

REPUBLICA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL

MINISTERIO DA VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

BOLETIM

DA

Inspetoria Federal de Obras Contra as Sêcas

PUBLICAÇÃO MENSAL

FEVEREIRO, 1934

Volume 1

Num. 2

TIPOGRAFIA MINERVA — ASSIS BEZERRA

1934

BOLETIM

DA

Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas BRASIL

Volume I

FEVEREIRO DE 1934

Num. 2

SUMARIO

Secção Technica

| | |
|---|----|
| <i>Açude "Lima Campos"</i> (Memoria descritiva) Conclusão Engenheiro Luis Vieira | 49 |
| <i>Contribuição para o estudo hidrometrico do Nordeste</i> Engenheiro Francisco Aguiar | 68 |
| <i>O algodão como subsidiario das Obras contra as Sêcas</i> Engenheiro Th. Pompeu Sobrinho | 80 |
| <i>Avaliação rápida do preço de transporte em caminhão</i> Engenheiro Vinicius de Berredo | 87 |

Secção de Divulgação

| | |
|---|-----|
| <i>Serviços de Assistencia Médica durante o ano de 1932</i> | 92 |
| <i>Perfuração de poços tubulares em 1931</i> | 94 |
| <i>Perfuração de poços tubulares em Janeiro de 1934</i> | 100 |
| <i>Plantas forrageiras do Nordeste</i> | 102 |
| <i>Inauguração do açude Choró</i> | 106 |

Secção de Informação

| | |
|---|-----|
| <i>Quadro geral dos funcionarios titulados, em Fevereiro de 1934</i> | 112 |
| <i>Quadro geral dos engenheiros contratados, em Fevereiro de 1934</i> | 115 |
| <i>Movimento do pessoal no mês de Fevereiro de 1934</i> | 116 |

DIREÇÃO

Redator chefe
Engenheiro Luiz Vieira
Redatores para 1934
Eng. Vinicius de Berredo
Eng. Francisco Aguiar
Eng. Romulo Campos

Correspondencia
Provisoriamente toda a correspondencia
deverá ser dirigida á
REDAÇÃO DO BOLETIM
Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas
Fortaleza - Ceará - Brasil.

AÇUDE LIMA CAMPOS

MEMORIA DESCRITIVA

LUIZ VIEIRA

Eng.º Civil

Conclusão

PROJETO DA BARRAGEM

I—TIPO

O boqueirão do "Estreito" é constituído por um substrato de rocha schistosa consistente mas fendilhada, apresentando no leito do rio afloramento extenso em parte recoberto de areia ou aluviões de argila. As hombreiras são recobertas de delgada camada de terra ou de piçarra.

Em Orós encontra-se disposição semelhante; aliás a grande dobra que formou o boqueirão do "Estreito" formou também os de Orós e de Riacho do Sangue e se prolongou até o boqueirão de "Mondubim", no Banabuiu', a montante de Laranjeiras.

Rochas estratificadas, pequena quantidade de material de boa qualidade para atêrro e a grande distancia, eis as condições que nos fizeram optar pelo tipo de barragem de terra com cortina central em concreto armado. Por ela se consegue a impermeabilização do conjunto, pois que suas fundações vão á rocha compacta sem destruir a solidariedade entre o massiço de jusante e o de montante visto que suas dimensões reduzidas garantem a elasticidade suficiente. Em um tipo de barragem como esse cada elemento tem sua função determinada, em harmonia com o conjunto.

A montante encontramos um massiço de material de primeira qualidade, impermeavel, solido, resistente ao qual compete a importante missão de protetor geral do conjunto; sua função é garantida com a presença do muro de guarda de montante, em alvenaria de cimen-

to, cujas fundações descem á rocha compacta, e pelo revestimento protetor do talúde o qual está previsto em pedras rejuntadas assentes em um leito de pedra britada ou então formado por lages de concreto construidas em painéis alternados.

Na parte central está o septo ou cortina flexivel em concreto armado cuja função impermeabilizadora é garantida por um revestimento á base de betume feito na face de montante.

A jusante vamos encontrar um massiço de terra que, sem as características de impermeabilidade do de montante, tem a vantagem de poder ser construido com terras mais proximas e cujo fim primordial é o de garantir a estabilidade geral da barragem. Essa função só poderá ser desempenhada cabalmente si o massiço se conservar sêco. Por essa razão foi projetada uma drenagem cuidadosa do massiço, a partir da face de jusante da cortina. Uma camada continua de areia grossa junto á cortina recolherá toda a agua que através dela passar; uma linha de manilhas colocada no pé da mesma cortina recolherá a agua captada pela camada de areia acima e a que por ventura passar através da fundação; coletores parciais encaminharão essas aguas para o pé do talúde de jusante. Para maior segurança, drenos de pedras sêcas intercalados recolherão as aguas que refluirem pelas fendas da rocha do leito do rio e as encaminharão da mesma fôrma.

A drenagem superficial também foi atendida com as valêtas coletoras do talúde de jusante, além do revestimento

em concreto do coroamento o qual oferece uma passagem de 5,50 de largura, á similhaça do que estamos fazendo para as obras darte especiais na rodovia tronco.

A montante todo o talúde será revestido e uma escada de 2 ms. de largura permitirá facil atracação de lancha ou bote; uma escala de profundidade e outra de volumes serão gravadas nos meios fios laterais da escada.

II—Aparelhagem de tomada dagua

1.º Galeria de descarga.

Condições hidraulicas.

As dimensões internas e declividade da galeria foram estabelecidas para a descarga maxima de 7.200 ls/s. satisfazendo á folga de 25% adotada no projeto das obras darte para os canais de irrigação.

| | |
|---------------------|-------------|
| Descarga necessaria | 5800 ls/s |
| 25% | 1450 |
| Total | 7250 |

Essa descarga é obtida com uma secção retangular de 1.50 x 1.80, declividade de 0.002. Demos á galeria a dimensão interna de 1.80 x 1.80, ampla sem exagêro e facil para visita.

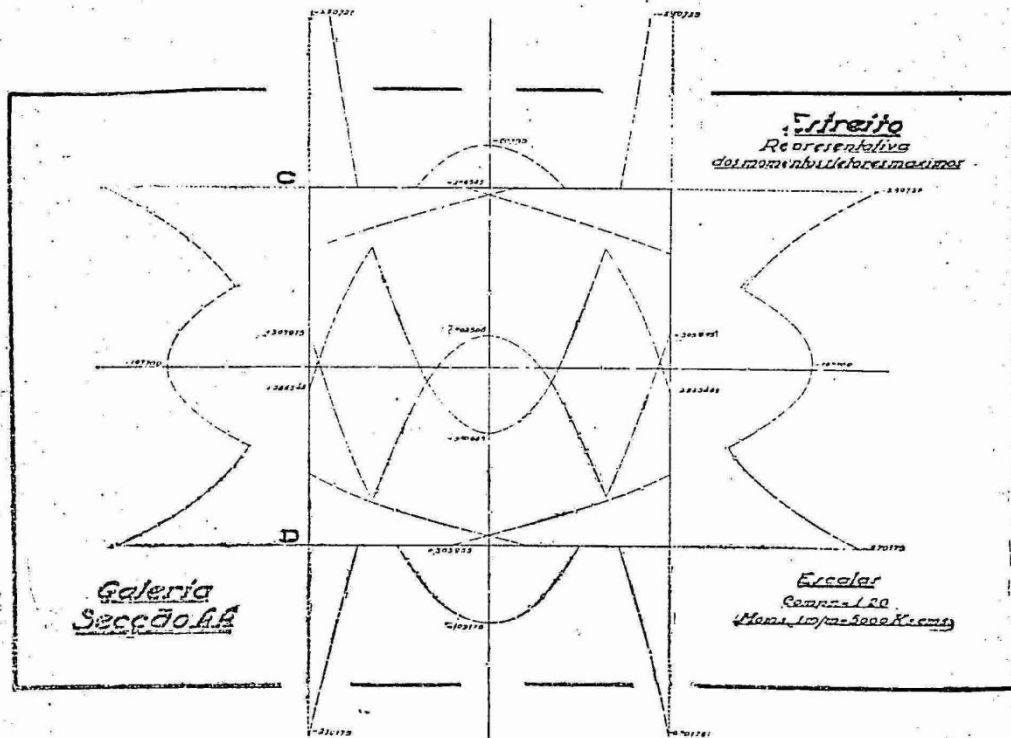
Condições de estabilidade.

As cargas a serem consideradas no calculo são as seguintes:

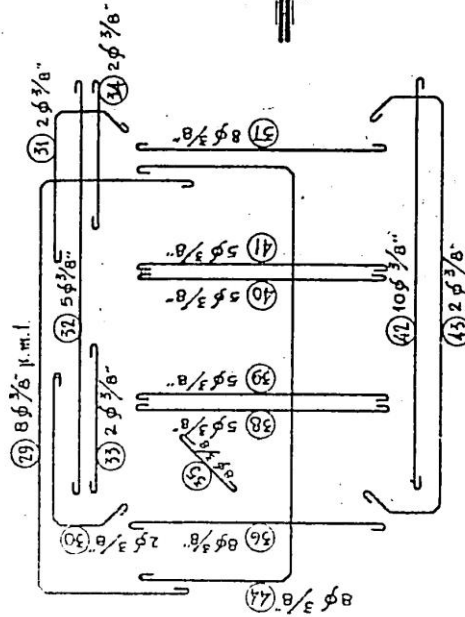
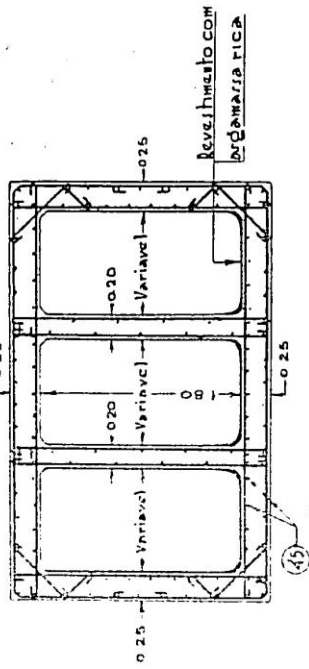
- a) Pressão do atêrro sobre o têtto e consequente reação do terreno;
- b) Empuxo lateral das terras sobre as paredes;
- c) Pêso proprio do têtto e reação do terreno;
- d) Empuxo da agua contida na galeria;
- e) Pressão hidrostática uniforme correspondente a 8,5m acima do têtto;
- f) Pêso das paredes verticais e reação do terreno.

Secção AA da galeria (veja-se desenho).

- a) Pressão das terras sobre o têtto.



