6150 \times 1.067}{8818} = 0.743$
- 9 $\alpha_5 = 0.763 + 0.743 = 1.506$
- 10 $\frac{2}{3} B = \frac{4.4}{3} = 1.467$
- 11 $\alpha_c = 1.506 - 1.10 = 0.406$
- 12 $P_{max} = \frac{8818}{2.2} \left(1 + \frac{6 \times 0.406}{2.2}\right)^{2.093} = 0.8370 \text{ kg/cm}^2$
- 13 $P_{min} = \frac{8818}{2.2} \left(1 - \frac{6 \times 0.5}{2.2}\right)^{-0.093} = -0.0370$
- 14 $t_{gy} = \frac{6150}{8818} = 0.698 < 0.8$



Result. Vertedor P = 8818 kg
 Falga sobre $(0.40 \times 0.45) 2.4 = + 432$
 a barrazem $P_{c.2. Total} = 9250$

Verificação da estabilidade

$$x = h \sqrt{\frac{\Delta_a}{\Delta_m}} = 3,20 \sqrt{\frac{1,2}{2,4}} = 2,265$$

$$P_0 = 45 \times 45 \times 2,4 = 492$$

$$P_1 = \frac{45+60}{2} \times 60 \times 2,4 = 756$$

$$P_{25} = \frac{60+220}{2} \times 2,40 \times 2,4 = 8064 \quad 9252 \text{ Kg}$$

$$x = \frac{8064}{9252} = 0,711$$

$$\frac{B}{3} = \frac{6,6}{3} = 2,2 \quad 0,734$$

$$Q = \frac{3,2^2}{2} \times 1,2 = 6150 \quad 1,067$$

$$y = \frac{3,2}{2} = 1,6 \quad 0,708$$

$$X = \frac{Qy}{P} = \frac{6150 \times 1,6}{9252} = 1,067$$

$$z = x + X = 0,711 + 1,067 = 1,778$$

$$\frac{2}{3}B = \frac{2}{3} \times 6,6 = 4,4 \quad 0,319$$

$$x_c = z - \frac{B}{2} = 1,778 - 3,3 = -1,522$$

$$R_{max} = \frac{9252}{2,2} \left(1 + \frac{6 \times 0,320}{2,2} \right) = 7750 \text{ Kg/m}^2$$

$$R_{min} = \frac{9252}{2,2} \left(1 - \frac{6 \times 0,32}{2,2} \right) = 650$$

$$f_g \varphi = \frac{Q}{P} = 0,665 < 0,70$$

$$l = B - x = 6,6 - 0,711 = 5,889$$

Índice de estabilidade $i = \frac{Pl}{Qy}$

$$\frac{M_{estab}}{M_{derrub}} = \frac{M_e}{M_n} = \frac{9252 \times 1,489}{6150 \times 1,067} = 2,1$$

a obra é estável

A. Poyar
26/7/37

Calculo de estabilidade da Barragem (adoptando $\Delta a = 1,100$)

Dividido o massiço em blocos de 0,60 m de altura
Admittida uma superelevação do nível de 0,20 acima da retença normal

Peso específico do massiço em concreto simples $\Delta_m = 2,400 \text{ t/m}^3$

Peso específico da água, levando em conta a aria $\Delta_a = 1,100 \text{ t/m}^3$

Determinação da espessura na base $\kappa = h \sqrt{\frac{\Delta_a}{\Delta_m}}$ (Pelletreau) $\kappa = 3,20 \sqrt{\frac{1,1}{2,4}} = 2,17 \sim 2,20$

Bloco I - $b = 0,45$ $B = 0,60$

- 1 $P_0 = 0,45 \times 0,40 \times 2,4 = 432 \text{ Kg}$
- 2 $\alpha_0 = \frac{0,45}{2} = 0,225$
- 3 $P_1 = \frac{1}{2}(0,45+0,60) \times 0,60 \times 2,4 = 756$
- 4 $\alpha_1 = \frac{3 \times 0,45^2 + 0,15 \times 1,5}{3 \times 1,05} = 0,264$
- 5 $P_{0,1} = 432 + 756 = 1188 \text{ Kg}$
- 6 $\alpha_{0,1} = \frac{432 \times 0,225 + 756 \times 0,264}{1188} = 0,250$
- 7 $\frac{B}{3} = \frac{0,60}{3} = 0,200$
- 8 $Q_1 = \frac{0,8^2}{2} \times 1,1 = 352 \text{ Kg}$ (216)
- 9 $y_1 = \frac{0,8}{3} = 0,267$ (0,20)
- 10 $X_1 = \frac{352 \times 0,267}{1188} = 0,0792$ (0,032)
- 11 $\alpha_2 = 0,250 + 0,080 = (\alpha_1 + X_1) = 0,330$ 0,287
- 12 $\frac{2}{3}B = \frac{1,2}{3} = 0,400$
- 13 $\alpha_c = \alpha - \frac{B}{2} = 0,030$
- 14 $R_{max} = \frac{1188}{0,6} (1 + \frac{6 \times 0,030}{0,6}) = 2570 \text{ Kg/m}^2$
- 15 $R_{min} = \frac{1188}{0,6} (1 - \frac{6 \times 0,030}{0,6}) = 1430 \text{ Kg/m}^2$
- 16 $\text{tg} \varphi = \frac{Q}{P} = \frac{352}{1188} = 0,296 < 0,8$

Bloco III $b = 1,0$ $B = 1,4$

- 1 $P_3 = \frac{1,0+1,4}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 1726 \text{ Kg}$
- 2 $\alpha_3 = \frac{3 \times 1,0^2 + 0,4 \times 3,4}{3 \times 2,4} = 0,606$
- 3 $P_{1,2,3} = 2340 + 1726 = 4066 \text{ Kg}$
- 4 $\alpha_{1,2,3} = \frac{2340 \times 0,250 + 1726 \times 0,606}{4066} = 0,456$
- 5 $\frac{1}{3}B = \frac{1,4}{3} = 0,467$
- 6 $Q_3 = \frac{2,0^2}{2} \times 1,1 = 2200 \text{ Kg}$
- 7 $y_3 = \frac{2,0}{3} = 0,667$
- 8 $X_3 = \frac{2200 \times 0,667}{4066} = 0,394$
- 9 $\alpha_4 = (\alpha_3 + X_3) = 0,456 + 0,394 = 0,850$
- 10 $\frac{2}{3}B = \frac{2,8}{3} = 0,916$
- 11 $\alpha_c = 0,850 - 0,700 = 0,150$
- 12 $R_{max} = \frac{4066}{1,4} (1 + \frac{6 \times 0,15}{1,4}) = 4770 \text{ Kg/m}^2$
- 13 $R_{min} = \frac{4066}{1,4} (1 - \frac{6 \times 0,15}{1,4}) = 1038 \text{ Kg/m}^2$
- 14 $\text{tg} \varphi = \frac{2200}{4066} = 0,542 < 0,8$

Bloco V $b = 1,8$ $B = 2,2$

- 1 $P_5 = \frac{1,8+2,2}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 2880 \text{ Kg}$
- 2 $\alpha_5 = \frac{3 \times 1,8^2 + 0,4 \times 5,8}{3 \times 4,0} = 1,004$
- 3 $P_{1-5} = 6370 + 2880 = 9250 \text{ Kg}$
- 4 $\alpha_{1-5} = \frac{6370 \times 0,584 + 2880 \times 1,004}{9250} = 0,715$
- 5 $\frac{1}{3}B = \frac{2,2}{3} = 0,734$
- 6 $Q_5 = \frac{3,2^2}{2} \times 1,1 = 5630 \text{ Kg}$
- 7 $y_5 = \frac{3,2}{3} = 1,067$
- 8 $X_5 = \frac{5630 \times 1,067}{9250} = 0,650$
- 9 $\alpha_6 = 0,715 + 0,650 = 1,365$
- 10 $\frac{2}{3}B = \frac{4,4}{3} = 1,467$
- 11 $\alpha_c = 1,365 - 1,100 = 0,265$
- 12 $R_{max} = \frac{9250}{2,2} (1 + \frac{6 \times 0,265}{2,2}) = 7250 \text{ Kg/m}^2$
- 13 $R_{min} = \frac{9250}{2,2} (1 - \frac{6 \times 0,265}{2,2}) = 1165 \text{ Kg/m}^2$
- 14 $\text{tg} \varphi = \frac{5630}{9250} = 0,608 < 0,8$

Bloco II $b = 0,6$ $B = 1,00$

- 1 $P_2 = \frac{0,6+1,0}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 1152 \text{ Kg}$
- 2 $\alpha_2 = \frac{3 \times 0,6^2 + 0,4 \times 2,2}{3 \times 1,6} = 0,408$
- 3 $P_{1,2} = 1188 + 1152 = 2340 \text{ Kg}$
- 4 $\alpha_{1,2} = \frac{1188 \times 0,250 + 1152 \times 0,408}{2340} = 0,343$
- 5 $\frac{B}{3} = \frac{1,0}{3} = 0,333$
- 6 $Q_2 = \frac{1,4^2}{2} \times 1,1 = 1078 \text{ Kg}$
- 7 $y_2 = \frac{1,4}{3} = 0,466$
- 8 $X_2 = \frac{1078 \times 0,466}{2340} = 0,214$
- 9 $\alpha_4 = 0,343 + 0,214 = 0,557$
- 10 $\frac{2}{3}B = \frac{2,0}{3} = 0,667$
- 11 $\alpha_c = 0,557 - 0,500 = 0,057$
- 12 $R_{max} = \frac{2340}{1,0} (1 + \frac{6 \times 0,057}{1,0}) = 3140 \text{ Kg/m}^2$
- 13 $R_{min} = \frac{2340}{1,0} (1 - \frac{6 \times 0,057}{1,0}) = 1540 \text{ Kg/m}^2$
- 14 $\text{tg} \varphi = \frac{1078}{2340} = 0,461 < 0,8$

Bloco IV $b = 1,4$ $B = 1,8$

- 1 $P_4 = \frac{1,4+1,8}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 2304 \text{ Kg}$
- 2 $\alpha_4 = \frac{3 \times 1,4^2 + 0,4 \times 4,6}{3 \times 3,2} = 0,807$
- 3 $P_{1,2,3,4} = 4066 + 2304 = 6370 \text{ Kg}$
- 4 $\alpha_{1,2,3,4} = \frac{4066 \times 0,456 + 2304 \times 0,807}{6370} = 0,584$
- 5 $\frac{1}{3}B = \frac{1,8}{3} = 0,600$
- 6 $Q_4 = \frac{2,6^2}{2} \times 1,1 = 3720 \text{ Kg}$
- 7 $y_4 = \frac{2,6}{3} = 0,867$
- 8 $X_4 = \frac{3720 \times 0,867}{6370} = 0,506$
- 9 $\alpha_6 = 0,584 + 0,506 = 1,090$
- 10 $\frac{2}{3}B = \frac{3,6}{3} = 1,200$
- 11 $\alpha_c = 1,090 - 0,900 = 0,190$
- 12 $R_{max} = \frac{6370}{1,8} (1 + \frac{6 \times 0,19}{1,8}) = 5800 \text{ Kg/m}^2$
- 13 $R_{min} = \frac{6370}{1,8} (1 - \frac{6 \times 0,19}{1,8}) = 1300 \text{ Kg/m}^2$
- 14 $\text{tg} \varphi = \frac{3720}{6370} = 0,584 < 0,8$

Indice de estabilidade

$$\frac{P_x}{Q_y} = \frac{9250 \times 1,485}{5630 \times 1,067} = 2,29$$

Verificação

$$P_0 = 0,45 \times 0,40 \times 2,4 = 432$$

$$P_1 = \frac{0,45+0,60}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 756$$

$$P_{2-5} = 0,6+2,2 \times 2,4 \times 2,4 = 8064$$

$$9250 \text{ Kg}$$

$$\alpha_{2-5} = \frac{3 \times 0,6^2 + 1,6 \times 3,4}{3 \times 2,8} = 0,776$$

$$\alpha = \frac{432 \times 0,225 + 756 \times 0,264 + 8064 \times 0,776}{9250} = 0,711$$

Cisalhamento na base

$$\frac{P_x}{Q_y} = \frac{9250 \times 1,489}{5630 \times 1,067} = 2,29$$

Vide verso

$$\frac{3540}{2080} = \frac{220}{1489}$$

Estabilidade com super elevação

$$\alpha = h \sqrt{\frac{\Delta e}{\Delta m}} = 3,20 \sqrt{\frac{1,2}{2,4}} = 2,265$$

$$P_0 = 0,45 \times 0,45 \times 2,4 = 432 \text{ Kg}$$

$$P_1 = \frac{45+60}{2} \times 0,60 \times 2,4 = 756$$

$$P_2 = \frac{60+220}{2} \times 2,40 \times 2,4 = 8064$$

9252 Kg 1

$$\alpha = \frac{432 \times 0,225 + 756 \times 0,264 + 8064 \times 0,776}{9252} = 0,711$$

0,711 2

$$\frac{B}{3} = 0,734$$

0,734 3

$$Q = \frac{3,2^2}{2} \times 1,2 = 6150 \text{ Kg}$$

6150 Kg 4

$$y = \frac{3,2}{3} = 1,067$$

1,067 5

$$l = 2,200 - 0,711 \quad (l = B - \alpha)$$

1,489 6

$$X = \frac{Qy}{P} = \frac{6150 \times 1,067}{9252} = 0,708$$

0,708 7

$$z = 0,711 + 0,708 = 1,419$$

1,419 8

$$\frac{2}{3}B = 1,468$$

1,468 9

$$\alpha_c = z - \frac{B}{3} = 1,419 - 1,1 = 0,319$$

0,319 10

Índice de estabilidade 10

$$\frac{Pl}{Qy} = \frac{9252 \times 1,489}{6150 \times 1,067} = 2,1$$

2,1 11

Pressões na base

Pressão max
Reverso cheio

min

|| varió

$$\frac{P}{\Omega} \left(1 + \frac{6\alpha_c}{B} \right) = \frac{9252}{2,2} \left(1 + \frac{6 \times 0,310}{2,2} \right)$$

$$1 + 0,845 = 1,845 \quad 0,7750 \text{ Kg/m}^2$$

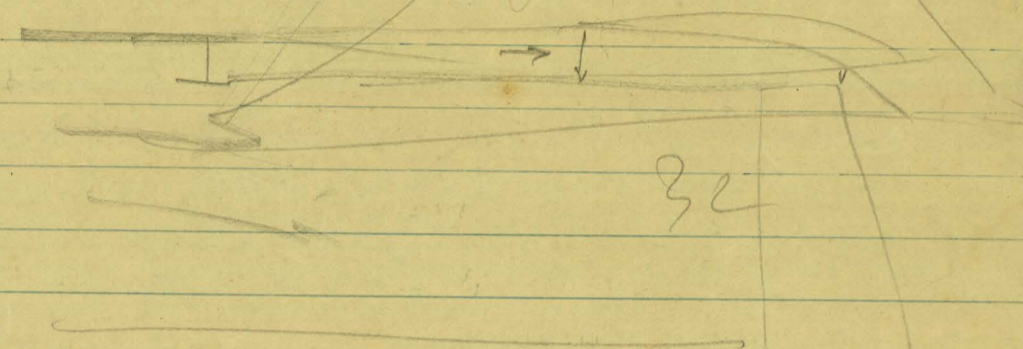
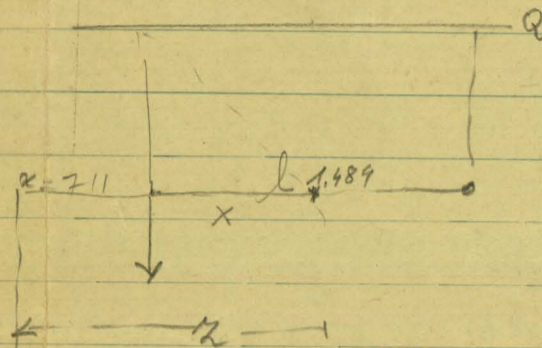
$$1 - \frac{1,860}{2,2} = 0,155 \quad \frac{0,0650}{8400}$$