SEÇÃO DD



LISTA DE FERROS

| Pos. | φ | Compr. | Quant. | Peso |
|------|------|----------|--------|------|
| 29 | 3/8" | Variav | 18 | |
| 30 | " | " | 5 | |
| 31 | " | " | 5 | |
| 32 | " | " | 12 | |
| 33 | " | " | 5 | |
| 34 | " | " | 5 | |
| 35 | " | 0.87 | 72 | |
| 36 | " | 2.40 | 18 | |
| 37 | " | 2.40 | 18 | |
| 38 | " | 2.40 | 12 | |
| 39 | " | 2.40 | 12 | |
| 40 | " | 2.40 | 12 | |
| 41 | " | 2.40 | 12 | |
| 42 | " | Variav | 23 | |
| 43 | " | " | 5 | |
| 44 | " | " | 18 | |
| 45 | " | Distrib. | 126 | |

TOTAL-710 Ks.

VOLUME DE CONCRETO: 7.800 m³

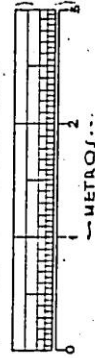
M.V.O.P.

I.P.O.C.S.

AGUDE PUBLICO LIMA CAMPOS

DETALHE DA GALERIA DE DESCARGA

ESCALA



Alves

Altura do atêrro ativo 5 ms
 Pêso específico 2 tons/ms³
 Pressão sobre o tétó 10 tons/m²

De acôrdo com Kleinlogel, sendo o comprimento teorico das paredes

$$1.80 + 0.25 = 2.05$$

$$R = L = P \frac{l^2}{4} l = 2.05 \frac{l^2}{4} = 4.202$$

$$R = 10000 \times \frac{4.202}{4} = 10505$$

Momentos nos cantos

$$m = \frac{5R - L}{24} \frac{L}{6} = 1751$$

Esforços longitudinais sobre as paredes verticais.

$$M_l = M_r = P \times \frac{l}{2} = 21010$$

$$S = \frac{M}{l} = 10250$$

Para os momentos nos outros pontos veja-se a representativa.

b) Empuxo lateral.

Para angulo de talúde $\varphi = 20^\circ$ e $h = 5$ ms

$$p = 2000 \times 0.490 \times h = 4900 \text{ k/m}^2$$

sejam 5000 k/m²

Momentos nos cantos

$$m = 875.6 \text{ (metade dos anteriores)}$$

Esforços longitudinais sobre o fundo e tétó.

$$S = 5125 \text{ (metade dos anteriores)}$$

c) Pêso proprio do tétó.

Espessura da parede 0.25.

Pêso p. m². 625 ks

Momentos nos cantos

$$m = \frac{1751}{10000} \times 625 = 109.5$$

Esforços longitudinais sobre as paredes verticais.

$$S = \frac{10250}{10000} \times 625 = 641 \text{ ks}$$

d) Pêso proprio das paredes verticais.

$$P = 2.05 \times 625 = 1282 \text{ ks}$$

$$\kappa_1 = \kappa_2 = 1; N_1 = N_2 = 8$$

Momentos nos cantos superiores

$$M_c = P \frac{l}{4} \frac{l}{24} = 54.7$$

Cantos inferiores

$$M_d = P \frac{l}{4} \frac{l}{24} = 5 M_c = 273.5$$

Esforços longitudinais nas paredes verticais.

$$S = P = 1282$$

$$\text{Reação do terreno } p = 2 \frac{P}{l} = 1252$$

e) Empuxo da agua contida na galeria.

$$R = \frac{7}{60} p l^2; 5R = \frac{7}{12} p l^2$$

$$L = \frac{7}{15} p l^2; 5L = \frac{7}{3} p l^2$$

$$5R - L = p l^2 \left(\frac{7}{12} - \frac{2}{15} \right) = \frac{9}{20} p l^2$$

$$5L - R = p l^2 \left(\frac{2}{3} - \frac{7}{60} \right) = \frac{33}{60} p l^2$$

$$p = 1800 \text{ k/m}^2 \text{ (pressão no fundo)}$$

$$p l^2 = 7560$$

Momentos nos cantos superiores

$$M_c = \frac{5R - L}{24} = 141.8$$

Cantos inferiores

$$M_d = \frac{0.55}{24} p l^2 = 173.2$$

Esforços longitudinais

$$M_r = p \frac{l^2}{3} = 2521.2$$

$$M_l = p \frac{l_2}{6} = \frac{M_r}{2} = 1260.5$$

$$S_1 = \frac{M_r}{l} = p \frac{l}{3} = 1230$$

$$S_2 = \frac{M_l}{l} = \frac{S_1}{2} = 615$$

f) Pressão hidrostática

$$H = 8.50 \quad p = 8500 \text{ k/m}^2$$

$$\alpha = \beta = 1$$

Cantos superiores e inferiores

$$m_c = p \frac{l^2}{12} = 2973$$

Meios dos vãos

$$m = p \frac{l^2}{8} - m_c = 1487$$

Casos a considerar:

1.º Galeria cheia, sem pressão, atêrro atuando.

2.º Galeria vazia, atêrro atuando.

3.º—Galeria em pressão, sem atêrro.

Esforços máximos:

$$\text{Této } T = 10250 + 641 = 10891$$

$$\frac{T}{b_0 z} = 5.9 \text{ k/cm}^2$$

$$\text{Fundo } T = 10891 + 1282 = 12173$$

$$\frac{T}{b_0 z} = 6.5 \text{ k/cm}^2$$

Afim de baixar a taxa de cisalhamento aumentamos a espessura do této e do fundo junto ás paredes sem que se altere o modo pelo qual se comportam essas peças em relação áquelas, no que se refere ás deformações elásticas.

Momentos fletores máximos:

Této

$$m_1 = + 302565 \quad H = 25; h = 22;$$

$$z = 18.4; \omega = 13.7$$

$$\text{Adotamos } 11 \Phi 1/2 = 13.9 \text{ cm}^2$$

$$m_2 = - 109175 \quad \omega = 4.9$$

$$\text{Adotamos } 5 \Phi 1/2 = 6.3 \text{ cm}^2$$

Fundo

$$m_1 = + 350942; \alpha = 0.2; h = 22$$

$$z = 18.4; \omega = 15.9$$

$$\text{Adotamos } \omega = 13 \Phi 1/2 = 16.5 \text{ cm}^2$$

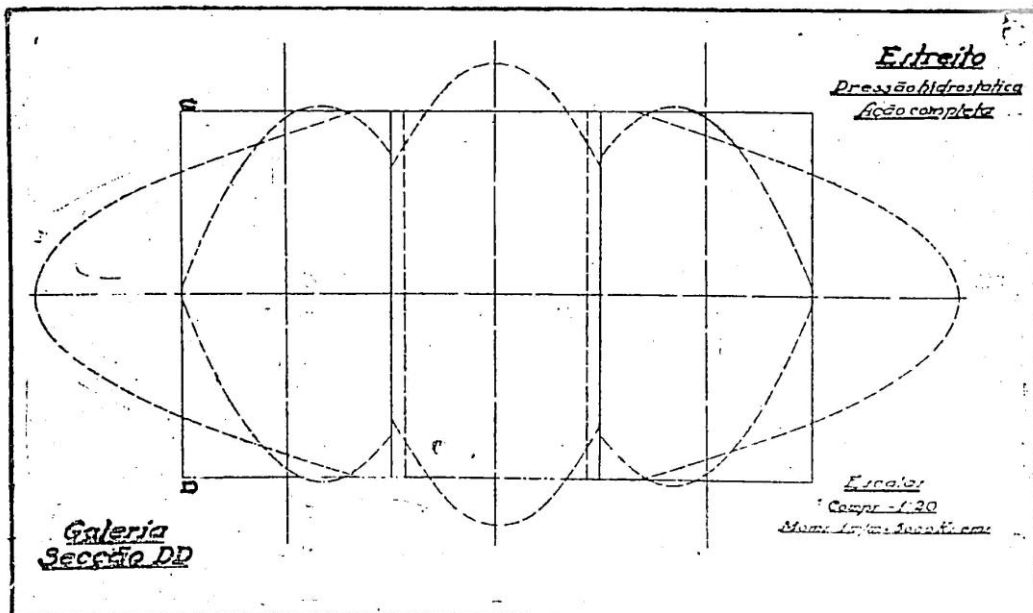
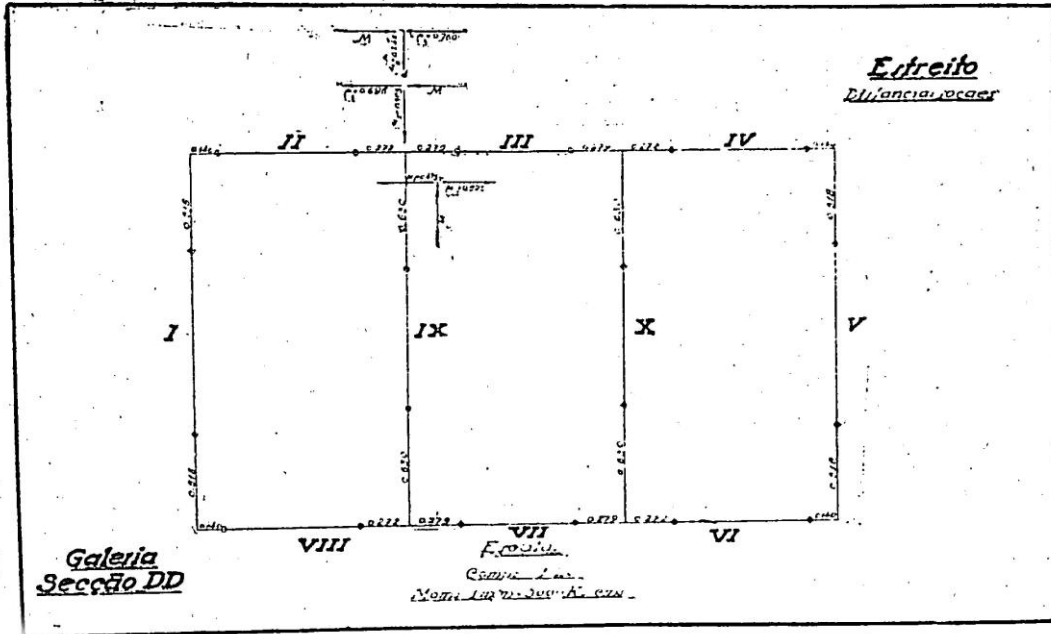
$$\omega' = 3.2$$

$$\omega' = 5 \Phi 1/2 = 6.3$$

$$m_2 = - 60790; \omega = 2.7$$

$$\text{Adotamos } \omega = 5 \Phi 1/2 = 6.3$$

Cantos superiores



$m_1 = 303955 \quad \omega = 13.7; \quad 11 \Phi 1/2 = 13.9$ Paredes laterais

$m_2 = 270175 \quad \omega = 12.2; \quad 10 \Phi 1/2 = 12.7 \quad m = 197700 \quad \omega = 9; \quad 7 \Phi 1/2 = 8.9$