Pmax

Pmin

$$\frac{3b^2 + (B-b)(b+2B)}{3(B+b)}$$

$$\frac{3b^2 + (B-b)(B+2b)}{3(B+b)}$$



$$9,665$$

$$\frac{32 \times 100}{2} = 3200 \text{ m}^2$$

Sem super elevação

$$Q = \frac{3^2}{2} \times 1,2 = 5400$$

$$y = \frac{3}{3} = 1,000$$

$$X = \frac{5400 \times 1,0}{9252} = 0,584$$

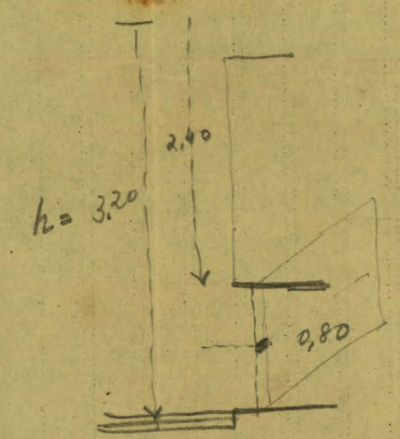
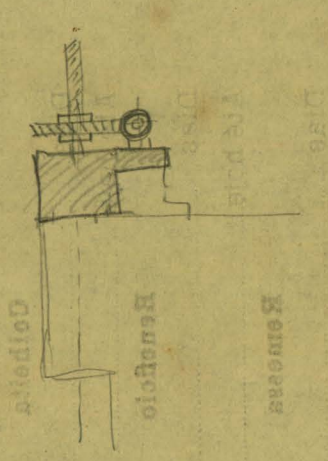
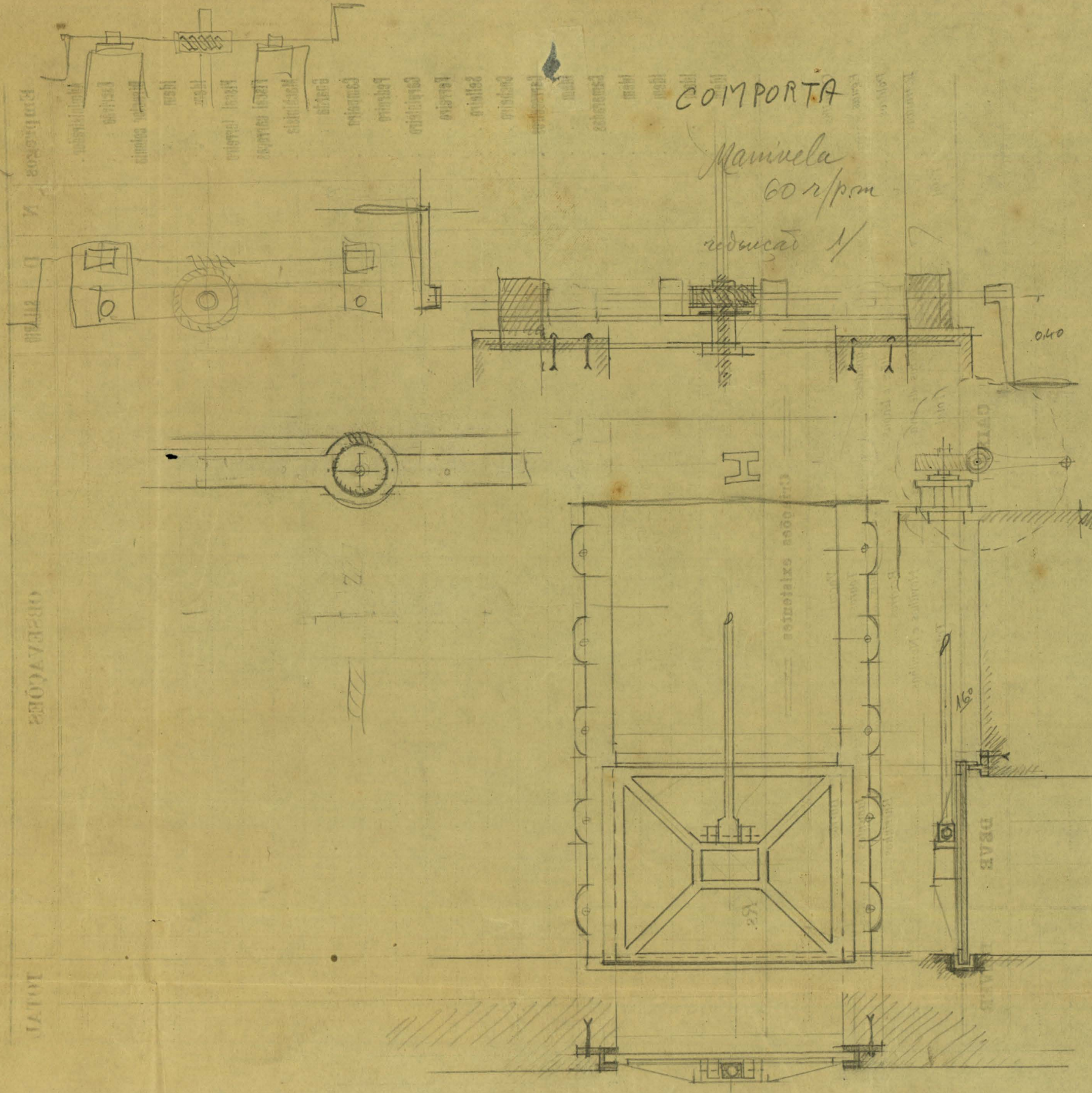
$$z = 0,711 + 0,584 = 1,295$$

$$\frac{2}{3}B = 1,468$$

DIARIA DAS FAZENDAS ... E EDGARDIA

COMPORTA

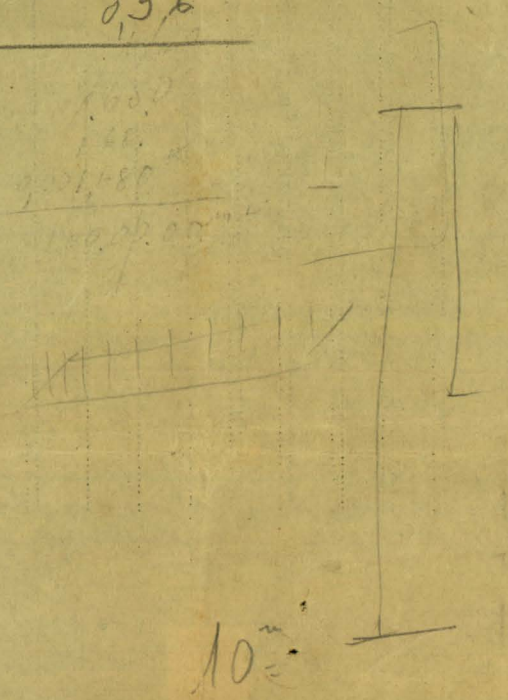
Mamuela
60 r/p.m
redução 1/



Esforo de compressão sobre a placa da comporta, resultante do empuxo da água

$$Q_v = \frac{h+h_1}{2} (h-h_1) \Delta \alpha = \frac{2,80}{2} \times 0,80 \times 1,200 = 1,344 \text{ Kg}$$

$$R = \frac{1344}{0,80} = 1680 \text{ Kg/m}^2$$



10m

Data 14/6/37

Canal de alimentação da Usina hidro-electrica da Est. Exp. Cent. de Capé -
Problema

Conhecendo a descarga $V = 400$ lit/seg que deve ter o canal e a velocidade media que deve ter a agua $v = 0,45$ m/seg, determinar a secção mais economica do canal, dando-lhe a declividade mais conveniente, para os casos de:

- 1º per o canal revestido de alvenaria de tijolo cimentados admitindo a velocidade $v = 0,40$ m/seg
- 2º per o canal aberto em terra, sendo a velocidade maxima admitida $v = 0,45$ m/seg

Solução. Empregando a formula de Bazin $U = \frac{87\sqrt{RI}}{1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}}}$

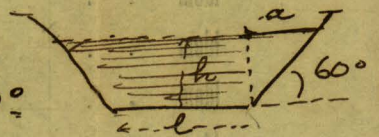
A) $Q = \Omega u$ donde $\Omega = \frac{Q}{u} = \frac{0,400}{0,45} = 0,89$ m

B) Para o canal cimentado (categoria 2ª) adopta-se $\gamma = 0,16$ (ou 0,12 em uma segunda solução); categoria intermedia entre 1ª onde $\gamma = 0,06$ e 2ª onde $\gamma = 0,16$)

Formula de Bazin $RI = \left[\frac{1}{87} \left(1 + \frac{\gamma}{\sqrt{R}} \right) \right]^2 U^2$ ou $RI = b_1 U^2$
~~esta tabellada~~

c) Calculo do trapezio de descarga maxima

Fixando primeiramente o angulo do talude θ em 60°



Vemos $l = 0,877 \times \sqrt{0,89} = 0,826$ 0,830 largura no fundo

$h = 0,760 \times \sqrt{0,89} = 0,716$ 0,720 altura da agua (profundidade)

$a = h(\cotg \theta) = 0,439 \times \sqrt{0,89} = 0,414$ 0,415 acrescimos lateraes sobre a largura.

$l + 2h(\cotg \theta) = 1,755 \times \sqrt{0,89} = 1,655$ 1,660 largura na superficie

X (perimetro molhado) = $2,732 \sqrt{0,89} = 2,570$ Perimetro molhado - 2,58

$R = \frac{\Omega}{X} = \frac{0,89}{2,732 \sqrt{0,89}} = \frac{\sqrt{0,89}}{2,732} = 0,3460$ Radio medio - 3,45

Formula

$RI = b_1 U^2$

$\frac{\sqrt{RI}}{U} = b$

~~$I = \frac{U^2}{R} = b_1 \frac{0,2025}{0,3460} = b_1 \times 0,585$~~

Para Taboa XIII

Para $R = 3,460$; valor de $\frac{\sqrt{RI}}{U} = 0,0125$ (2ª categoria)

~~$I = 0,000112 \frac{U^2}{R} = 0,000112 \times 0,585 = 0,000655$~~

$\frac{\sqrt{RI}}{U} = 0,0125$
 $\sqrt{RI} = 0,0125 U$
 $I = \frac{U^2}{R} = 0,00012$

Valor de $\frac{\sqrt{RI}}{U} = b$

Taboa XIII

Para $R = 0,340$

0,350

sendo $R = 0,346$

$\gamma = 0,16$
 categ 2

0,0147

0,0146

0,01465

$\gamma = 0,06$
 categ 1

0,0127

0,0127

0,0127

$\gamma = 0,11$
 categ 1/2

0,0137

Donde $\frac{RI}{U^2} = 0,0137^2$. portanto $I = 0,0137^2 \frac{U^2}{R} = 0,000110$

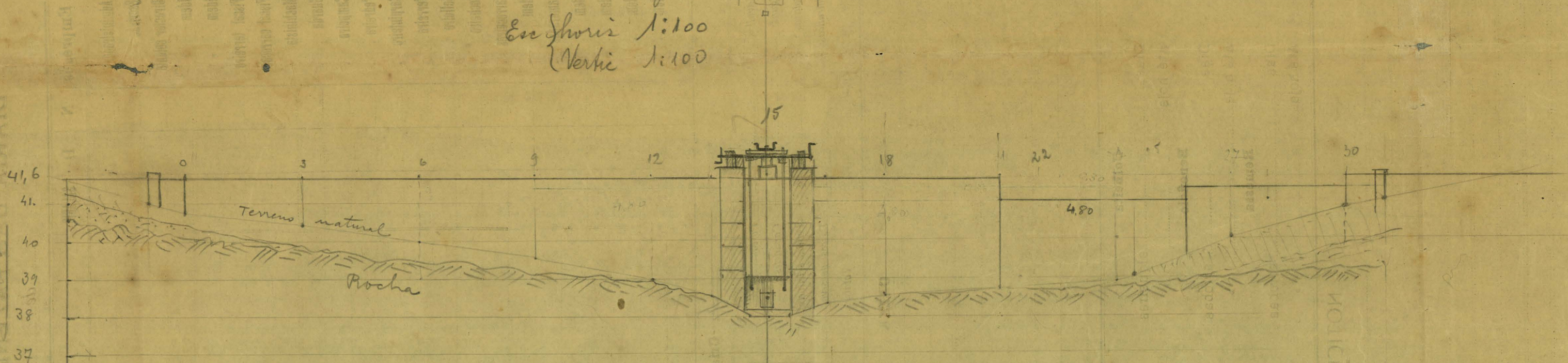
A declividade será de 0,11 por Km.

O canal tem 825 m da barragem até a Caixa de decantação e retenção de areia (980 m até o Castello d'agua da Usina)

Seccão transversal do local da barragem

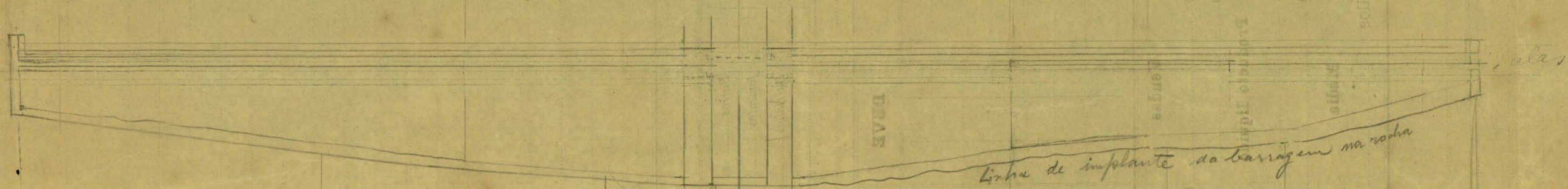
Esc. Horiz 1:100
Vertic 1:100

Descarga pelo vertedor 1020 l/seg
com 0,24 de alt.



Seccão de Ventos da comporta de descarga de arca
no fundo = 1,20 larg x 0,80 alt.

Barragem Traçado retilíneo



Planta Esc 1:100

Cota 41

Cota 40

Cota 39

Cota 38

Cota 37

Cota 36

Cota 35

Cota 34

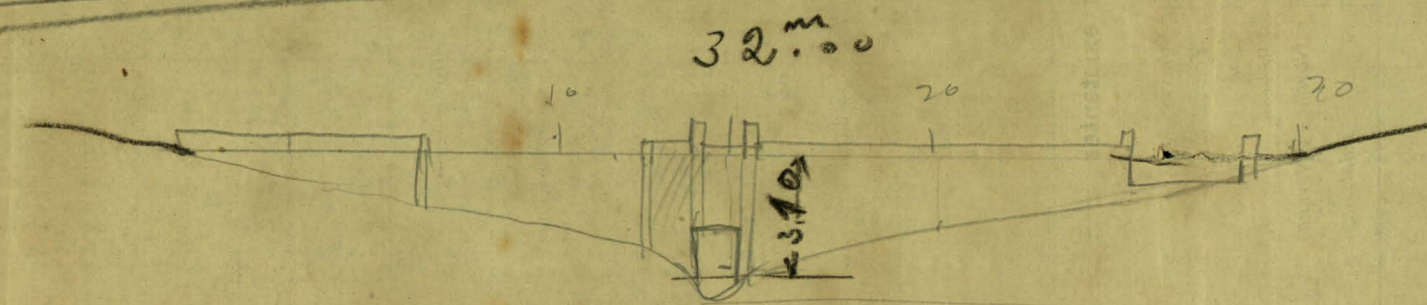
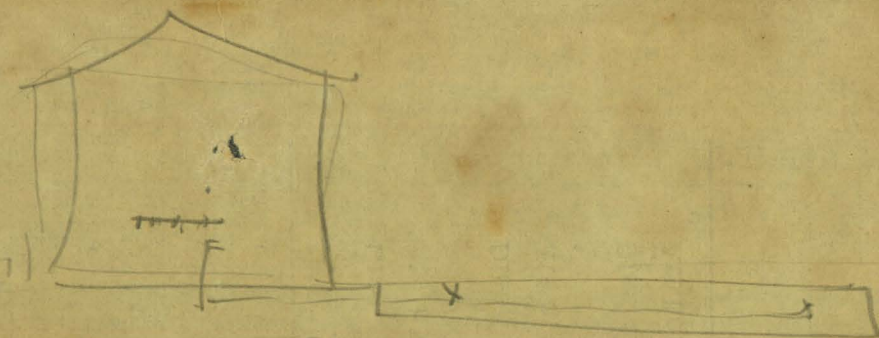


Cella Beccari

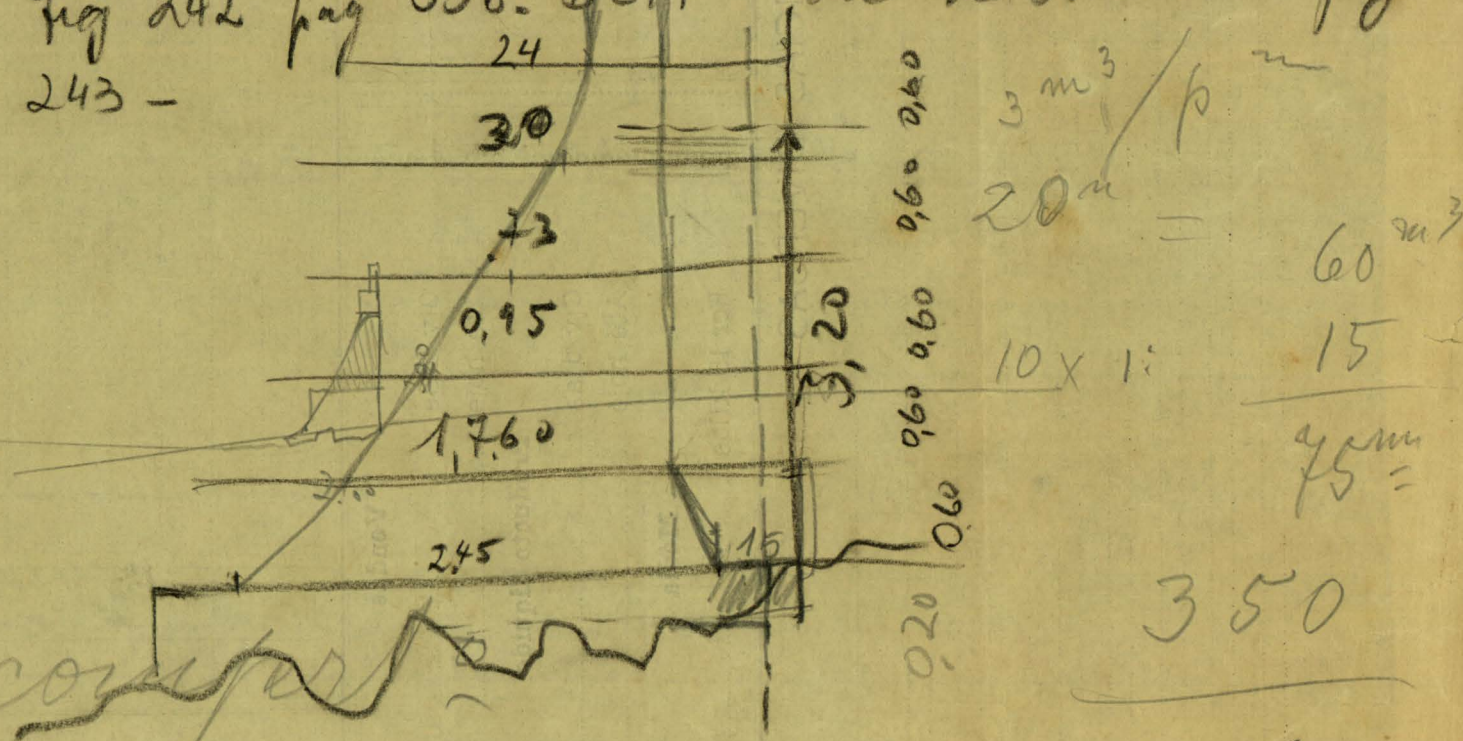
Camara de $3^m \times 3^m \times 2,50^m = V = 22,500^m^3$

$14 \times 5 = 70^m^2 \times 150 = 10500$

30 vacas = 80^m^3

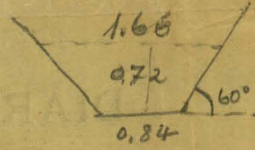


Copia da Barragem "La Mouche"
Fig 242 pag 338. BCTP ou "chartrain" fig 243 -



Barragem 30^m de comprimento
3^m de altura 2,85

$$\begin{array}{r} 12690 \\ 1350000 \\ \hline 10613 \end{array}$$



1º Problema sobre o canal

Conhecendo a seção $\Omega = 0,90 \text{ m}^2$ o perímetro molhado $\Sigma = 1 + 2h(\sqrt{1 + \cot^2 \alpha})$ a declividade $I = 0,0008$ e a natureza das paredes em terra, categoria 4, $\gamma = 1,30$ calcular a descarga Q e a velocidade U que terá a água.

Dados $l = 0,84$ - larg. no fundo
 $h = 0,72$ - altura da água no canal
 $\alpha = 60^\circ \therefore \cot \alpha = 0,577$
 $I = 0,0008$ - declivid. do fundo

Formula $S = h(l + h \cot \alpha) = 0,72(0,84 + 0,72 \times 0,577) =$

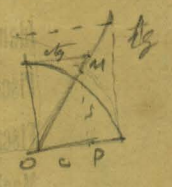
$S = 0,84 \times 0,72 + 2 \frac{0,72}{2} \cdot 0,72 \times 0,577 = 0,903 \text{ m}^2$
 $\Sigma = 0,84 + 2 \times 0,72 \sqrt{1 + 0,577^2} = 2,502$
 $R = \frac{S}{\Sigma} = \frac{0,903}{2,502} = 0,360$

Tabela Bazin para $R = 0,36$; $\frac{\sqrt{RI}}{U} = 0,0364$

$\frac{\sqrt{0,36 \times 0,0008}}{0,0364} = U = \frac{0,0170}{0,0364} = 0,467$

$Q = 0,903 \times 0,467 = 0,422 \text{ m}^3/\text{seg}$

0,605
 0,298
 0,903
 A.332 =
 1,153
 1,662
 84
 2,502
 0,0002 | 58
 0,017



2º Problema

Sobrevindo uma enchente que eleve de 0,20 o nível sobre a soleira do vertedor, qual a descarga Q' e a velocidade U' da água no canal, nas condições acima

Dados $l = 0,84$
 $h = 0,72 + 0,20 = 0,92$
 $I = 0,0008$

$S = 0,92 \times 0,84 + 0,92^2 \times 0,577 = 1,258 \text{ m}^2$
 $\Sigma = 0,84 + 2 \times 0,92 \sqrt{1 + 0,577^2} = 3,02$

$R = \frac{S}{\Sigma} = \frac{1,258}{3,020} = 0,420$

Tabela Bazin $R = 0,42$; $\frac{\sqrt{RI}}{U} = 0,0346$

$U = \frac{\sqrt{0,42 \times 0,0008}}{0,0346} = 0,53$

$Q = S U = 1,258 \times 0,53 = 0,667 \text{ m}^3$

0,00 | 02.16
 0 | 0147
 U = 0,404
 0,00 | 02.60
 903 + 1,66 ^{0,240}
 0,199
 1,102
 1,66
 0,332
 1,552
 h(l + h cot alpha)
 0,92(0,84 + 0,92 x 0,577)
 0,53
 0,54
 1,37
 1,258

Vasão do Canal

Com Repraimento normal
 Descarga $Q = 0,422 \text{ m}^3/\text{seg}$
 Velocid. $U = 0,467 \text{ m}/\text{seg}$

Com Supreelevação de 0,20
 Descarga $Q' = 0,667 \text{ m}^3/\text{seg}$
 Velocid. $U' = 0,530 \text{ m}/\text{seg}$

0,332
 A.332
 2,12
 084
 3,02
 4,2 x 10⁻¹
 8,0 x 10⁻⁴
 33,6 x 10⁻⁵
 336
 3,36 x 10⁻⁶
 1,87 x 10⁻²
 3,46 x 10⁻²
 42 x 10⁻²
 8 x 10⁻⁴
 336 x 10⁻⁶

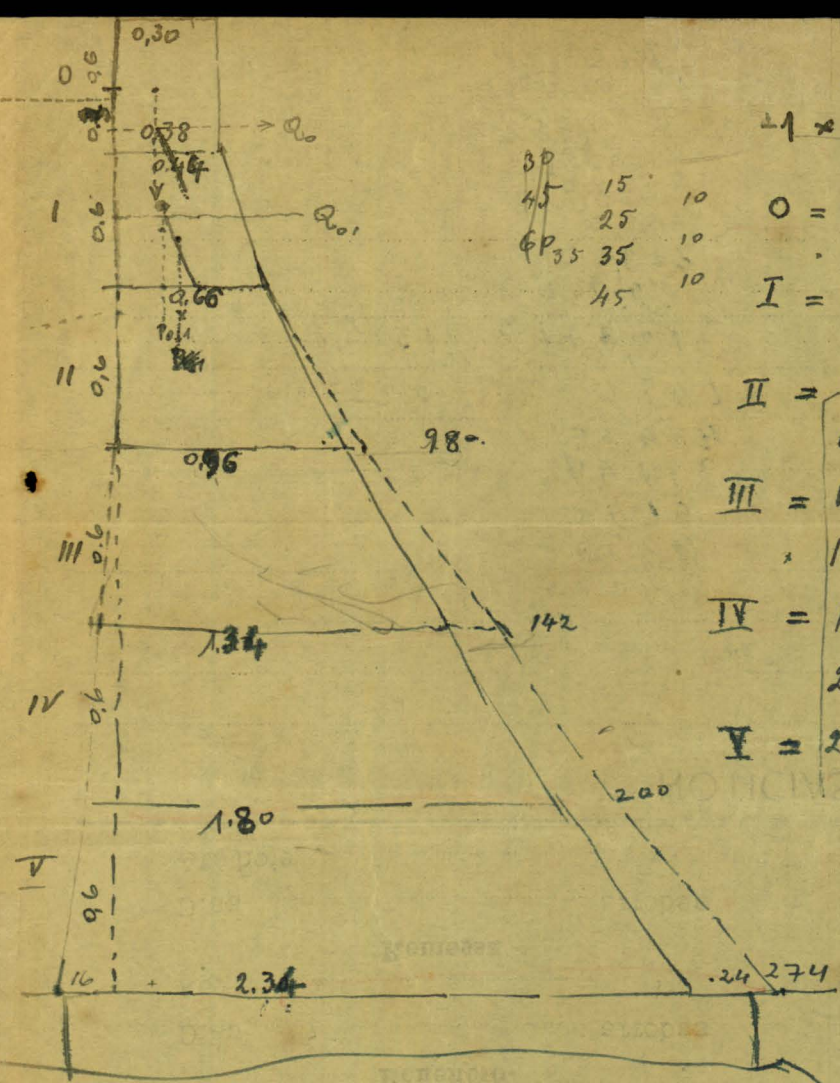
O canal com estas dimensões serve bem.

Handwritten signature

Para calcular como se comportará o canal quando uma grande enchente elevar a descarga do ribeirão a 900 litros ou 1 m³ p/seg. Esta observação foi feita em vista de ter aparecido a nota abaixo, escrita por meu auxiliar:

ENCHENTE MAXIMA, ANORMAL, DE CURTA DURAÇÃO 900 LIT/SEG

Tomarei o caso em consideração nos calculos subsequentes.