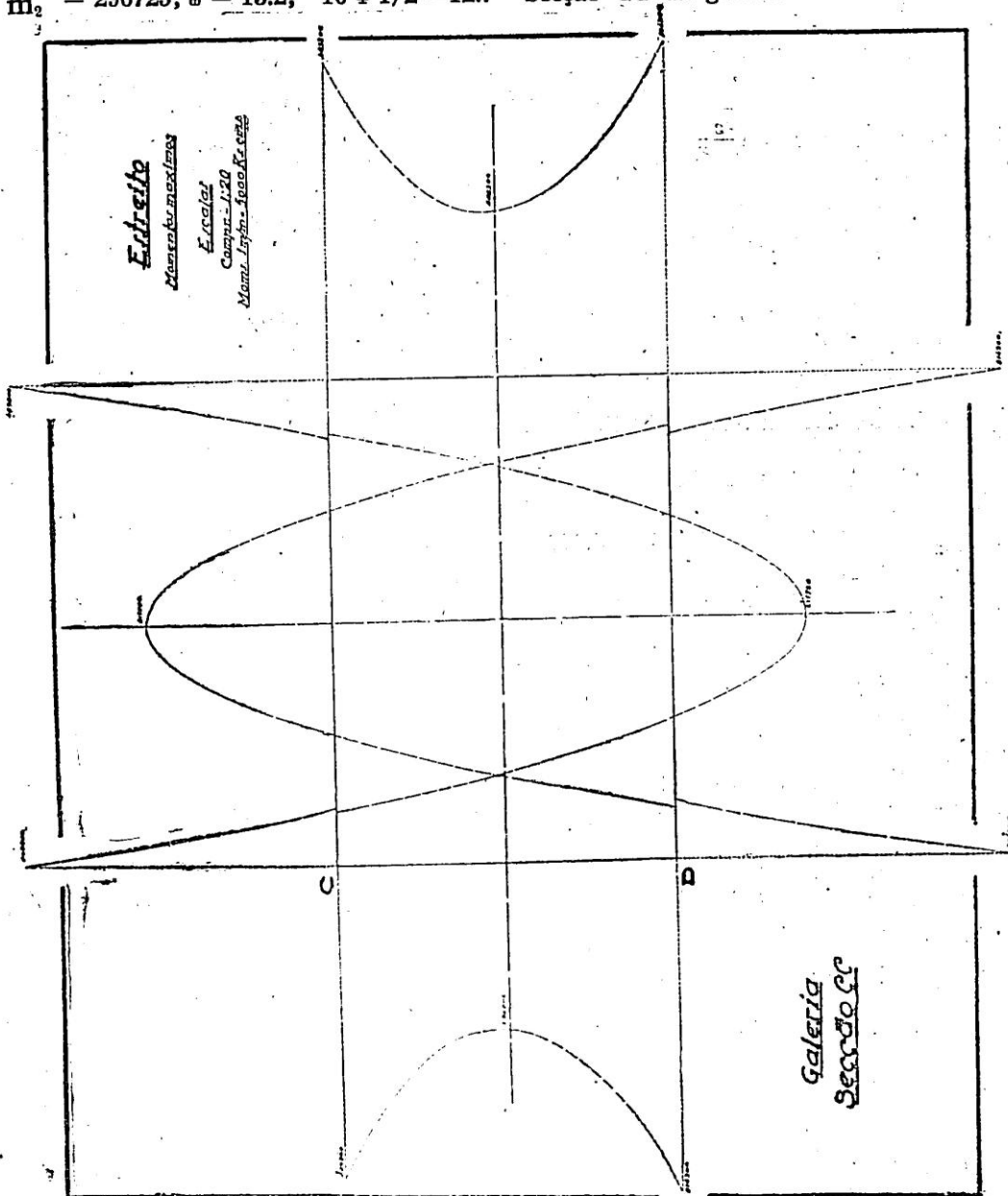
Cantos inferiores

Distribuição

$\Omega = 21400 \text{ cm}^2;$

$m_1 = 286545; \quad \omega = 12.9; \quad 10 \Phi 1/2 = 12.7 \quad 0.0025 \Omega = 53.5 \text{ cm}^2; \quad 92 \Phi 3/8 = 65 \text{ cm}^2$

$m_2 = 290725; \quad \omega = 13.2; \quad 10 \Phi 1/2 = 12.7$ Sécção CC da galeria



$$\begin{aligned} l &= 3.00 & e &= 30 \text{ cms} \\ h &= 2.10 & e &= 25 \text{ cms} \end{aligned}$$

a) Pressão do atêrro sobre o tétó

$$p = 10000 \text{ k/m}^2 = q$$

$$I_3 = I_1 = b \times \frac{030^3}{12}$$

$$I_2 = b \times \frac{025^3}{12}$$

$$x_1 = \frac{I_3}{I_1} = 1; \quad x_2 = \frac{I_3}{I_2} \times \frac{h}{l} = \left(\frac{30}{25}\right)^3 \times \frac{2.1}{3.0} =$$

$$= \frac{3^3}{1.2} \times 0.7 = 1.44 \times 0.7 = 1.008$$

$$x_3 = 1; \quad x'_1 = 0.2$$

$$N_1 = 1 \times (3 + 2.016) + 1.008 \times (2 + 1.008) =$$

$$= 5.016 + 1.008 \times 3.008 = 5.016 + 3.026 =$$

$$= 8.042$$

$$N_2 = 1 + 1 + 6 \times 1.008 = 8.048$$

Cantos superiores

$$m_c = p \frac{l^2}{12} \times \frac{3 - 1.008 + 2 \times 1.008}{8.042} = 3.737$$

Cantos inferiores

$$m_d = p \frac{l^2}{12} \times \frac{3 + 2.016 - 1.008}{8.042} = 3.737$$

$$p \frac{l^2}{8} = 11250$$

Meio do vão

$$m = 11250 - 3737 = 7513$$

Esforços longitudinais

$$S = 10000 \times \frac{3}{2} = 15000$$

b) Empuxo lateral de 5000 k/m²

$$R = L = p \frac{h^2}{4} = 5512$$

$$M_r = M_l = p \times \frac{h^2}{2} = 11025$$

Cantos superiores

$$m_c = 1.008 \times \frac{5512 \times (3 + 2.016) - 5512 \times 1.008}{3 \times 8.042} = 922$$

$$m_d = 1.008 \times \frac{5512 \times (2 \times 1.008 + 3) - 5512 \times 1.008}{3 \times 8.042} = m_c$$

Meio do vão

$$p \frac{l^2}{8} = 2756$$

$$m = 2756 - 922 = 1834$$

Esforços longitudinais

$$S = \frac{M}{h} = \frac{11025}{2.10} = 5250$$

c) Pêso proprio do tétó

$$p = 750$$

$$m_c = \frac{3737 \times 750}{10000} = 280$$

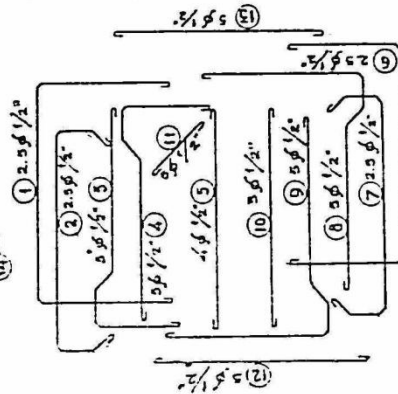
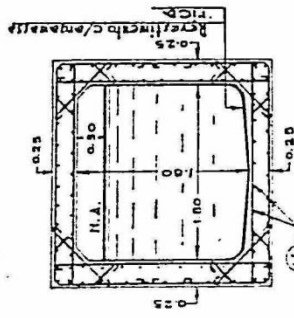
$$m = p \frac{l^2}{8} - m_c = 564$$

$$S = 750 \times \frac{3}{2} = 1125$$

d) Pêso das paredes verticais

$$P = 2.10 \times 625 = 1312$$

SECCÃO AA



LISTA DE FERROS

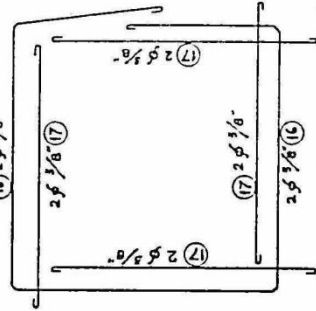
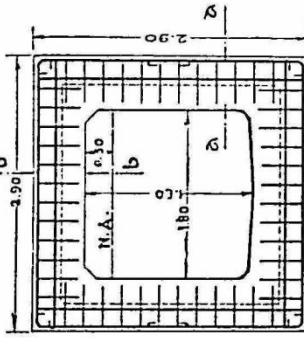
| Pos. | φ | Comp. | Quant | Peso |
|--------------|-----|-------|-------|-------------|
| 1 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| 2 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| 3 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| 4 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| 5 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| 6 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| 7 | 2.5 | 1.5 | 8 | 1.08 |
| Total | | | | 7.56 |

RESUMO

| | |
|--------------|-----------------|
| φ | Peso |
| 2.5" | 1.68 |
| 1.5" | 1.9 |
| Total | 2.17 Kg. |

Volume de concreto 11.12 m³

SECCÃO BB



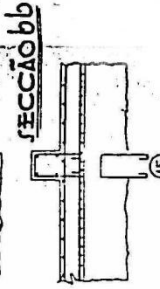
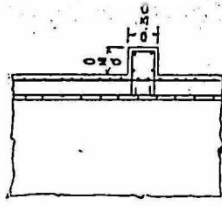
LISTA DE FERROS

| Pos. | φ | Comp. | Quant | Peso |
|--------------|-----|-------|-------|-------------|
| 16 | 2.5 | 1.6 | 4 | 0.54 |
| 17 | 2.5 | 1.6 | 4 | 0.54 |
| Total | | | | 1.08 |

RESUMO

Volume de concreto 10.940

SECCÃO 22



LISTA DE FERROS

| Pos. | φ | Comp. | Quant | Peso |
|--------------|-----|-------|-------|-------------|
| 15 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 16 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 17 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 18 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 19 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 20 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 21 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 22 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 23 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 24 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 25 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 26 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| 27 | 3/8 | 1.1 | 4 | 0.36 |
| Total | | | | 4.32 |