L	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃
4	2	4	
6	2	0	
8	2	0	
10	2	0	
12	2	0	
14	2	0	
16	2	0	
18	2	0	
20	2	0	
22	2	0	
24	2	0	
26	2	0	
28	2	0	
30	2	0	

$R_x = P_1 \frac{b}{2} + P_2 \left[B - \frac{2}{3}(B-b) \right]$
 $R_x = P_1 \frac{b}{2} + P_2 \frac{B+b}{3}$
 $P_1 = bh \Delta$
 $P_2 = \frac{B-b}{2} h \Delta$
 $R_x = \left(\frac{bh}{2} + \frac{B-b}{2} h \right) \Delta$
 $R_x = \frac{B+b}{2} h \Delta$
 $X = \frac{3b^2 + (B-b)(B+b)}{3(B+b)}$
 $X = \frac{3b^2 + B^2 - b^2}{3(B+b)}$
 $X = \frac{B^2 + 2b^2}{3(B+b)}$

$P_0 = \frac{0.3+0.44}{2} \times 0.6 \times 2.4 = 532.8^k$
 $Q_0 = \frac{0.3^2}{2} \times 1.600 = 72.0^k$
 $X_0 = \frac{3 \times 0.3^2 + 0.14 \times 1.04}{3 \times 0.74} = 0.1872$
 $Y_0 = \frac{0.30}{3} = 0.10$
 $Z_0 = \frac{72 \times 0.10}{532.8} = 0.013$
 $W_0 = \frac{0.44}{3} = 0.147$
 $X_{01} = 0.201$
 $V = \frac{2}{3} \times 0.44 = 0.293$

$P_1 = \frac{0.44+0.66}{2} \times 0.6 \times 2.4 = 792.0^k$
 $Q_{01} = \frac{0.9^2}{2} \times 1.6 = 648.0^k$
 $X_1 = \frac{3 \times 0.44^2 + 0.22 \times 1.54}{3 \times 1.10} = 0.279$
 $Y_{01} = \frac{0.6+0.3}{3} = 0.30$
 $Z_{01} = \frac{648 \times 0.3}{1324.8} = 0.147$
 $W_{01} = \frac{0.66}{3} = 0.220$
 $X_{011} = 0.242$
 $V_{01} = \frac{2}{3} \times 0.66 = 0.440$

$P_2 = \frac{0.66+0.9}{2} \times 0.6 \times 2.4 = 1.166.4^k$
 $Q_{012} = \frac{1.5^2}{2} \times 1.6 = 1800.0^k$
 $X_{012} = \frac{3 \times 0.66^2 + 0.30 \times 2.28}{3 \times 1.62} = 0.410$
 $Y_{012} = \frac{1.5}{3} = 0.50$
 $Z_{012} = \frac{1800 \times 0.50}{2491.2} = 0.361$
 $W_{012} = \frac{0.96}{3} = 0.320$
 $X_{0112} = 0.321$
 $V_{012} = \frac{2}{3} \times 0.96 = 0.640$

A series of vertical calculations and diagrams. At the top right, a small diagram shows a trapezoid with width 'b' and height 'h', with a point 'P' at the top and 'B' at the bottom. Below this, there are several vertical columns of numbers and operations, including:

 $104 \times 416 = 43136$

 $0.09 \times 0.09 = 0.0081$

 $0.09 \times 0.27 = 0.0243$

 $0.27 \times 0.27 = 0.0729$

 $0.415 \times 0.415 = 0.172225$

 $0.44 \times 0.44 = 0.1936$

 $0.66 \times 0.66 = 0.4356$

 $0.9 \times 0.9 = 0.81$

 $1.5 \times 1.5 = 2.25$

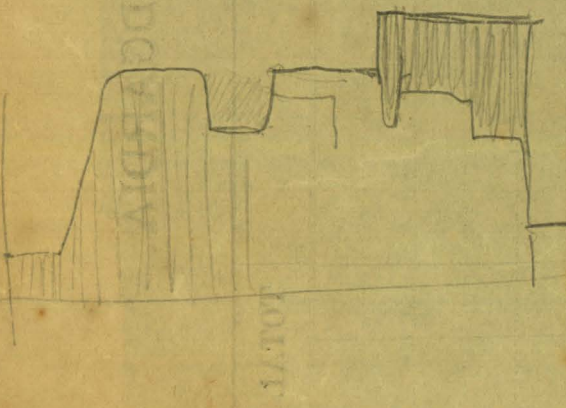
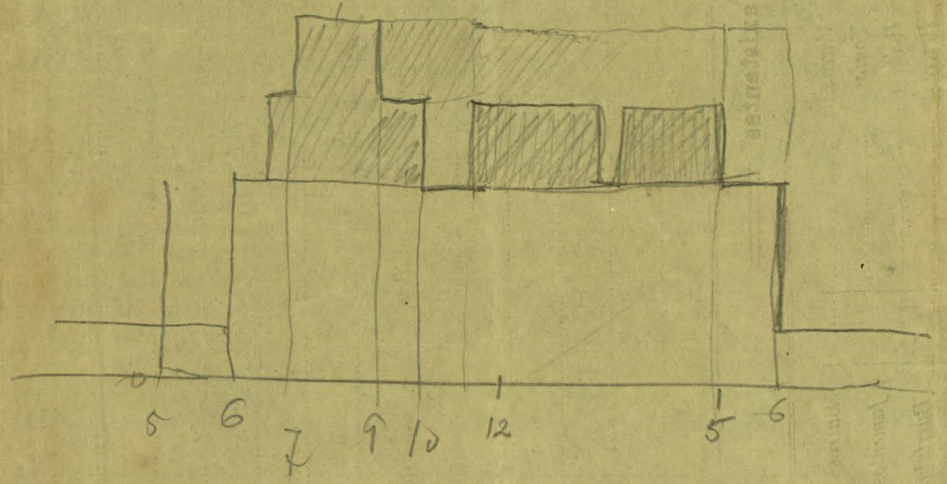
 The calculations continue with various additions and multiplications, leading to final values like 0.321, 0.361, and 0.410. At the bottom, there is a diagram of a trapezoid with width 320 and height 0.321, and another diagram of a trapezoid with width 320 and height 0.361.

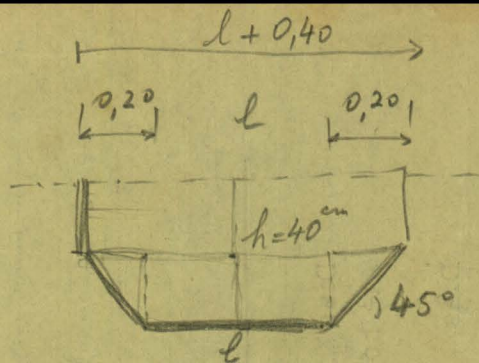
Car.	110,200	51,800	Março	96
Salt.	159,600	116,600		97
Aqua	20,000			
Pharm.	58,500	58,500		99
Resa Anst.	45,000	45,000		98
Luido	36,000	271,900		
Lantoria	429,300	12,000		
	373,300	283,900		

73,900
357,000

Preente	20,000
Panão	10,000
	<u>314,000</u>
	7,000

terras.
Leuha.
21.
30, ---





$$\begin{array}{r} 1,60 \\ 0,50 \\ \hline 0,80 \times 0,50 \end{array}$$

$$Q = 0,400 \text{ m}^3/\text{seg}$$

$$h = 0,40$$

$$v = 0,50$$

$$\Omega = \frac{Q}{v} = \frac{0,400}{0,50} = 0,80 \text{ m}^2$$

$$\Omega = \frac{(l+0,40)h}{2} + \frac{l+0,40}{2} \frac{h}{2}$$

$$\frac{h}{2} \left[(l+0,40) + \frac{1}{2}(2l+0,40) \right]$$

$$\Omega = 0,20l + 0,08 + 0,10l + 0,02 = 0,30l + 0,10$$

$$(l + 0,20) \cdot 0,10$$

$$\frac{0,40}{0,30} = l = 2,334$$

$$L = 2,734$$

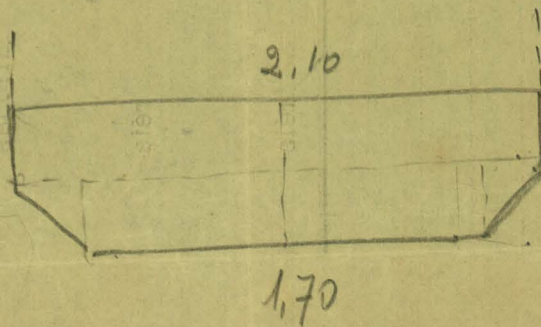
$$0,80 = 0,20(2l + 0,60)$$

$$0,80 = 0,40l + 0,12$$

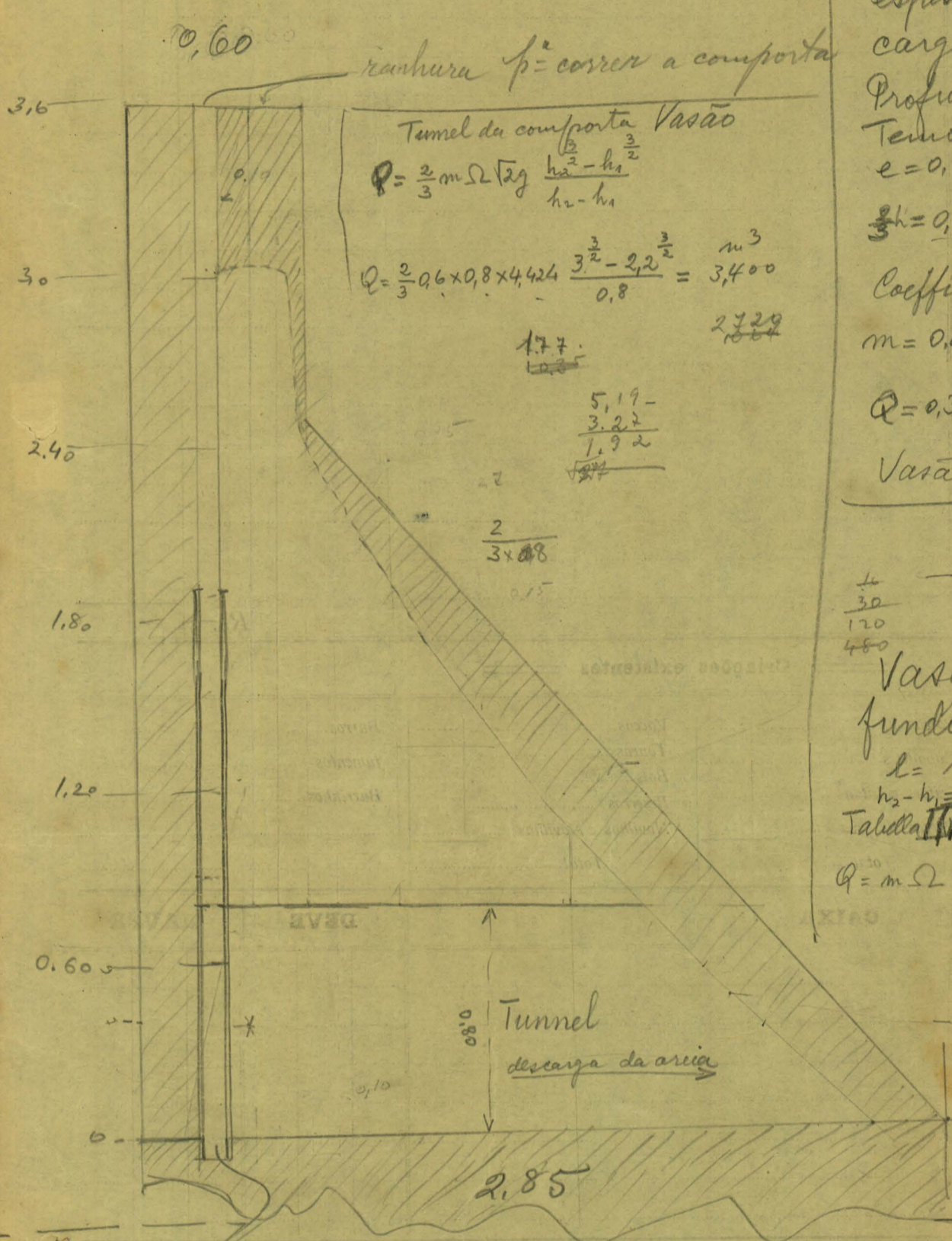
$$l = \frac{0,68}{0,40} = 1,70$$

$$\Omega = \begin{array}{r} 0,5468 \\ 0,4668 \\ 0,04 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2,10 \times 0,20 = 0,42 \\ \frac{1,70 + 2,10}{2} \times 0,20 = \\ \frac{3,80}{2} \times 0,20 = 0,38 \\ \hline 0,80 \end{array}$$



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDIA
 Perfil pela comporta de fundo (no eixo da obra) Corte 15
 (sobretudo o perfil do vertedor)
 Esc. 1:20



Tunnel da comporta Vasão
 $Q = \frac{2}{3} m \Omega \sqrt{2g} \frac{h_2^2 - h_1^2}{h_2 - h_1}$
 $Q = \frac{2}{3} \times 0,6 \times 0,8 \times 4,424 \frac{3^{\frac{3}{2}} - 2,2^{\frac{3}{2}}}{0,8} = 3,400 \text{ m}^3$
 1,77
 2,729

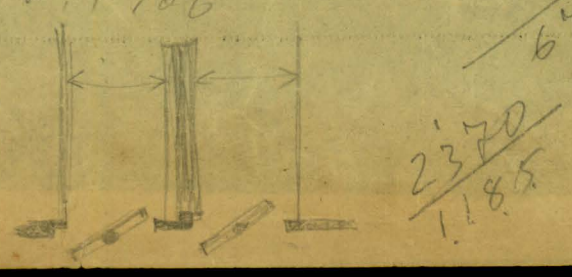
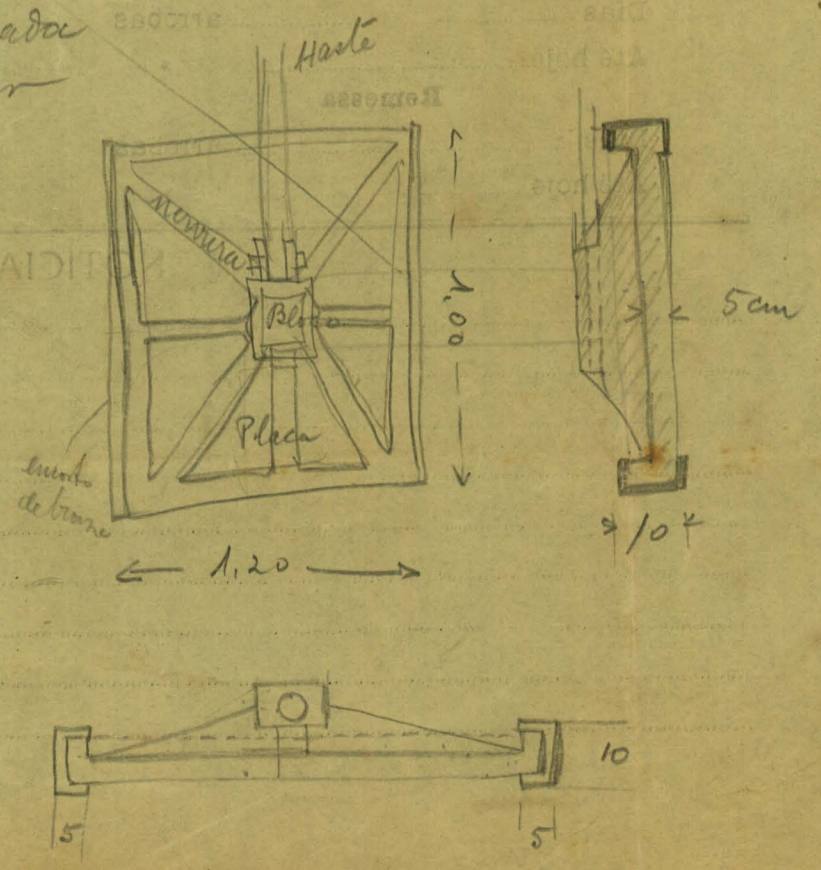
Vasão pelo Vertedor
 espessura da soleira $e = 0,45$
 carga sobre a soleira $h = 0,20$
 Profundid. a montante 3,00
 Temos $e = 0,45 > \frac{2}{3} h$
 $\frac{2}{3} h = 0,134$ Logo o verted. é de parede espessa.
 Coeficiente m .
 $m = 0,421 (0,70 + 0,185 \frac{0,20}{0,45}) = 0,329$
 $Q = 0,329 \times 4,00 \times 0,20 \times 4,424 \sqrt{2,0} = 0,520 \text{ m}^3$
 Vasão 520 lit/seg

Vasão pela comporta de fundo da barragem
 $l = 1,00$
 $h_2 - h_1 = 0,80$
 Tabella III - fornece $m = 0,60$
 Carga sobre o centro do edifício $H = 2,60$
 $Q = m \Omega \sqrt{2g} \sqrt{2,60} = 0,60 \times 0,80 \times 4,424 \sqrt{2,60} = 3,420 \text{ m}^3$

encaixe p^a a comporta com ranhura revestidas de bronze até 2^m alt. para guia da comporta.
 Comporta de ferro fundido nervurada com revestimento de bronze para correr nas guias da ranhura

Comporta e ferragens
 R\$ 17.500,00

C^{ia} Mechanice Supratada
 2 comportas borboleta 1350
 0,9 106
 2
 675



E.E.C.C. BOTUCATU

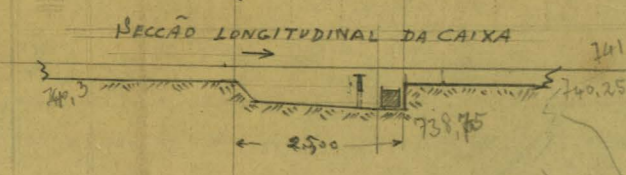
BARRAGEM e USINA NOVA
PARA 140 HP NO RIBEIRÃO LAGEADO

400
35
100

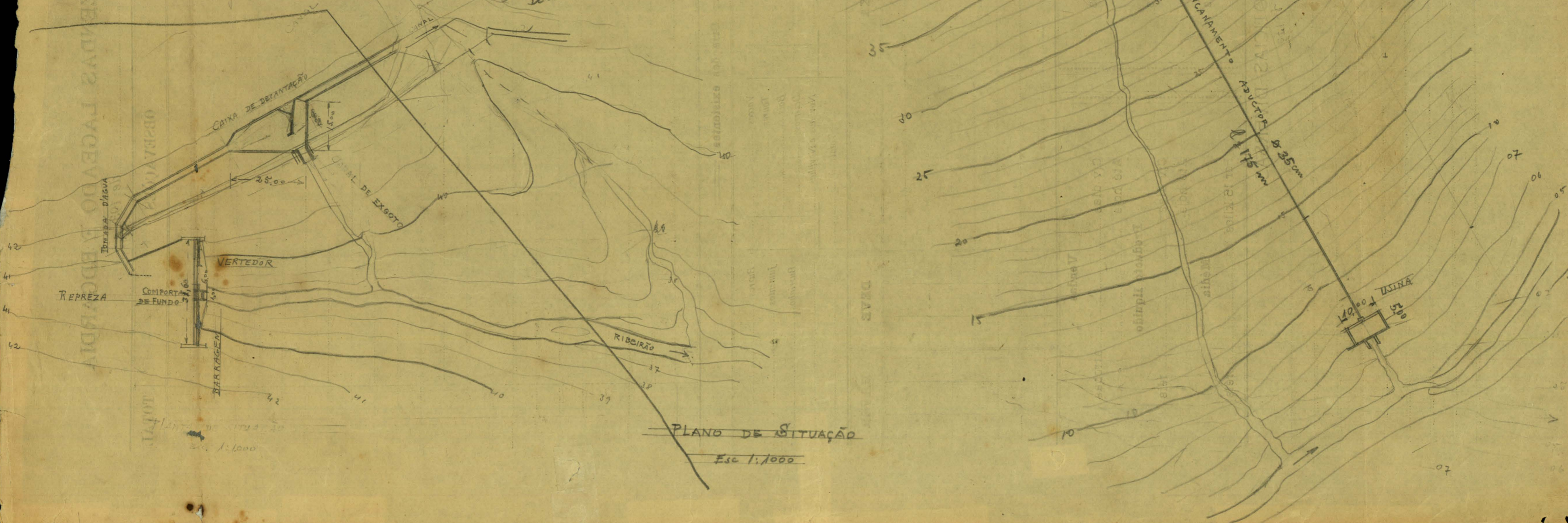
341,75
0,75
240,25
1,50
238,75

41
35
06

$$J = \frac{35}{175} = 0,2$$



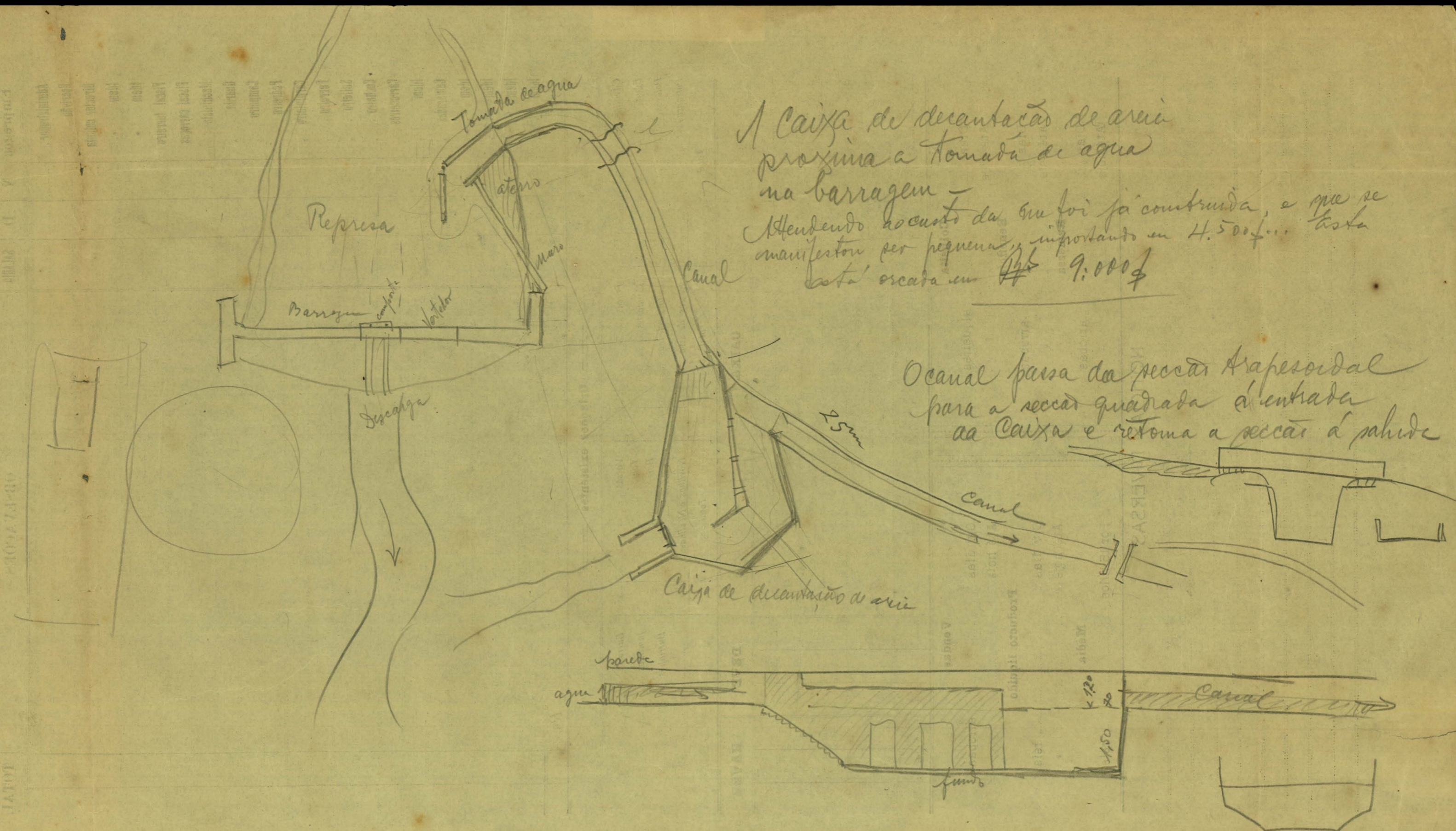
DESENVOLVIMENTO DO CANAL 1.400 m.
DECLIVIDADE 0,0008



PLANO DE SITUAÇÃO
Escala 1:1000



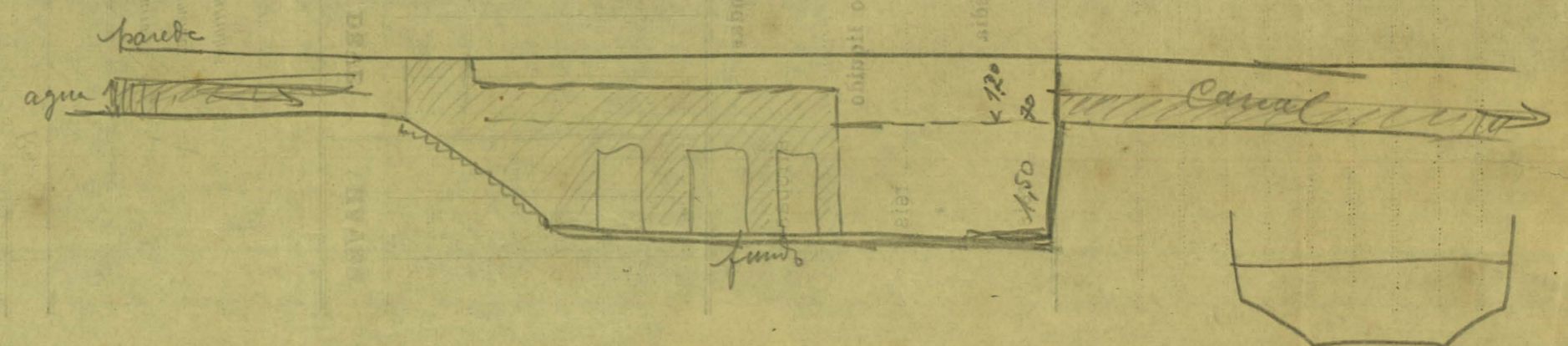
MARIA DAS RAZENDAS FLOREDO E EDGARDIA
 02-11-1906
 1000



A Caixa de decantação de areia proxima a tomada de agua na barragem -

Atendendo ao custo da que foi ja construida, e que se manifestou ser pequena, imputando em 4.500\$... esta obra orçada em 9.000\$

O canal passa da seccar Arapesoidal para a seccar quadrada d'entrada da Caixa e retorna a seccar d' saída



Castello da agua

na chegada da agua ~~na~~ ~~na~~
 em concreto e alven. de
 Arcamento 10:000

Tubulação

145m de Cano de 0,35 ϕ
 a 1200 metros assentado
 R\$ 12:000,00

Um edificio para
 1 grupo novo de
 80 cavalos

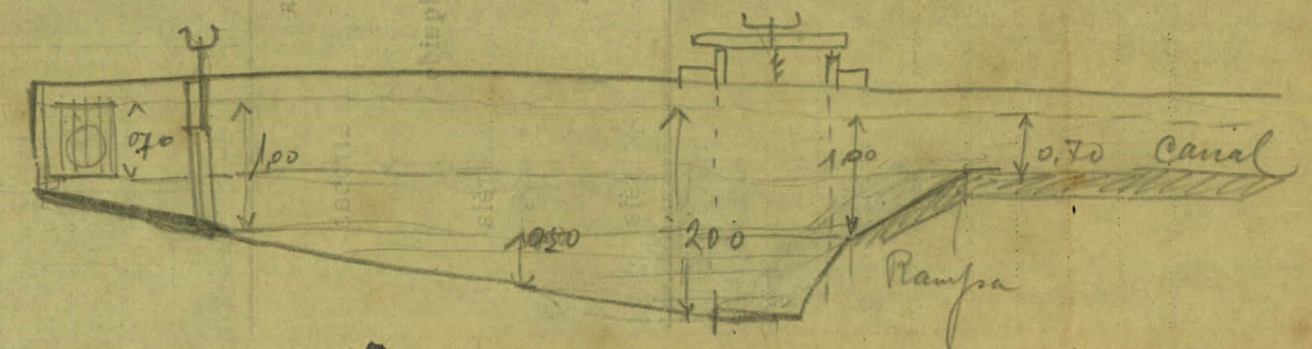
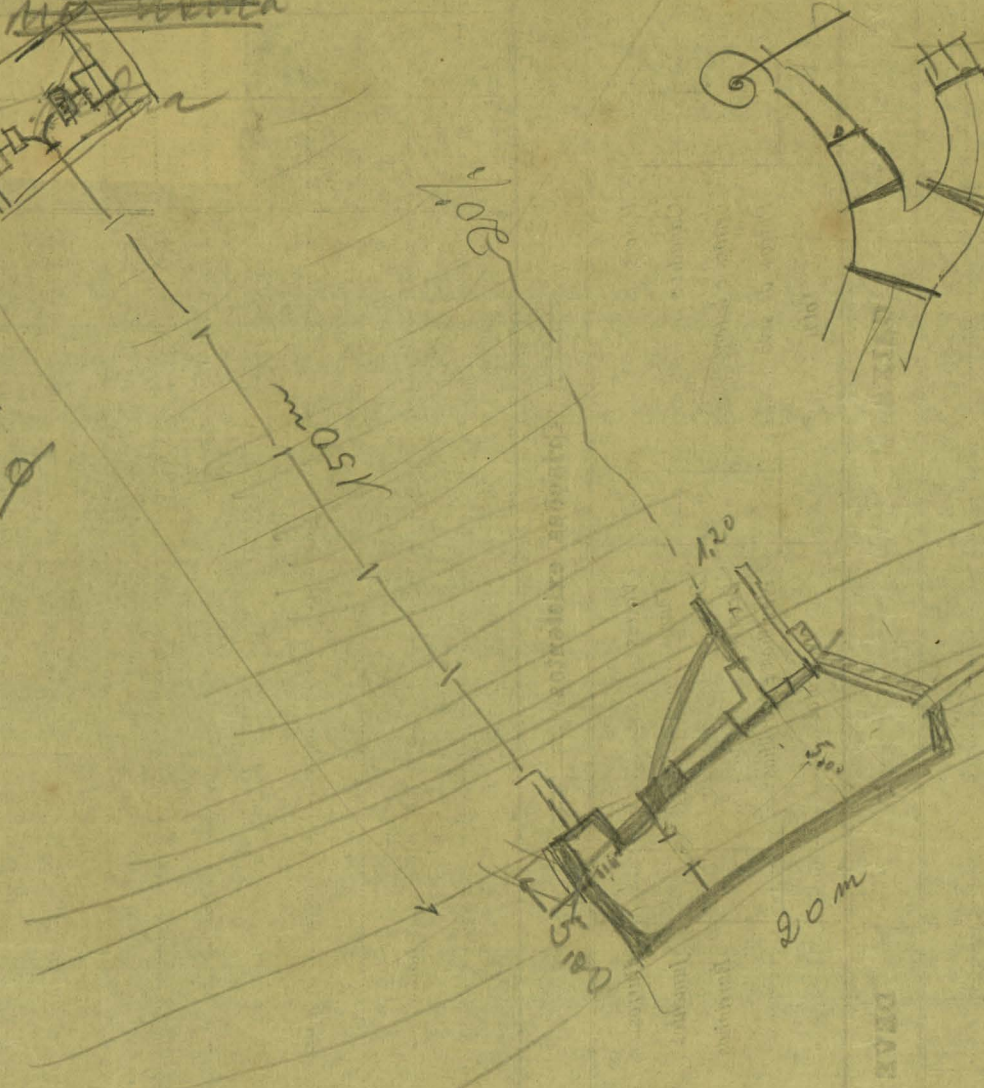
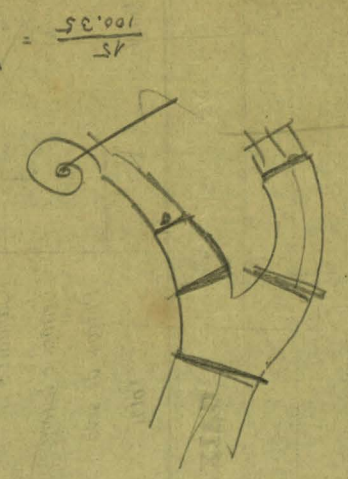
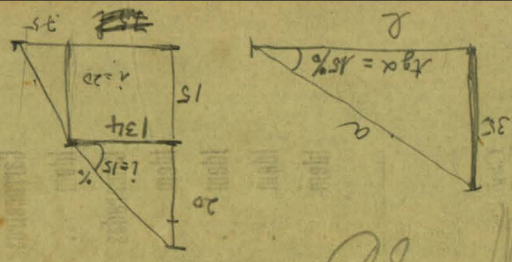
400/35
 140