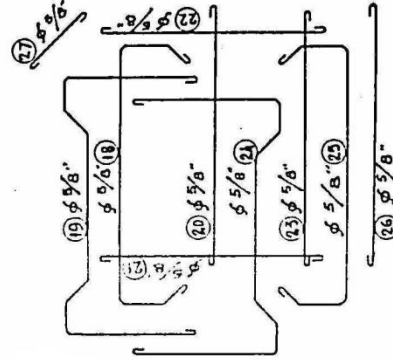
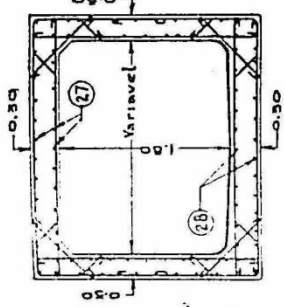
RESUMO

| | |
|--------------|-------------|
| φ | Peso |
| 3/8" | 1.20 |
| 5/8" | 1.30 |
| Total | 2.50 |

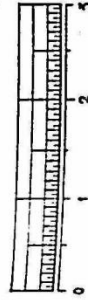
RESUMO

Volume de concreto 6.100

SECCÃO CC

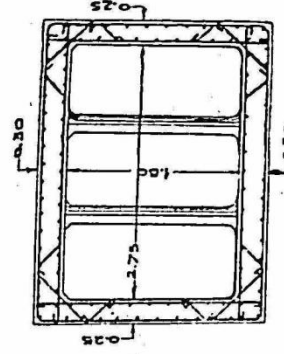


ESCALA



METROS

SECCÃO CC'



M. V. O. P.

I. F. O. C. S.

AGUDE PUBLICO

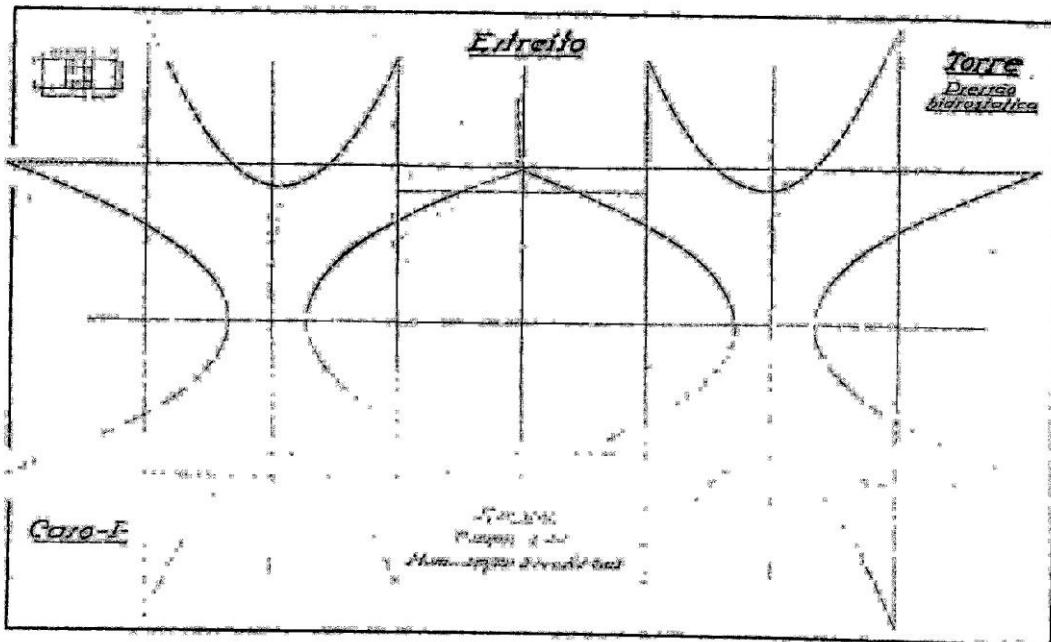
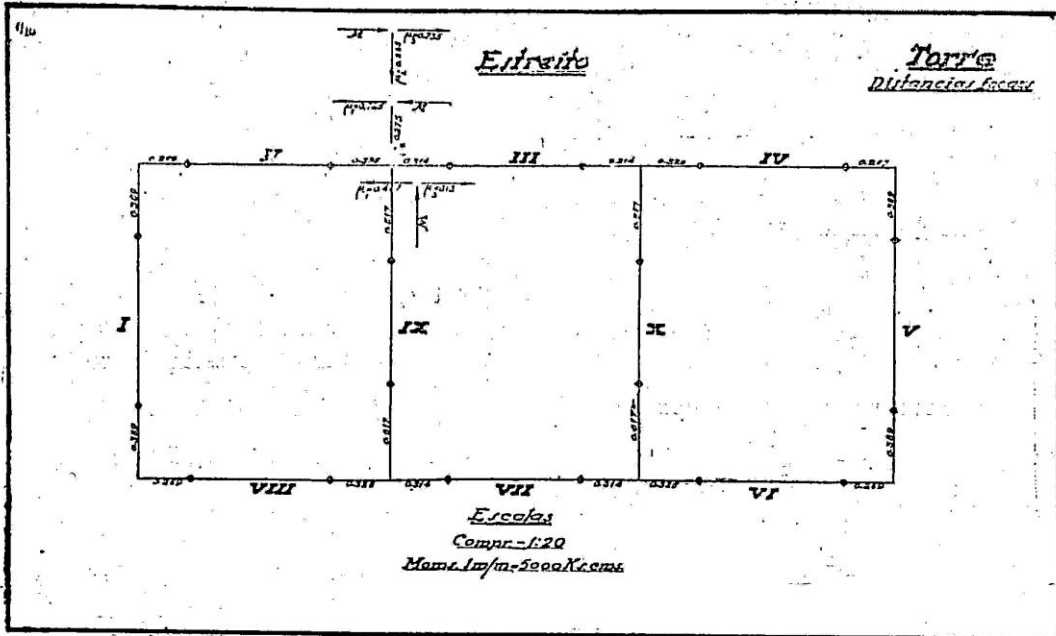
LIMA CAMPOS

DETALHES

DA

GALERIA DE DESCARGA

Shanes



$$m_c = P \frac{l}{4} \left(\frac{1.008}{3 \times 8.042} \right) = 41.1$$

$$m_d = P \frac{l}{4} \left(\frac{2 \times 1008 + 3}{3 \times 8.042} \right) = 204.5$$

$$S = 1312$$

$$q = 2 \times \frac{P}{l} = 875$$

$$m = q \frac{l^2}{8} - m_d = 780$$

e) Empuxo da agua contida

$$R = \frac{7}{60} p l^2 \quad p = 1800$$

$$p l^2 = 7930$$

$$R = 925$$

$$L = \frac{2}{15} p l^2 = 1057$$

$$M_c = 1.008 \frac{925(3 + 2 \cdot 016) - 1057 \times 1.008}{3 \times 8.042} = 149.4$$

$$M_d = 1.008 \frac{1057 \times (2.016 + 3) - 925 \times 1.008}{24.126} = 182.5$$

$$S_1 = p \frac{h}{3} = 1260$$

$$S_2 = p \frac{l}{6} = 630$$

f) Pressão hidrostática de 8500 k/m²

$$x = \frac{I}{I_1} \times \frac{h}{l} = 1.008$$

$$I_2 = \frac{0.30^3}{12} \times b$$

$$I_1 = \frac{0.25^3}{12} \times b$$

$$\beta = \frac{h}{l} = 0.700$$

$$m_c = p \frac{l^2}{12} \times \frac{1 + 0.49 \times 1.008}{2.008} = 4740$$

$$m = p \frac{l^2}{8} - m_c = 4823 \text{ (têto e fundo)}$$

$$m = p \frac{h^2}{8} - m_c = 55 \text{ (paredes verticais)}$$

Casos a considerar

- I Atêrro + pêso proprio
- II Atêrro + pêso proprio + agua contida
- III Atêrro + pêso proprio + agua contida + pressão hidrostática

Esforços cortantes maximos

$$T = 15000 + 1125 + 1312 = 17437$$

$$h = 35 \quad z = 30; \frac{T}{b_0 z} = 5.8$$

Os extremos foram aumentados para reduzir a taxa de cisalhamento.

Momentos maximos

Cantos

$$m_c = -489800; \quad \omega = 17.8; \quad 9 \Phi 5/8 = 17.8$$

$$m_d = -514300; \quad \omega = 18.6; \quad 10 \Phi 5/8 = 19.8$$

Têto

$$m = 734540; \quad \alpha = 0.4 \quad \omega = 26.6; \quad 14 \Phi 5/8 = 27.7$$

$$\omega' = 10.6; \quad 6 \Phi 5/8 = 11.9$$

Fundo

$$m = 811750; \quad \alpha = 0.6; \quad \omega = 29.5; \quad 15 \Phi 5/8 = 29.7$$

$$\omega' = 17.7; \quad 9 \Phi 5/8 = 17.8$$

Paredes

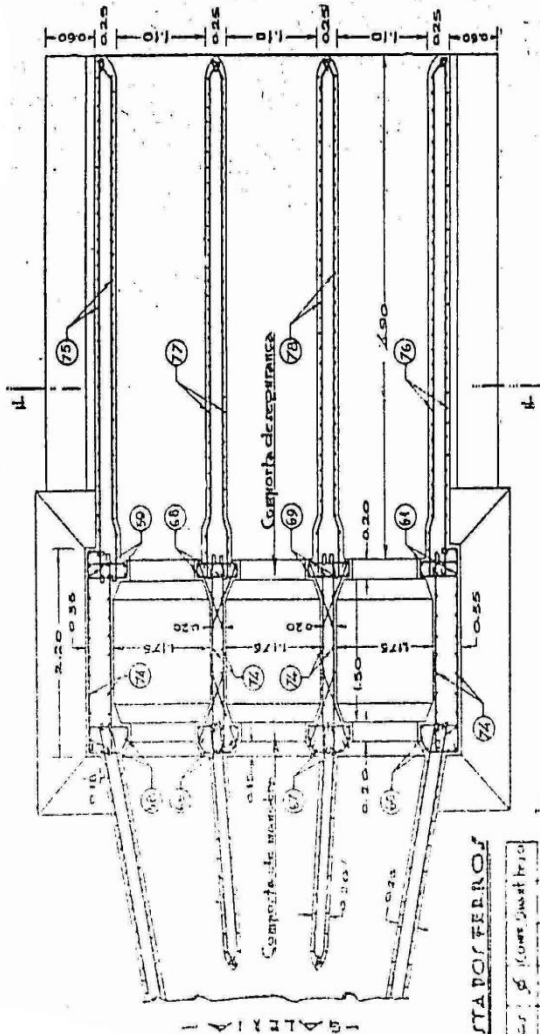
$$m = -514300; \quad \omega = 9.4; \quad 5 \Phi 5/8 = 9.9$$

Secção DD da galeria (veja-se desenho).

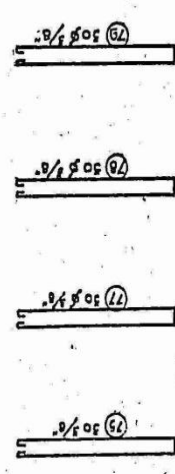
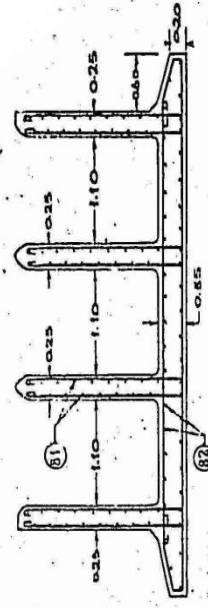
Calculo dos pontos fixos (V. Strasner, vol. I).

SECÇÃO II

DA COTA 166,462 à 167,762



SECÇÃO FF



(76) 3/8" 3/8" incline final da torre
 (77) 3/8" 3/8"
 (78) 3/8" 3/8" incline final da torre

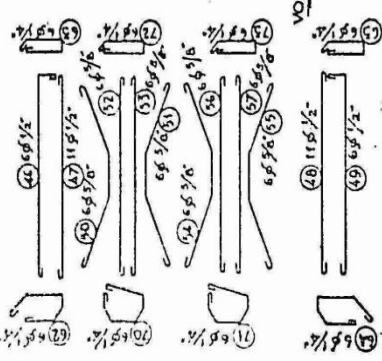
LISTA DOS FERROS

| Pos. | q | Comp. | Quant. | Perço |
|--------------|------|-------|--------|-------------|
| 75 | 3/8" | 30 | 170 | 75 |
| 76 | 3/8" | 30 | 170 | 76 |
| 77 | 3/8" | 30 | 170 | 77 |
| 78 | 3/8" | 30 | 170 | 78 |
| 79 | 3/8" | 470 | 100 | 79 |
| 80 | 3/8" | 75 | 214 | 80 |
| 81 | 3/8" | 45 | 192 | 81 |
| 82 | 3/8" | 45 | 192 | 82 |
| TOTAL | | | | 1347 |

RESUMO

| q | Perço |
|------------------|-------|
| 1/4" | 20 |
| 3/8" | 84 |
| 1/2" | 80 |
| 3/4" | 394 |
| TOTAL 588 | |

VOLUME DE CONCRETO: 5,3 m³



LISTA DOS FERROS

| Pos. | q | Comp. | Quant. | Perço |
|--------------|------|-------|--------|-----------|
| 64 | 3/8" | 10 | 11 | 64 |
| 65 | 3/8" | 10 | 11 | 65 |
| 66 | 3/8" | 10 | 11 | 66 |
| 67 | 3/8" | 10 | 11 | 67 |
| 68 | 3/8" | 10 | 11 | 68 |
| 69 | 3/8" | 10 | 11 | 69 |
| 70 | 3/8" | 10 | 11 | 70 |
| 71 | 3/8" | 10 | 11 | 71 |
| 72 | 3/8" | 10 | 11 | 72 |
| 73 | 3/8" | 10 | 11 | 73 |
| 74 | 3/8" | 10 | 11 | 74 |
| 75 | 3/8" | 10 | 11 | 75 |
| 76 | 3/8" | 10 | 11 | 76 |
| 77 | 3/8" | 10 | 11 | 77 |
| 78 | 3/8" | 10 | 11 | 78 |
| 79 | 3/8" | 10 | 11 | 79 |
| 80 | 3/8" | 10 | 11 | 80 |
| 81 | 3/8" | 10 | 11 | 81 |
| 82 | 3/8" | 10 | 11 | 82 |
| TOTAL | | | | 48 |

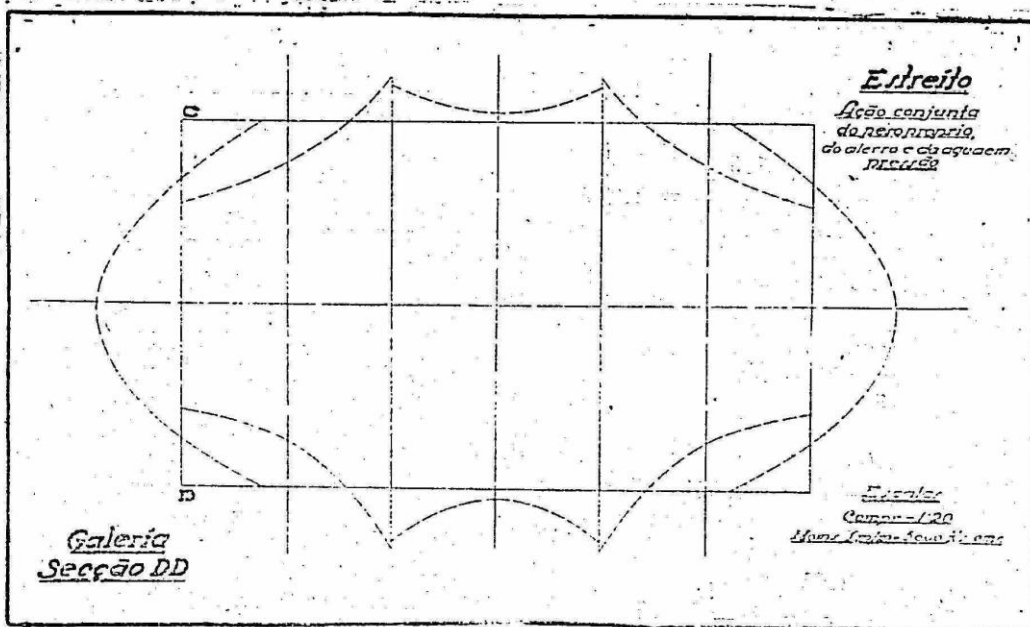
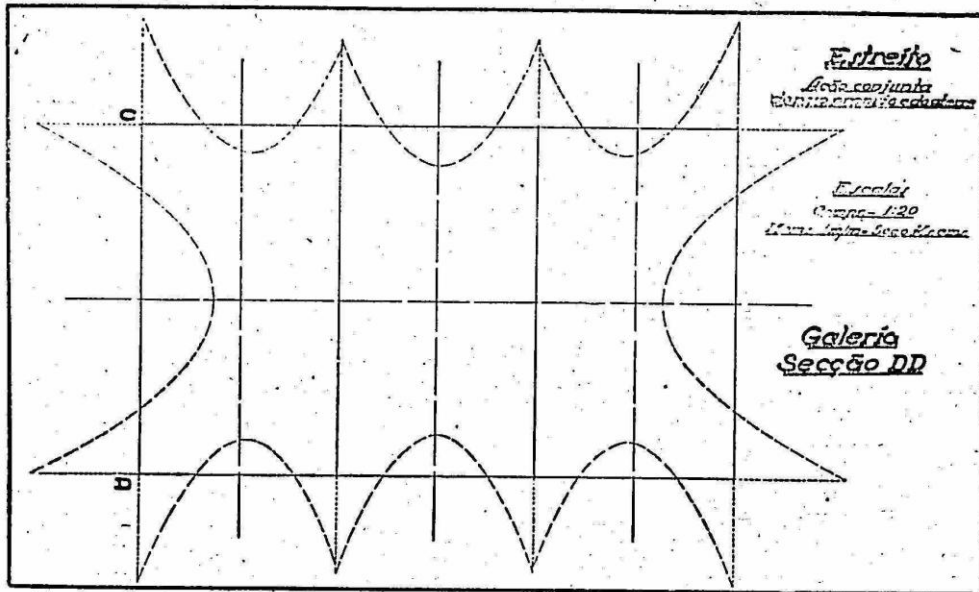
M.V.O.P.
I.F.O.C.S.
 AGUDE PUBLICO 'IMA CAMPOS'

~ DETALHES DA TORRE ~

= ESCALA =



VOLUME DE CONCRETO
 Sapata Geral - 18 m³
 Mur de cimento - 9 m³
TOTAL = 27,00



Espessura do fundo e do
teto 25 cms
Espessura das paredes in-
ternas 20 cms
Comprimentos teóricos das
paredes externas . . . 3.50 x 2.05
Dimensões teóricas das celu-
las 1.167 x 2.05

Primeira tentativa: paredes engasta-
das na base

$$a_I = \frac{2.05}{3} = 0.683 = a_{IX} = a_X = a_V$$

Haste I

$$a = 0.683$$

$$a = \frac{H}{3I} ; I = \frac{bt^3}{12} = 0.0013$$

$$\beta = \frac{2.05}{6 \times 0.0013} = 263$$

$$\gamma = \beta \left(2 - \frac{L}{2} \right) = 256.3$$

Haste II

$$\beta = \frac{1}{6} \times \frac{L}{I} = 149.6$$

$$\gamma_a = \gamma_o$$

$$a_{II} = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 256.3} = 0.247$$

Hastes IX e X

$$a = \frac{2.05}{3} = 0.683$$

$$I = \frac{0.008}{12} = 0.00067$$

$$\beta = \frac{2.05}{6 \times 0.00067} = 512.6$$

$$\gamma_o = 512.6 \times \left(2 - \frac{H}{2} \right) = 500$$

Haste II

$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.247}{0.920} \right) = 259$$

$$\mu = \frac{500}{759} = 0.659$$

$$\mu_1 \gamma_b = 98.7$$

$$a'_{III} = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 98.7} = 0.319$$

Haste III

$$\gamma_o = 500$$

$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.319}{0.848} \right) = 243$$