$$i = 15\%$$

$$h = 95m$$

$$\lambda = 233$$

$$a = \frac{1}{\cos \alpha} = 248$$



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDAIA

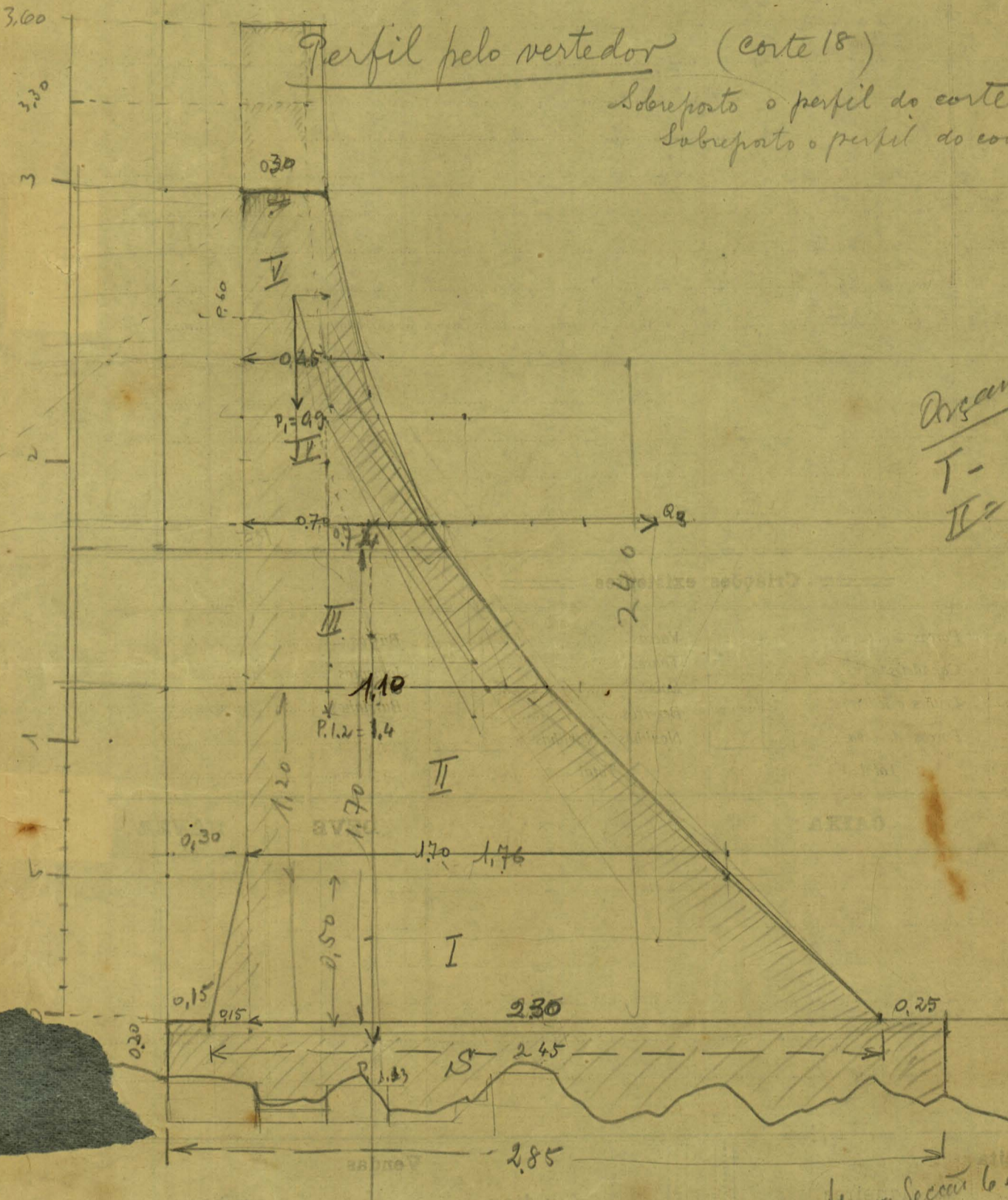


Barragem nova

Perfil ~~copiado~~ da Barragem Chartrain - fig 243 BETT

largura pelo coroamento 32^m
altura maxima $3,30$

2 78



$$\frac{0,30}{0,65} = \frac{0,375 \times \Delta}{2,4}$$

$$P = 0,900$$

$$Q = \frac{h^2}{2} \Delta = 0,980$$

$$P = \frac{0,65}{1,15} = 0,565$$

$$Q = \frac{0,65}{0,58} = 1,121$$

$$Q_2 = 770$$

Argam. T- 21.600
II- 10.600
III- 32.200

$$\frac{85}{850} = 0,1$$

$$174$$

$$\frac{245}{15} = 16,3$$

$$\frac{2,60}{25} = 0,104$$

Vol. da obra p/m. correte na Seccao 6 e 24 = $2,000 + 380 = P = 760$

Esc 1/20

Sebo de alvenaria (concreto)

- Sapata $2,45 \times 0,30 \times 1,00 =$
- 1ª Seccao $\frac{2,45 + 1,76}{2} \times 0,60 =$
- 2ª $\frac{1,76 + 1,10}{2} \times 0,60$
- 3ª $\frac{1,10 + 0,74}{2} \times 0,60$
- 4ª $\frac{0,74 + 0,30}{2} \times 0,60$
- 5ª $\frac{0,30 + 0,20}{2} \times 0,60$

$$V = 1 \times \left(\frac{2,45 + 0,24}{2} + 1,76 + 1,10 + 0,74 + 0,30 \right) 0,60 = 3,155 m^3$$

Vol. da obra por metro corrente na Seccao de altura maxima = $3,155 m^3$
a 380 f. o. m. = 1200

18^m de barragem a 1:200 f. = 21.600

$$\frac{245}{24} = 10,208$$

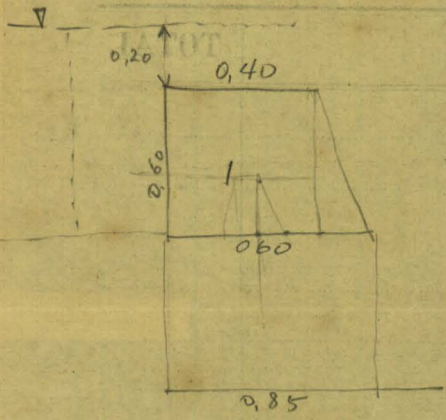
$$\frac{2,69}{1,35} = 1,989$$

$$\frac{1,76}{1,10} = 1,600$$

$$\frac{74}{30} = 2,467$$

$$\frac{5,25}{2,7} = 1,944$$

Perfil do vertedor



Juntas	L	Δ ₁	Δ ₂	Δ ₃	Δ ₄
Corcamento	40				
Junta I	60	20	5		
"	85	25	5	0	
"	120	35	10	5	0
IV	170	50	15	5	0
V	240	70	20		

Calculo de estabilidade

Admittindo a superelevação de 0,20 p^a o caso de enchente maxima
 Adoptando peso especifico da agua = 1,3 p^a levar em conta a arca
 Fixado em 2,4 o peso especifico do massico em concreto simples 1:3:6
 Dividindo o massico em 5 blocos de 0,60 de altura

Bloco 1

$$P_1 = \frac{0,4 + 0,6}{2} \times 0,6 \times 2,4 = 720 \text{ K}$$

$$x_1 = \frac{3 \times 0,4^2 + 0,2 \times 1,4}{3 \times 1,0} = 0,253$$

$$Q_1 = \frac{0,8^2}{2} \times 1,3 = 416 \text{ K}$$

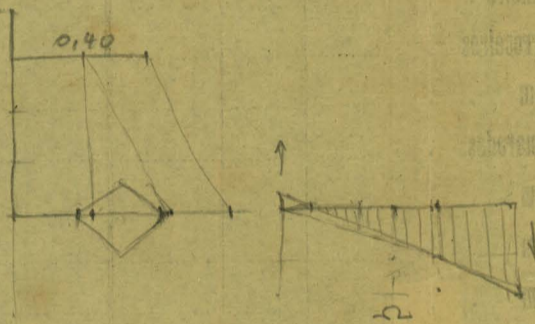
$$y_1 = \frac{0,8}{3} = 0,267$$

$$z_1 = \frac{Q_1}{P} = 0,154$$

Limites do nucleo central
 = 0,20 — 0,40

$$X_1 = 0,407$$

$$x_0 = 0,407 - 0,300 = 0,107$$



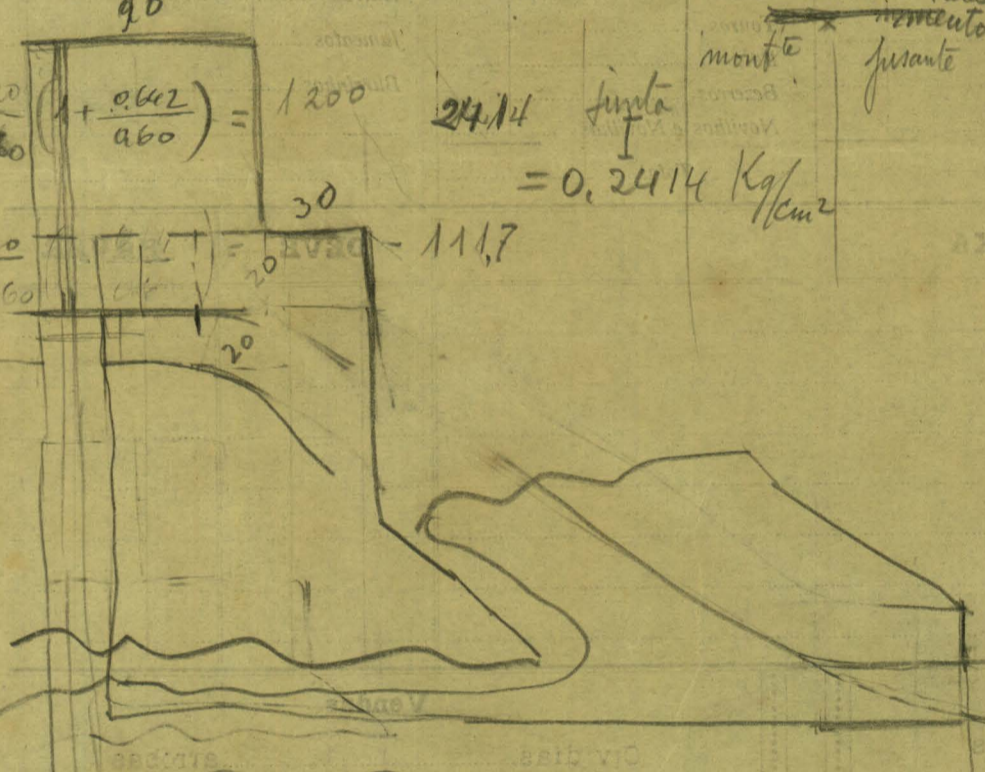
$$R_m = \frac{720}{0,60} \left(1 + \frac{0,642}{0,60} \right) = 1200$$

$$R_{max} = \frac{720}{0,60} = 1200$$

24,14 junta
 = 0,2414 Kg/cm²

Reserv. ch.	Vario
Pressão no. Para monte fusante	Paramento max. monte fusante

1,2
 0,016
 48



Plano de estabelecimento
de polias semi-cruzadas

para o Seccador "RADIO-SOL"