$$\mu_1 = \frac{500}{743} = 0.673$$

$$\mu_1 \gamma_b = 163.5$$

$$a'_{IV} = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 436} = 0.285$$

Haste IV

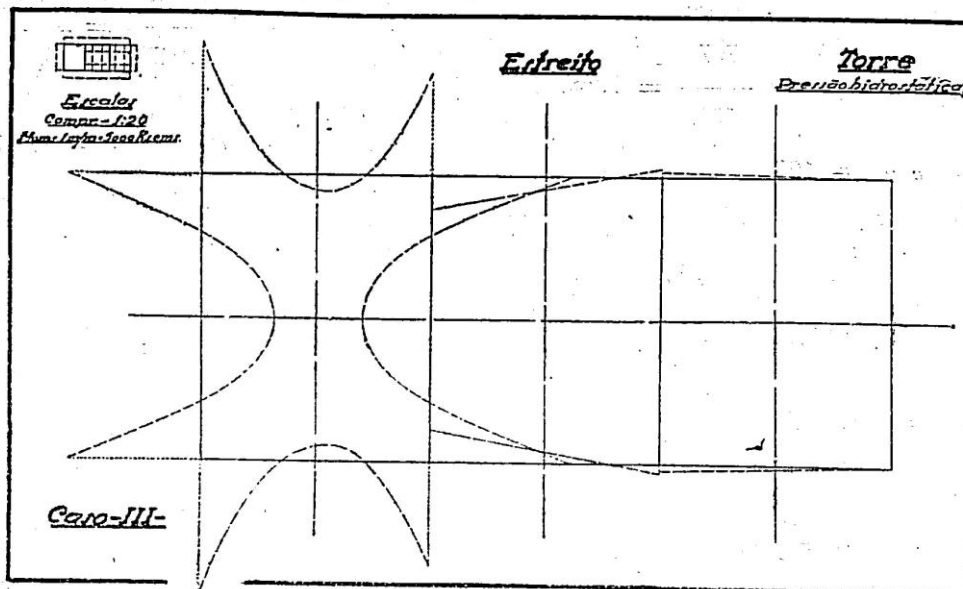
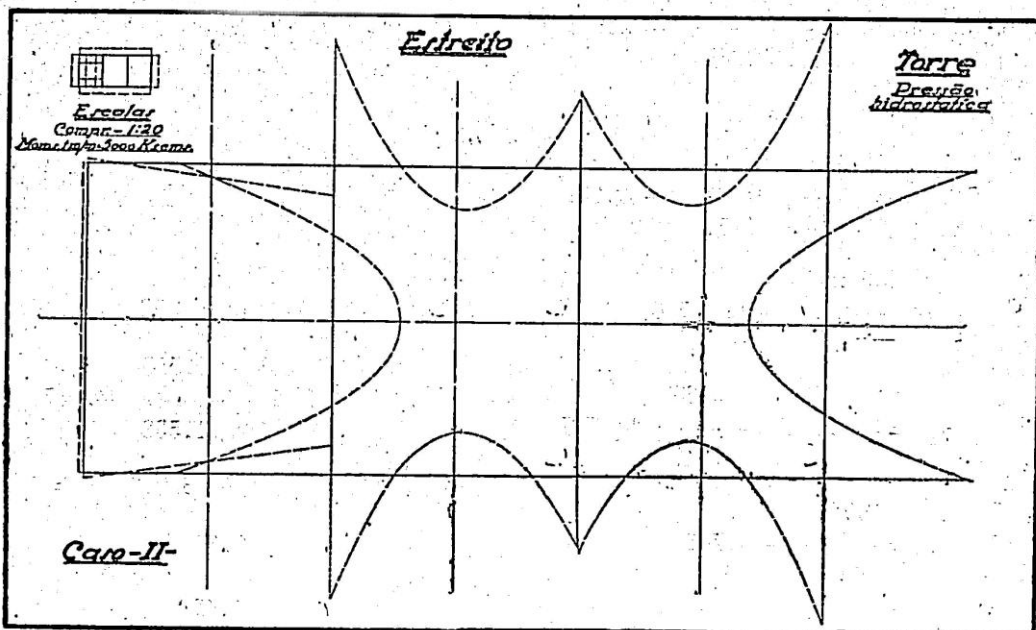
$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.285}{0.882} \right) = 241.7$$

$$a'_V = \frac{2.05 \times 263}{789 + 241.7} = 0.523$$

Haste V

$$\gamma_b = 263 \left(2 - \frac{0.523}{1.527} \right) = 436$$

$$a'_VI = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 \times 436} = 0.198$$



$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.198}{0.969} \right) = 268.6$$

Haste X

$$b = \frac{2.05 \times 512.6}{1537.8 + 125.4} = 0.631$$

$$\xi = \frac{259 \times 243}{502} = 125.4$$

$$\gamma_u = 512.6 \left(2 - \frac{0.631}{1.419} \right) = 797$$

$$\mu_1 = \frac{1065.6}{797} = 0.748$$

$$\mu_1 \gamma_b = 202$$

Haste VII

$$a = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 202} = 0.268$$

$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.268}{0.899} \right) = 254.6$$

$$\gamma_u = 797 \quad \mu_1 = \frac{797}{1051.6} = 0.758$$

$$\mu_1 \gamma_b = 193$$

Haste VIII

$$a = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 193} = 0.272$$

$$\gamma = 149.6 \left(2 - \frac{0.272}{0.895} \right) = 253.4$$

Haste I

$$a = \frac{2.05 \times 263}{789 + 253.4} = 518$$

Haste IX

$$\xi_u = \frac{268.6 \times 254.6}{523.2} = 130.8$$

$$a = \frac{2.05 \times 512.6}{1537.8 + 130.8} = 0.630$$

2.^a tentativa

Paredes externas: $\beta = 263 \quad a = 0.518$

$$\gamma_o = 263 \left(2 - \frac{0.518}{1.532} \right) = 437$$

Paredes internas: $\beta = 512.6 \quad a = 0.630$

$$\gamma_o = 512.6 \left(2 - \frac{0.630}{1.420} \right) = 798$$

Têtos e fundos I = 1.167 $\beta = 149.6$

Haste II

$$a = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 798} = 0.140$$

$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.140}{1.027} \right) = 278.9$$

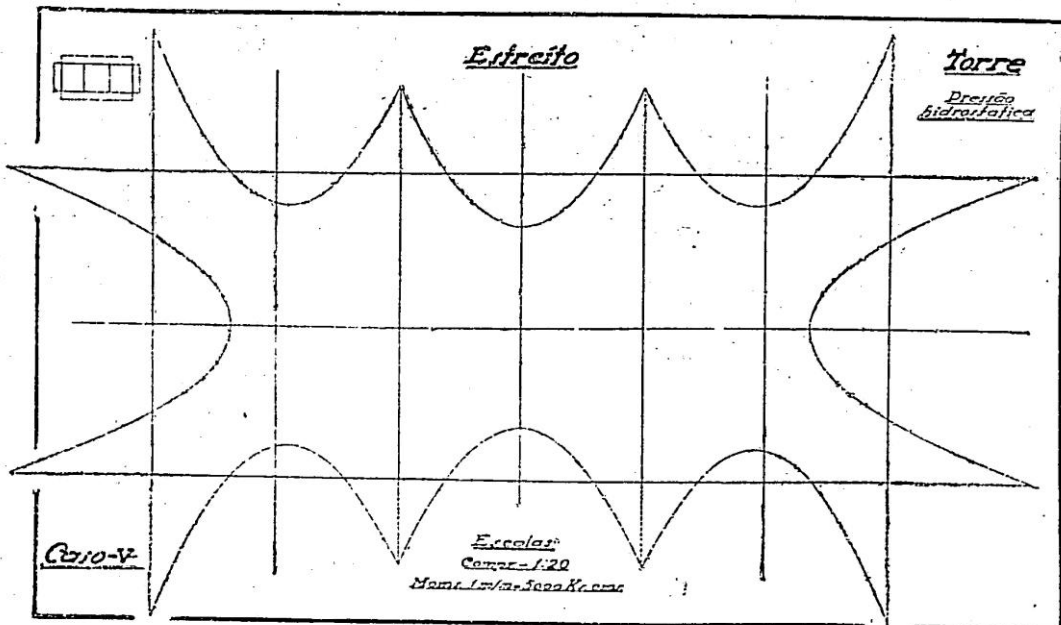
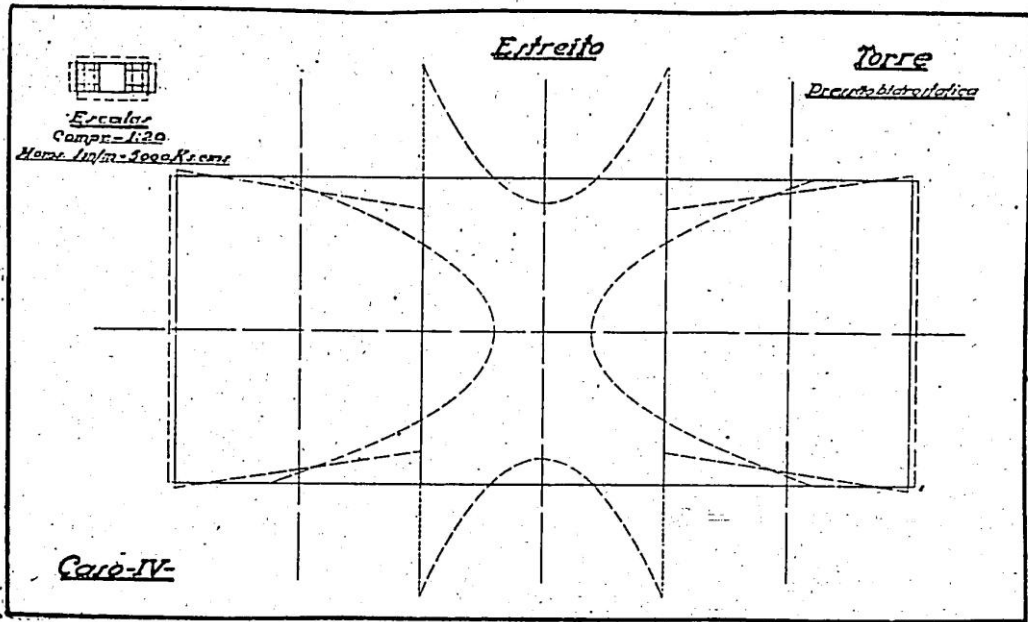
$$\mu_1 = \frac{798}{1076.9} = 0.695 \quad \mu_1 \gamma_b = 193.9$$

Haste III

$$a = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 193.9} = 0.279$$

$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.279}{0.888} \right) = 252.2$$

$$\mu_1 = \frac{798}{1050.2} = 0.760 \quad \mu_1 \gamma = 191.7$$



Haste IV

$$a = \frac{1.167 \times 149.6}{448.8 + 191.7} = 0.272$$

$$\gamma_b = 149.6 \left(2 - \frac{0.272}{0.895} \right) = 253.7$$

Haste V

$$a = \frac{2.05 \times 263}{789 + 253.7} = 0.518$$

Hastes IX e X

$$a = -0.630 \quad \gamma_o = 798$$

$$\xi = \frac{252.2 \times 278.9}{531.1} = 132.5$$

$$b = \frac{2.05 \times 512.6}{1537.8 + 132.5} = 0.629 = a$$

As distancias focais e os numeros de transição estão indicados na figura.

Com esses elementos é facil a construção das varias representativas (vejam-se desenhos).

2) Comportas

As comportas foram calculadas como orificios afogados pela fórmula

$$q = 0.62 \Omega \sqrt{2gH} \text{ (Buckley)}$$

Para $q = 2.34$ e

$$h = 1.004 \text{ obtemos}$$

$$\Omega = 0.80 \times 1.10$$

O esforço necessario á manobra é, segundo a tabéla da Hardesty Mfg. Co.:

$$p = 3300 \text{ ks para}$$

$$H = 33' \quad (10ms)$$

$$\Omega = 9.4 \text{ sq.f.}$$

Em resumo: com tres comportas de 0.80 x 1.10 e uma carga de 1.00 praticamente, obteremos uma descarga de 7 m³/s suficiente para as necessidades da irrigação.

A fim de facilitar as manobras e permitir reparos sem interrupção do serviço projetamos 3 pares de comportas, cada um deles servindo a um compartimento independente. Esses compartimentos ligam-se á galeria por meio de um trecho de transição. Cada compartimento poderá ser facilmente isolado; além disso as comportas de montante poderão ser colocadas de fôrma a não permitirem excesso de descarga.

3) — Torre de manobra

A torre foi projetada com tres compartimentos distintos, de modo a permitir facil reparo e segurança na manobra.

Na parte superior projetou-se um abrigo para os aparelhos de manobra.

Dimensões teoricas da torre 1.700 x 4.100 em tres compartimentos de

$$1.700 \times 1.375$$

$$1.700 \times 1.350$$

$$1.700 \times 1.375$$

Paredes externas 20 cms

Paredes internas 15 cms

Os pontos fixos foram calculados por tentativas da mesma maneira por que procedemos para o trecho de transição da galeria.

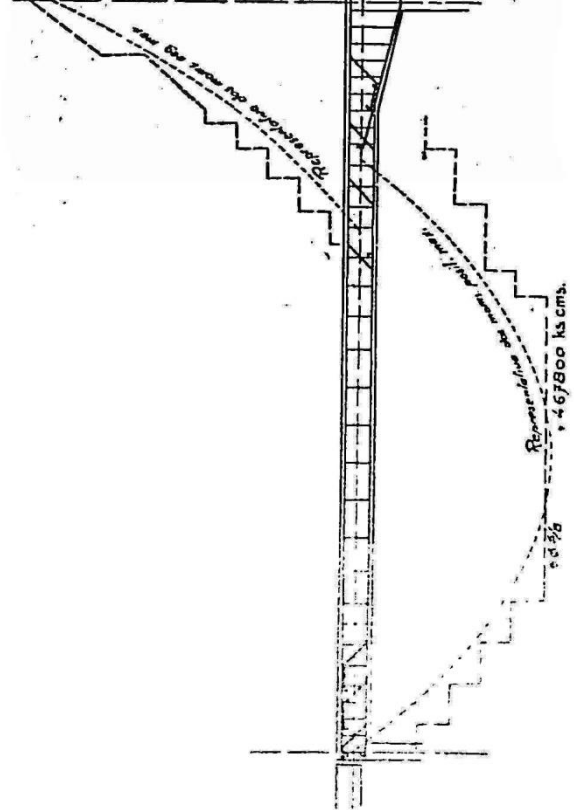
O resultado obtido está figurado á parte.

Oblidos os pontos fixos e os numeros de transição facil foi a construção das representativas dos momentos fletores, o que está feito tambem á parte.

As representativas parciais permitiram a construção da representativa dos momentos maximos.

Essas representativas foram construidas para a secção mais fatigada, para 2.50 de profundidade (secção GG).

6.8 1/2
-749200 k.cm.



I.F.O.C.S. AÇUDE ESTREITO

1º Diâlr.

Representativa dos moms. max. nas vigas
do passadiço

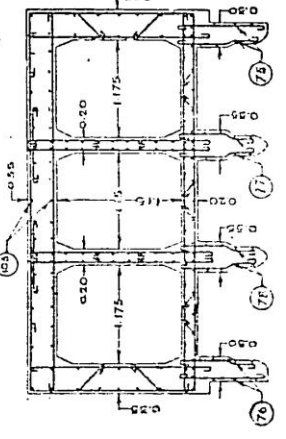
Escala
Moms : 1m/m = 10000 ks.cm.
Compr.: 1/50

Representativa dos moms. max. 1/2
+ 467800 ks.cms.

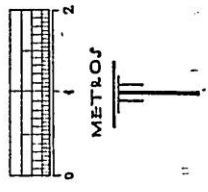
6.8 1/2

SEÇÃO GG

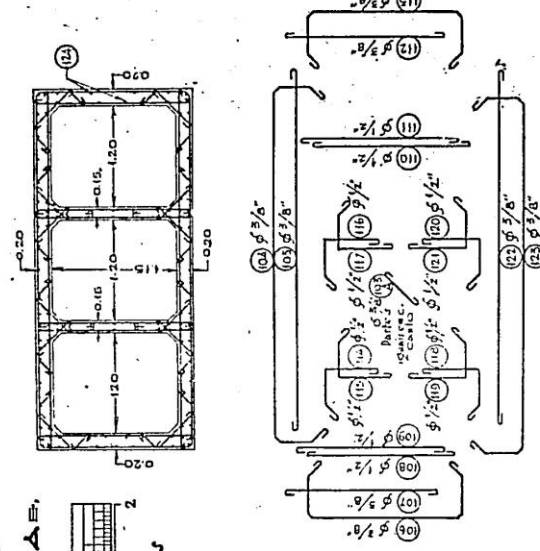
DETALHES DA TORRE



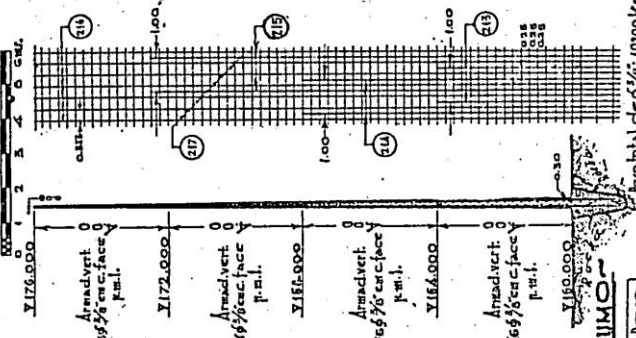
ESCALA



SEÇÃO HH



DETALHE DA CORTINA



RESUMO
 Probabil de 1/6: 10100 kg.
 Vol total de concreto: 570m³ (incl. fund.)

| | |
|-------------|------|
| Ø | Pero |
| 3/8" | 652 |
| 1/2" | 1536 |
| TOTAL: 2188 | |

I.F.O.C.S.
 MAO.P.
 ACUDE PUBLICO

LIMA CAMPOS
 DETALHES

VOLUME DE CONCRETO: 18.000 m³

LISTA DOS FERROS

| Por. Ø | Compr. | Quant. | Pero | Quant. | Pero | Quant. | Pero |
|--------|--------|--------|------|--------|------|--------|------|
| 102.4 | 3/8" | 48 | 17 | 60 | 71 | 348 | 123 |
| 104 | 3/8" | 4 | 13 | 45 | 25 | 25 | 89 |
| 105 | 3/8" | 4 | 8 | 5 | 15 | 36 | 49 |
| 106 | 3/8" | 4 | 8 | 5 | 9 | 25 | 40 |
| 108 | 1/2" | 200 | 100 | 100 | 100 | 200 | 57 |
| 110 | 1/2" | 200 | 100 | 100 | 100 | 200 | 57 |
| 112 | 3/8" | 200 | 100 | 100 | 100 | 200 | 44 |
| 113 | 3/8" | 200 | 100 | 100 | 100 | 200 | 44 |
| 114 | 1/2" | 148 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 115 | 1/2" | 148 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 116 | 1/2" | 148 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 117 | 1/2" | 148 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 118 | 1/2" | 148 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 120 | 1/2" | 145 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 121 | 3/8" | 145 | 5 | 44 | 6 | 22 | 32 |
| 123 | 3/8" | 67 | 4 | 14 | 14 | 22 | 32 |
| 124 | 3/8" | 67 | 4 | 14 | 14 | 22 | 32 |
| Diffr. | | 152 | 6.6 | 152 | 77 | 152 | 559 |

RESUMO

| | |
|------------|------|
| Ø | Pero |
| 3/8" | 365 |
| 1/2" | 282 |
| TOTAL: 647 | |

LISTA DOS FERROS

| Por. Ø | Compr. | Quant. | Pero | Compr. | Pero | Quant. | Pero |
|--------|--------|--------|------|--------|------|--------|------|
| 103 | 1/2" | 140 | 1/2" | 140 | 11 | 11 | 11 |
| 104 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 105 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 106 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 107 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 108 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 109 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 110 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 111 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 112 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 113 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 114 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 115 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 116 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 117 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 118 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 119 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 120 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 121 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 122 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 123 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| 124 | 1/2" | 20 | 1/2" | 20 | 8 | 8 | 8 |
| Diffr. | | 145 | 8 | 145 | 8 | 145 | 50 |
| Diffr. | | 145 | 8 | 145 | 8 | 145 | 50 |
| Diffr. | | 145 | 8 | 145 | 8 | 145 | 50 |

VOLUME DE CONCRETO: 7.500 m³



BARRAGEM LIMA CAMPOS

Estado da construção em Setembro de 1932

Para as secções superiores fizemos uma redução proporcional á profundidade. A distribuição dos ferros se fez pelos processos usuais. As paredes da parte inferior, interessadas pelas comportas foram calculadas como simplesmente apoiadas e dotadas de armaduras simetricas.

Os muros de guia foram calculados como engastados na base e sujeitos a um empuxo externo médio dado pela formula de Coulomb para

$$\varphi = 25^\circ \text{ e } \gamma = 2000 \text{ k/m}^3, \text{ ou}$$

$$E = 490 \times H^2 = 490 \times 1,8^2 = 1588$$

ks/m.l.

O momento resultante é de 95310 ks. cms

Fizemos nos muros

$$h = 22 \omega = 4.3 = 6 \text{ } \varnothing \text{ 3/8}$$

e na sapata

$$h = 30 \omega = 3 = 5 \text{ } \varnothing \text{ 3/8}$$

A parte superior da torre, onde vão ser localizados os aparelhos de manobra, é toda em concreto armado e dispõe de 3 tampões de 0.60 x 0.60, os quais permitem facil acesso ao interior da torre.

Foi previsto um abrigo tambem em concreto armado no interior do qual, além dos macacos de manobras, se colocarão os aparelhos telefonicos necessarios ao servi-

ço de distribuição de agua, indicadores de nivel, etc.

4.º)—Passadiço

Entre a torre e a crista da barragem a comunicação se fará por meio de um passadiço de 1.20 de largura util capaz de uma sobrecarga de 400 k/m².

O calculo foi feito na hipotese de viga contínua de dois vãos iguais. A representativa dos momentos maximos, assim como dos momentos resistentes, está figurada, em desenho á parte.

O pilar central em fôrma de cavalete se apoia em terreno incompressivel; para isso éle desce até o nivel do fundo da galeria e assenta sobre um dormente convenientemente disposto.

Uma das extremidades do passadiço se apoia diretamente na torre de tomada; a outra extremidade apoia-se na cortina por intermedio de duas nervuras em correspondencia com as vigas.

III—CORTINA

A cortina foi reduzida ao minimo de espessura a fim de conservar elasticidade bastante para acompanhar os pequenos movimentos que porventura ocorrerem no corpo da barragem. Demos-lhe a espessura de 8 cms. no topo e 30 cms. na base.

A ferragem foi calculada de modo a satisfazer a porcentagem de 0.3% em ambas as direções: vertical e horizontal.