Escala schema

$\frac{43}{19,5}$ cm

- Frente -

Elevação

- Perfil -

corte entalhado
na nervura
da cadeira do
mancal

- Planta -

Legenda

A = polia conductora $D = 195$ mm
 $l = 100$ mm
 $n =$ r.p.m

B = polia conduzida $D' =$
 $l' = 100$ mm
 $n' =$

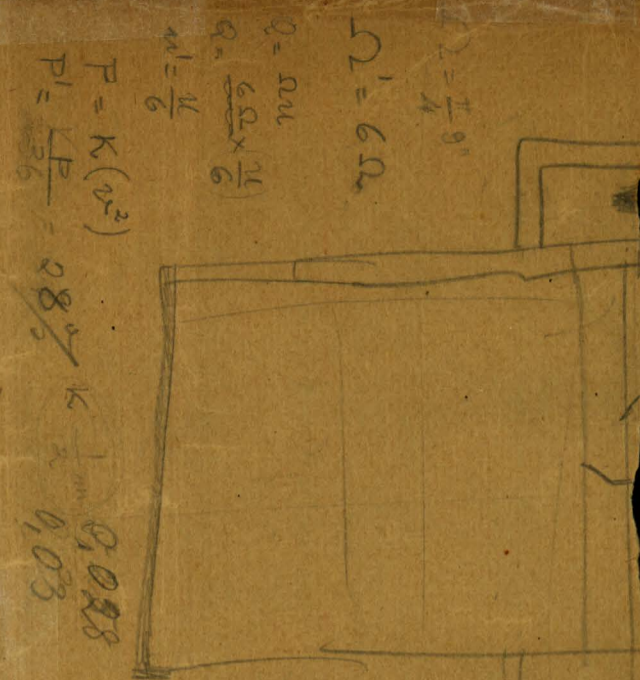
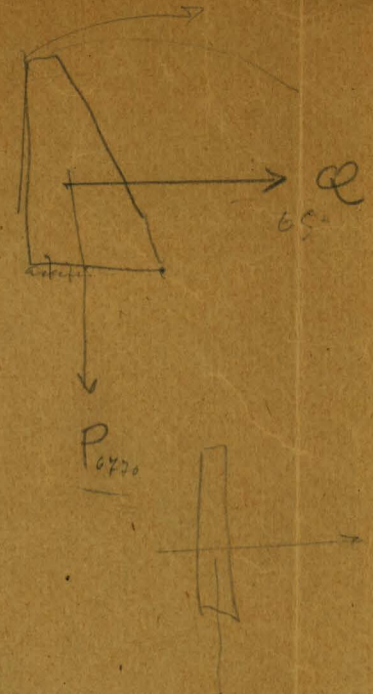
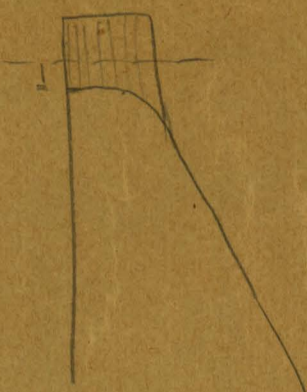
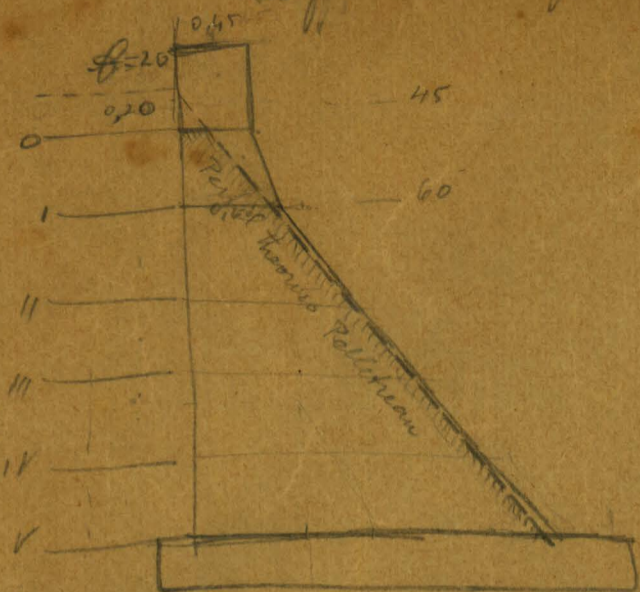
C = engrenagem da intermediaria }

D = ARO DENTADO DO TAMBOR }

Botucatu 7/7/1937

[Signature]

Perfil da Barragem



Verificação da estabilidade

$\Delta\alpha = 1,200$ p^o água e arca

$\Delta m = 2,400$ p^o concreto simples

Perfil teórico de Pelotrau

$x = h \sqrt{\frac{\Delta\alpha}{\Delta m}} = 3,20 \sqrt{\frac{1,2}{2,4}} = 2,26$

$P = (0,45 \times 0,40 + \frac{0,45 + 0,60}{2} \times 0,60 + \frac{0,60 + 2,20}{2} \times 2,40) \times 2,4 = 9250$ kg

$Q = \frac{3,2^2}{2} \times 1,2 = 6150$

$x = \frac{2,26}{3} = 0,734$

$y = \frac{3,2}{2} = 1,607$

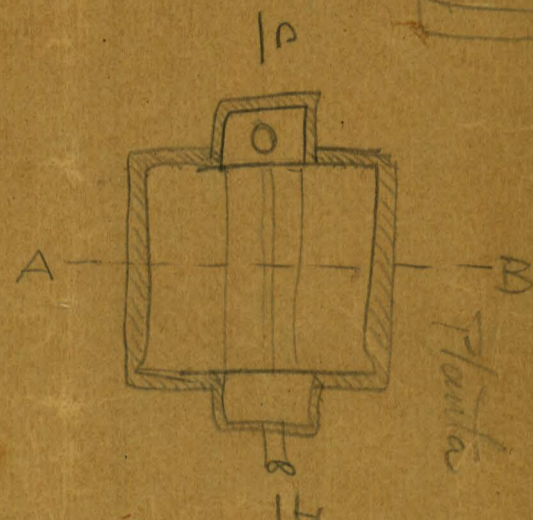
$M) = 9250 \times 0,734 = 6770$ Kgm

$m) = 6150 \times 1,067 = 6560$ Kgm

$V = 3,855$ m³

0,180
0,415
~~0,180~~
3,360 x 2,4
7955

415
3360
3775



Calculo do declive do canal na barragem pelo método da Oficina

$Q = 0,250$ m³/seg

$L = 1,50$ } $\Omega = 0,0750$ m²

$R = 0,05$

$R = \frac{\Omega}{L \cdot h} = \frac{0,075}{1,60} = 0,0468$

$M = \frac{Q}{C} = \frac{0,250}{0,075} = 3,333$

$u = C \sqrt{R}$

$\frac{u}{C \sqrt{R}} = \sqrt{f}$

$f = \frac{u^2}{C^2 R} = \frac{11,10}{C^2 \cdot 0,0466}$

$R1 = 8,111^2$
 $f = \frac{11,10}{0,0466} = 237,98$
 $f = 0,000213 \times 237$
 $f = 0,0505$

$\frac{239,5}{676} = 0,354$

105
415
2,8
1,2

8818
432
9250

0,45 x 40 = 180 x 2,4
0,525 x 60 = 315
1,40 x 2,40 = 3360
3855
9250 8820

2,20
60
2,80
1,20

45
40
0,180 x 2,4

0,225
30



22
0,75

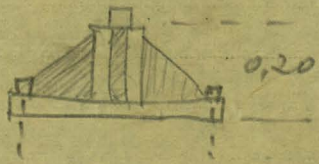
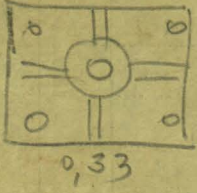


TOTAL

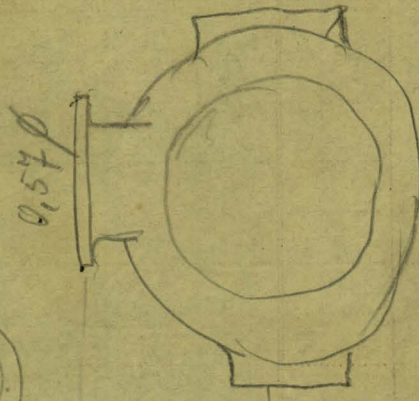
EECC
1937
Payant

DIARIA DAS FAZENDAS

Sapata do pião

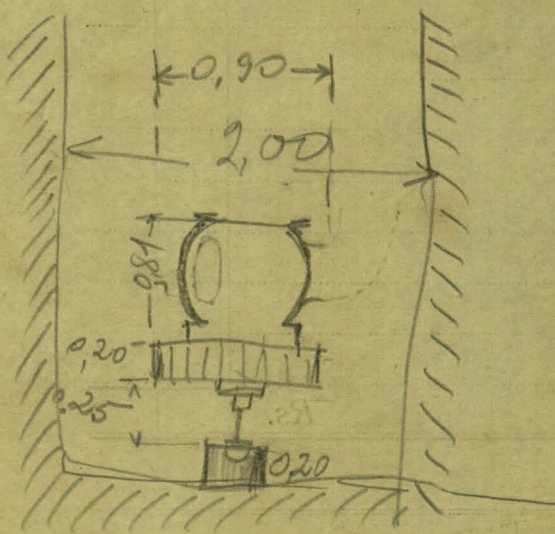
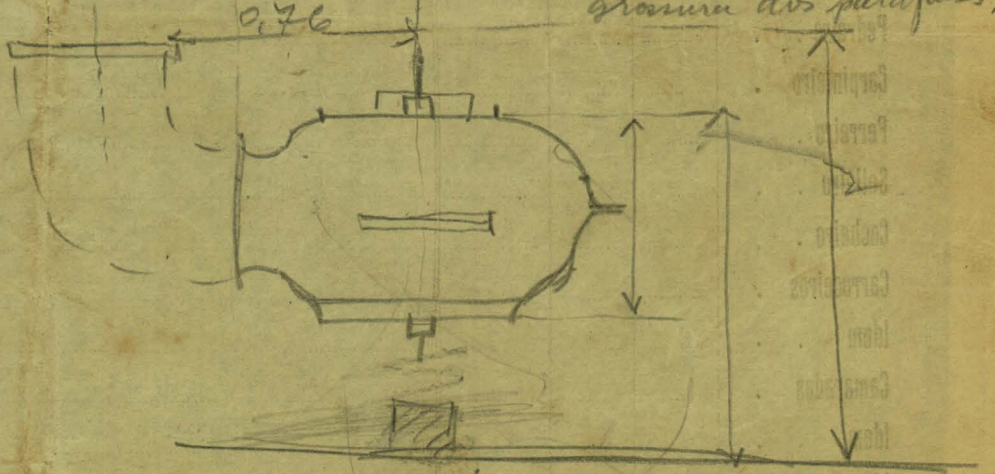


Turbina Velha



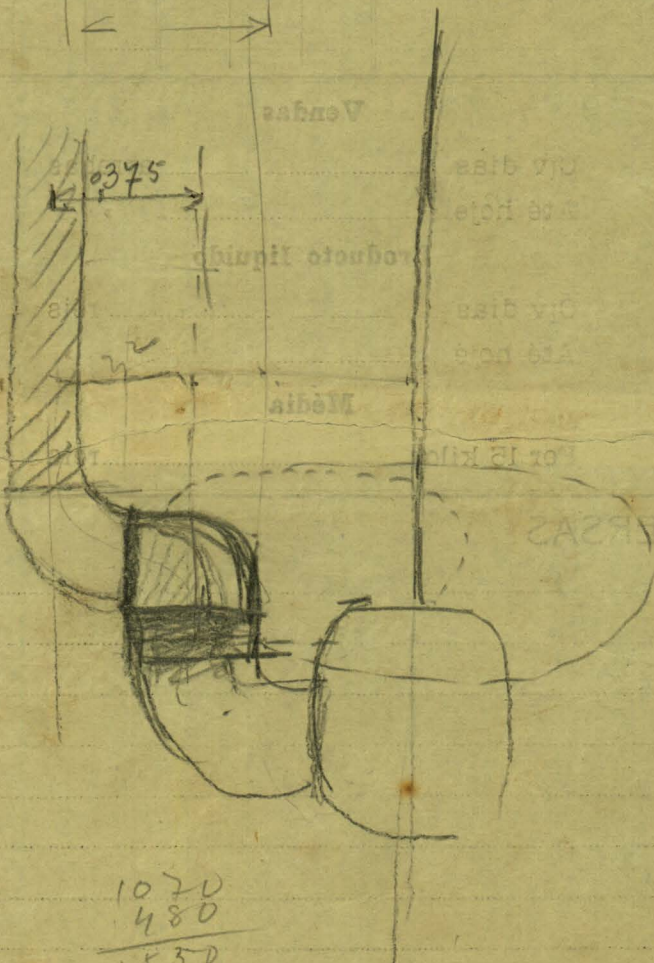
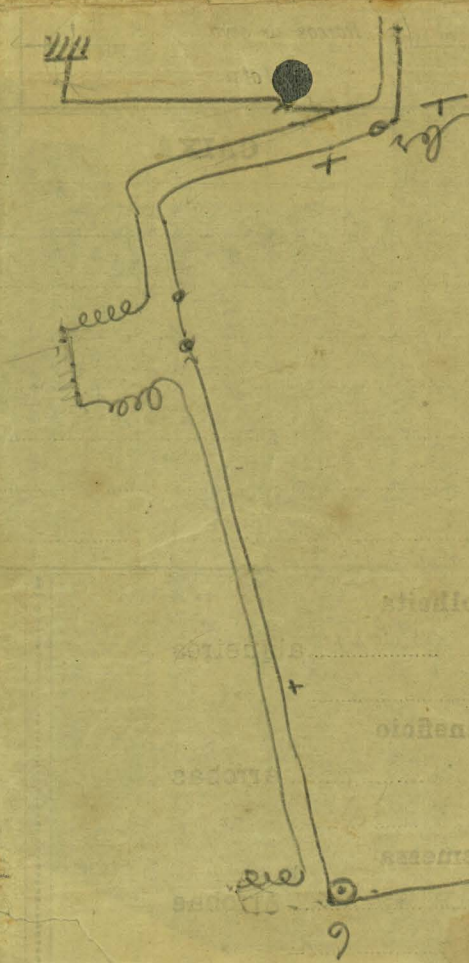
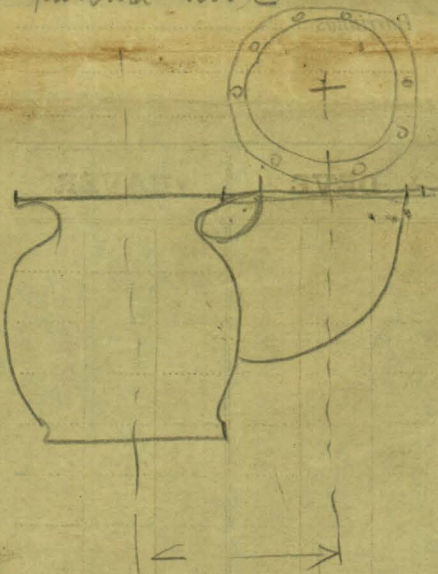
distancia do eixo de turbina ao tubo
Tubo - diametro int^o

externo 1,50
da flange 7,8
Numero de furos 16
espaçamento de furo 11
granura dos parafusos 1/2"



20
25
20
81
146

Turbina nova



0,480
0,445
9,625
1,550

1070
480
1,550

8 30 10 6
9 20

8 10
8 30



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDIA

de de 193.....

Empregos	N	D	SALARIO	OBSEVAÇÕES	TOTAL
Administrador .					
Escrivão .					
Director colonia					
Idem .					
Idem .					
Fiscal terreiro					
Fiscal carroças					
Machinista .					
Guarda .					
Campeiro .					
Pedreiro .					
Carpinteiro .					
Ferreiro .					
Selleiro .					
Cocheiro .					
Carroceiros					
Idem .					
Camaradas					
Idem .					
Idem .					
Idem .					
Idem .					
Idem .					

Rs.

Criações existentes

Cavalos	Porcos	Vaccas	Burros
Eguas	Capangas	Touros	Jumentos
Poltrões	Leitões e leitões	Bois	Esquinhos
Potranhas	Porcos de seiva	Novilhas e Novilhas	
Total	Total	Total	

CAIXA

DEVE

HAVER

--	--	--

Colheita

Dias alqueires
Até hoje

Beneficio

Dias arrobas
Até hoje

Remessa

Dias arrobas
Até hoje

Vendas

Civ dias arrobas
Até hoje

Producto liquido

Civ dias réis
Até hoje

Média

Por 10 kilos

etc

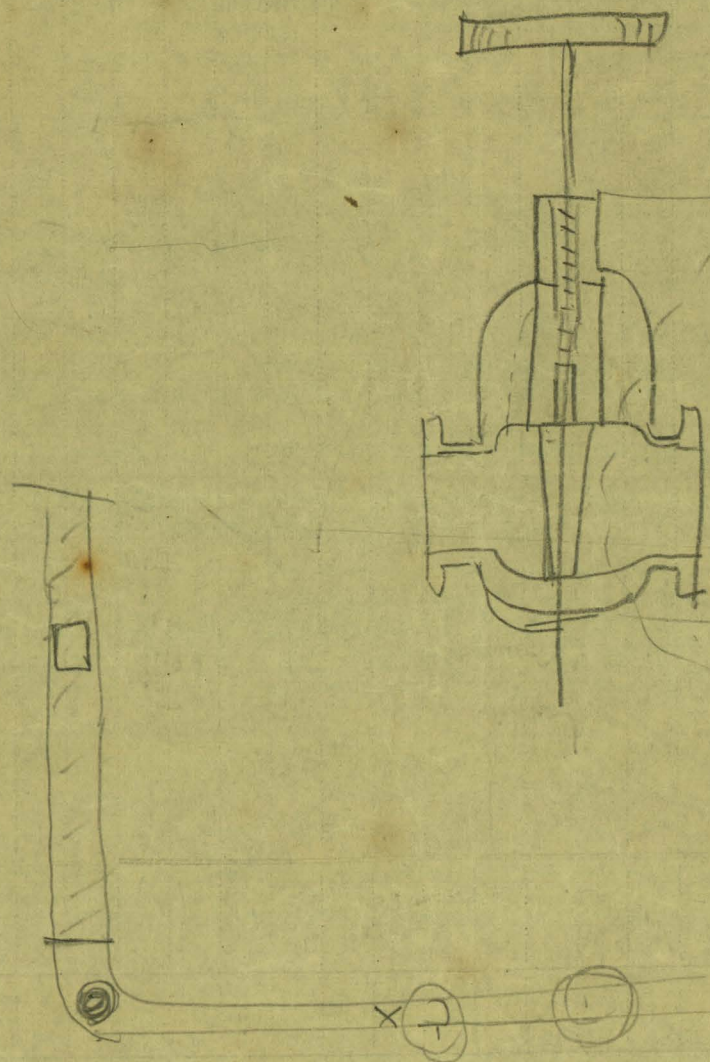
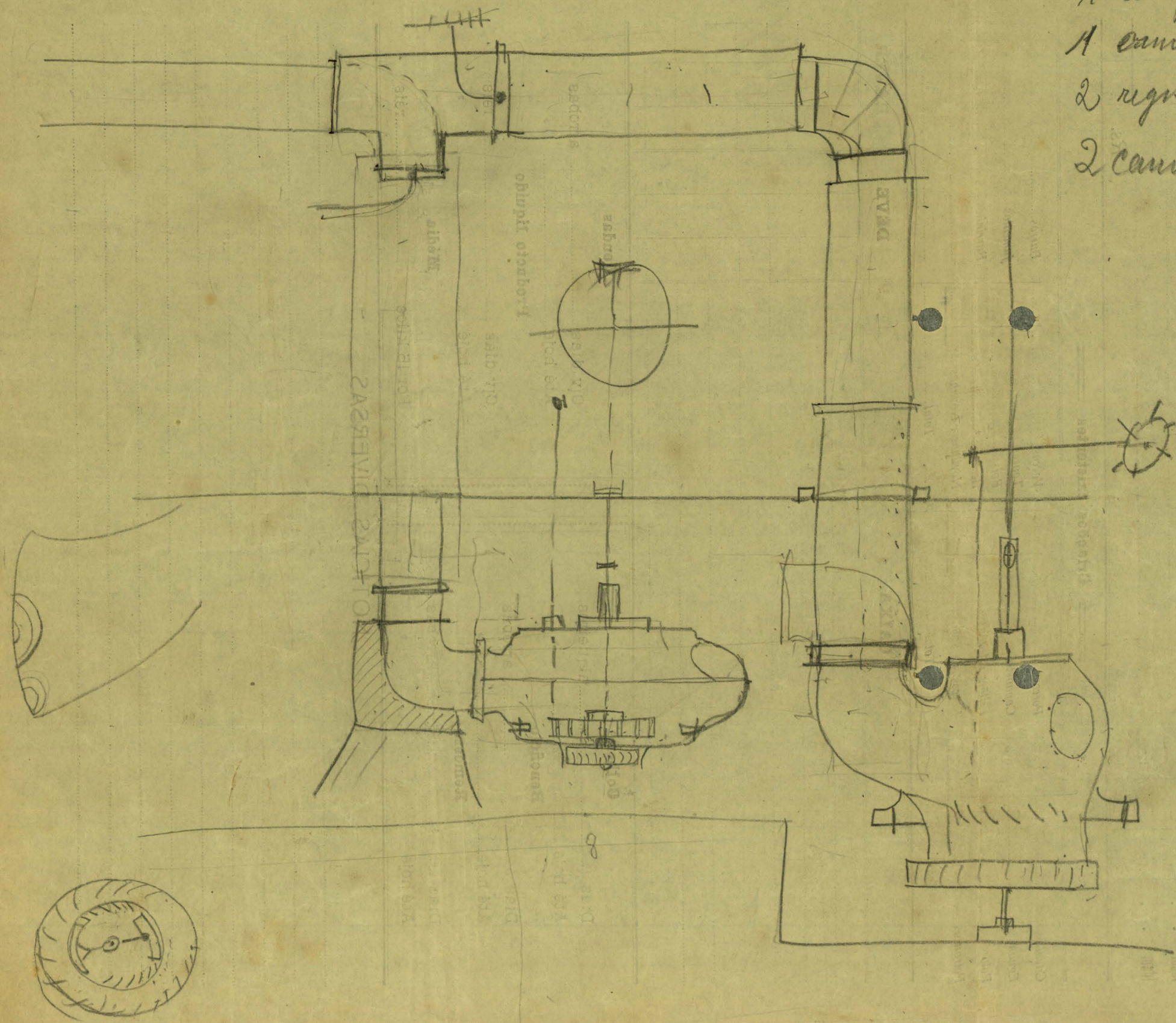
NOTÍCIAS DIVERSAS

--



1 te' f.^o forjado ϕ .
 1 cano f.^o -----
 2 reguños borboletis
 2 canos rebitados p.^o soldar

Turbina velha
 Turbina nova
 Payant



737

15% 70
 100% 100%
 100% 100%



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDIA

de de 193.....

Empregos	N	D	SALARIO	OBSEVAÇÕES	TOTAL
Administrador .				HHHHH	
Escrivão . .			3480	HHHHH	336
Director colonia				HHHHH	
Idem .			435x8	HHHHH	
Idem .				HHHHH	
Fiscal terreiro				HHHHH	
Fiscal carroças				HHHHH	
Machinista .			43/2x4x2	HHHHH	
Guarda . .					
Campeiro .					
Pedreiro . .					
Carpinteiro .					
Ferreiro . .			872		
Selleiro					
Cocheiro . .					
Carroceiros .					
Idem . .				HHHHH	
Camaradas .					
Idem . .					
Idem . .				HHHHH	
Idem . .				HHHHH	
Idem . .				HHHHH	

42x4x2

Rs.

Criações existentes

Cavallos	Porcos	Vaccas	Burros
Eguas	Capadetes	Touros	Jumentos
Poldros	Leitões e leitoads	Bois	Burrinhos
Potrancas	Porcos de seva	Bezerros	
Total	Total	Total	

CAIXA

DEVE

HAVER

CAIXA section content	DEVE section content	HAVER section content
-----------------------	----------------------	-----------------------

Colheita

Vendas

Dias alqueires	Civ dias arrobas
Até hoje »	Até hoje »
Beneficio	Producto liquido
Dias arrobas	Civ dias réis
Até hoje »	Até hoje »
Remessa	Média
Dias arrobas	Por 15 kilos réis
Até hoje »	

NOTICIAS DIVERSAS

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

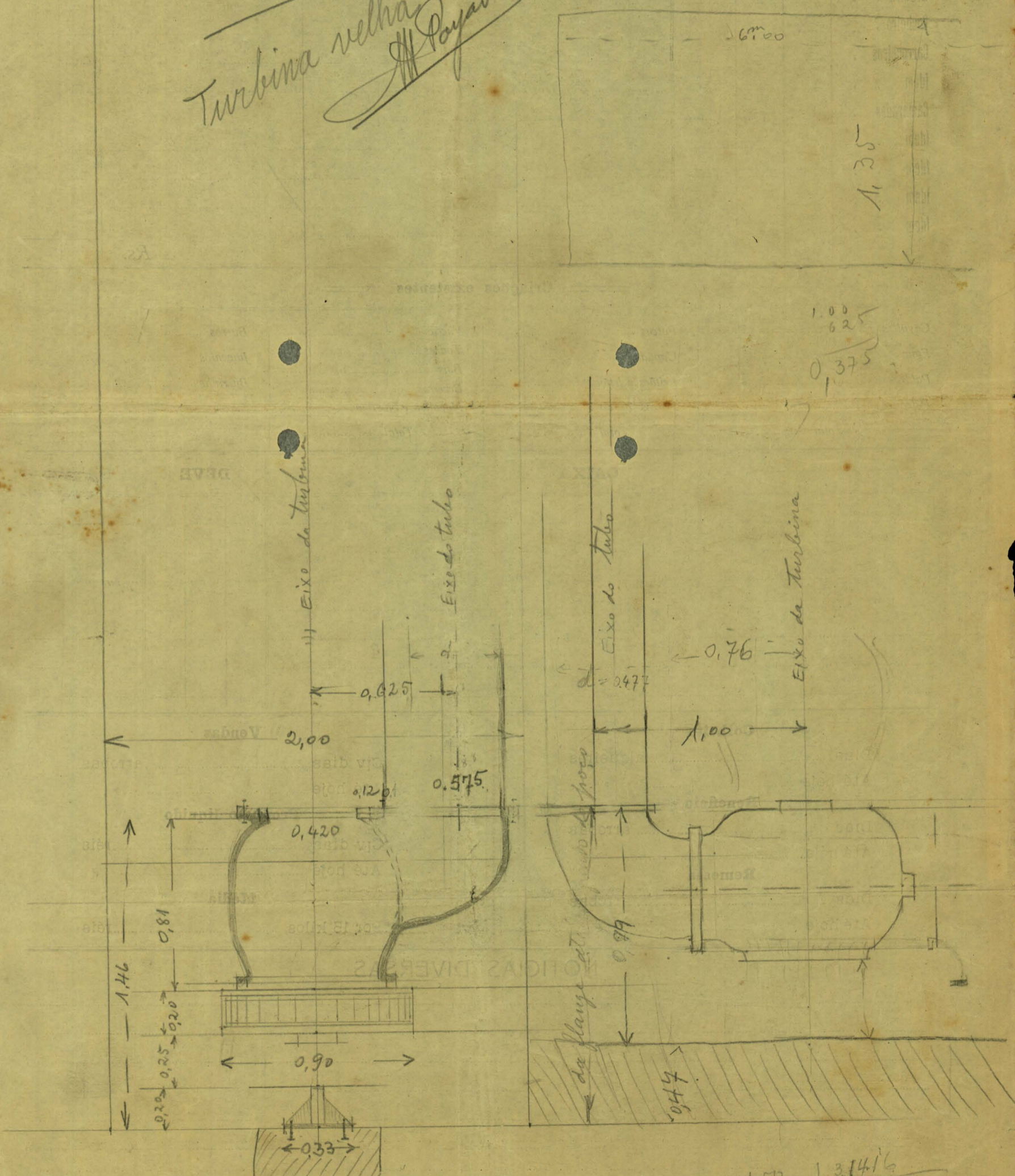
.....

.....

.....

Escr. 1:20
 Turbina velha
 Payant

16
 176



1.00
 625
 0.375

1000
 625
 1375

$d = \frac{C}{\pi} \cdot 1.50$
 $\frac{3.1416}{3.1416} \cdot 1.50 = 0.477$
 $\frac{1.25664}{1.25664} \cdot 1.50 = 0.238$
 $\frac{0.26336}{0.26336} \cdot 1.50 = 0.178$
 $\frac{2.3398}{2.3398} \cdot 1.50 = 0.998$
 0.86
 1.72



DIARIA DAS FAZENDAS LAGEADO E EDGARDIA

de de 193.....

Empregos	N	D	SALARIO	OBSEVAÇÕES	TOTAL
Administrador .					
Escrivão . .					
Director colonia					
Idem .					
Idem .					
Fiscal terreiro					
Fiscal carroças					
Machinista .					
Guarda . .					
Campeiro .					
Pedreiro . .					
Carpinteiro .					
Ferreiro . .					
Selleiro . .					
Cocheiro . .					
Carroceiros .					
Idem . .					
Camaradas .					
Idem . .					
Idem . .					
Idem . .					
Idem . .					

Rs.

Criações existentes

Cavallos	Porcas	Vaccas	Burros
Eguas	Capad	Touros	Jumentos
Poldros	Leitões e leitões	Bois	Burrinhos
Potranças	Porcos de seva	Bezerros	
Total	Total	Total	

CAIXA

DEVE

HAVER

Colheita

Dias alqueires

Até hoje »

Beneficio

Dias arrobas

Até hoje »

Remessa

Dias arrobas

Até hoje »

Vendas

Civ dias arrobas

Até hoje »

Producto liquido

Civ dias réis

Até hoje »

Média

Por 15 kilos réis

NOTICIAS DIVERSAS

Montagem da Turbina
 Superalumina - velha



Situação do imóvel	Denominação, qualidade, dimensões, confrontações e característicos principais	Proveniência e Título de domínio	Aplicação	Custo da aquisição ou estimativa	Renda annual	Servidões, onus e outras Observações necessarias
<p>SECÇÃO "FAZENDINHA"</p> <p>Casa nº 42</p>	<p><u>Area :-</u> 88,75 metros quadrados</p> <p><u>Dimensões externas:-</u> 12,50 metros de comprimento 7,10 metros de largura 2,40 metros de pé direito 4,15 metros altura até cumieira</p> <p><u>Alicerces:-</u> De pedra</p> <p><u>Paredes externas:-</u> De meio tijolo e rebocadas</p> <p><u>Cobertura:-</u> Telha vã, typo canal</p> <p><u>Madeiramento:-</u> Pontaletes, escóras, caibros e ripas de peroba</p> <p><u>Portas:-</u> 4 de 2,10x0,75, sendo 2 na frente e 2 no fundo</p> <p><u>Janellas:-</u> 4 de 1,20 x 0,70, sendo 2 na frente e 2 no fundo</p> <p><u>Escadas:-</u> Não tem</p> <p><u>Divisões internas:-</u> 2 salas de 3,30 x 2,50 4 quartos de 3,40 x 3,30 2 cosinhas de 3,50 x 2,50, com fogões de tijolos e chaminés de manilha, sendo um com chapa de ferro de 3 furos. <u>Pavimentação:</u> Chão de terra batida. <u>Paredes divisorias:-</u> De meio tijolo e rebocadas</p> <p><u>Installações:</u> Electrica: Não tem Hydraulica: Não tem Sanitaria: Não tem Para gaz: Não tem</p>	Já existente com a aquisição das terras.	Habitação obrigatoria para 2 familias de operarios.	Custo englobado do valor das terras.		Em mau estado

Barraquão