R E S U M O

| | |
|---------------------------------|---|
| Estado | Ceará |
| Município .. . | Icó |
| Tipo da barragem .. . | De terra com cortina de concreto armado |
| Extensão no coroamento .. . | 185 ms. |
| Altura maxima da barragem .. . | 19 ms. |
| Profundidade maxima .. . | 15 ms. |
| Volume armazenavel .. . | 58.269.000 ms ³ |
| Área inundada .. . | 1.488 hs. |
| Extensão maxima da represa .. . | 10 kms. |
| Finalidade .. . | Irrigação das varzeas do Icó. |

M.V.O.P.

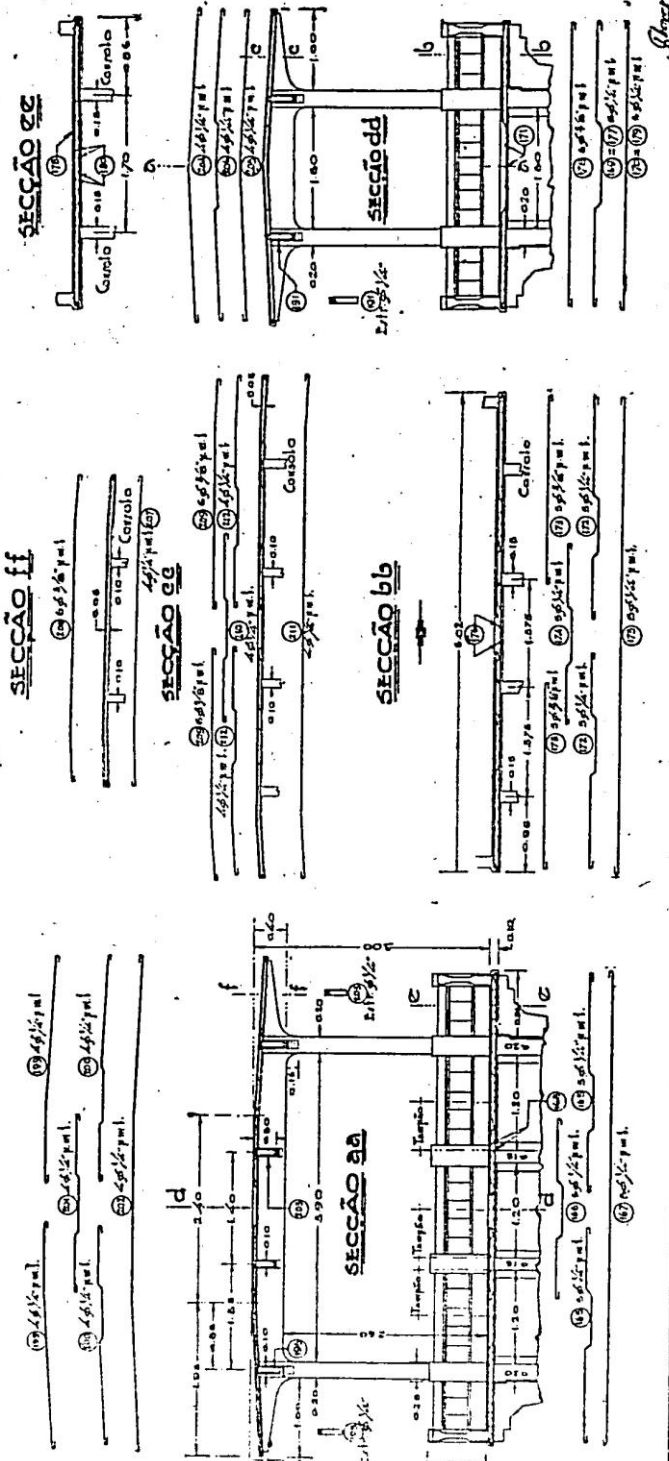
I.F.O.C.S.

CIDADE PUBLICA
LIMA CAMPOS

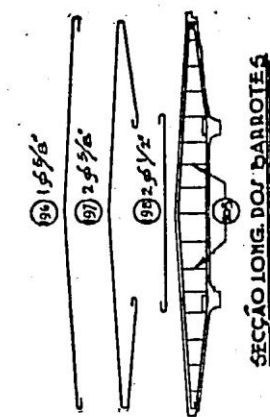
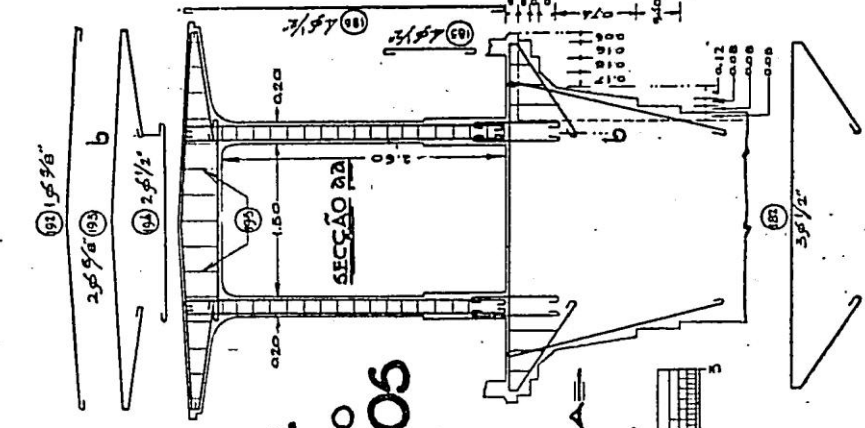
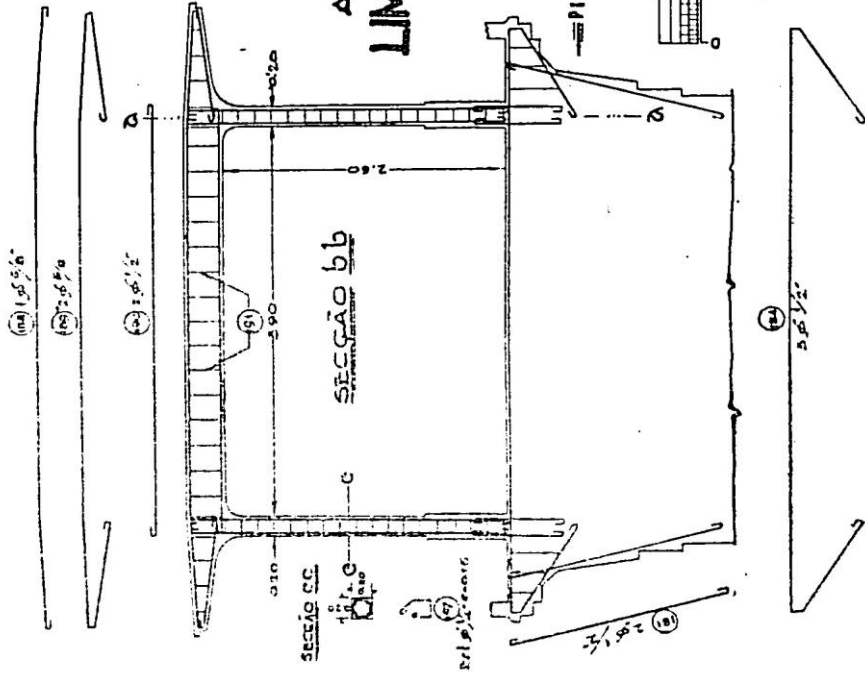
DETALHES DA TORRE
- PISO COBERTURA -

ESCALA

METRO/CM



Arquit.



M.V.O.D.
I.F.O.C.S.
 AÇUDE PÚBLICO
LIMA CAMPOS

DETALHES
 - DA -
 TORRE
 PISO E COBERTURA
 ESCALA
 METROS

LISTA GERAL DOS FERROS

| Ord. | Comp. | Quant. | Peso | Vol. | Comp. | Quant. | Peso |
|------|-------|--------|------|--------|-------|--------|------|
| 160 | 1/2" | 100 | 180 | 1/2" | 372 | 4 | 54 |
| 6 | " | 235 | 4 | 190 | 1/2" | 4 | 18 |
| 7 | " | 605 | 0 | 1/2" | Var. | 46 | 13 |
| 8 | " | 565 | 65 | 2 3/8" | 430 | 4 | 40 |
| 9 | " | 565 | 9 | 5 1/2" | 210 | 4 | 9 |
| 170 | " | 355 | 9 | 1 1/2" | Var. | 30 | 13 |
| 1 | " | 100 | 20 | 6 3/8" | 400 | 4 | 40 |
| 2 | " | 355 | 10 | 7 1/2" | 210 | 4 | 9 |
| 3 | " | 355 | 10 | 8 1/2" | 310 | 14 | 11 |
| 4 | " | 410 | 21 | 2 | 245 | 7 | 5 |
| 5 | " | 345 | 10 | 21 | 240 | 30 | 16 |
| 6 | " | 375 | 10 | 9 | Var. | 16 | 16 |
| 7 | " | 375 | 8 | 24 | 400 | 16 | 16 |
| 8 | " | 375 | 12 | 45 | 405 | 16 | 16 |
| 9 | " | 375 | 36 | 49 | 410 | 4 | 14 |
| 10 | " | 821 | 16 | 15 | 415 | 6 | 42 |
| 11 | " | 880 | 16 | 15 | 420 | 8 | 13 |
| 12 | " | 880 | 72 | 15 | 210 | 11 | 16 |
| 13 | " | 880 | 72 | 15 | 212 | 11 | 16 |
| 108 | " | 880 | 72 | 15 | 212 | 11 | 16 |

RESUMO

| | | |
|--------------|------|----------------|
| 5 | Peso | 105 |
| 14 | Var. | 241 |
| 14 | 105 | 241 |
| TOTAL | | 866 KG. |

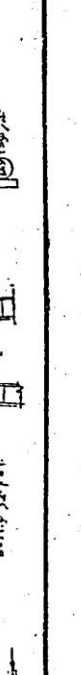
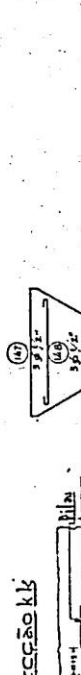
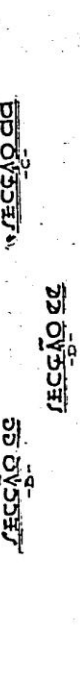
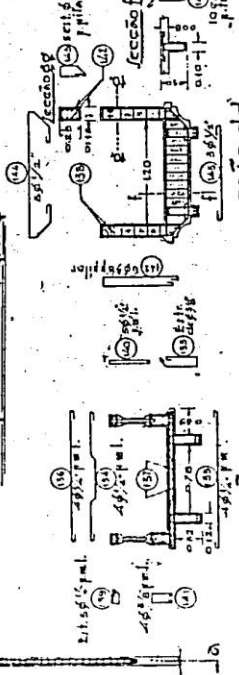
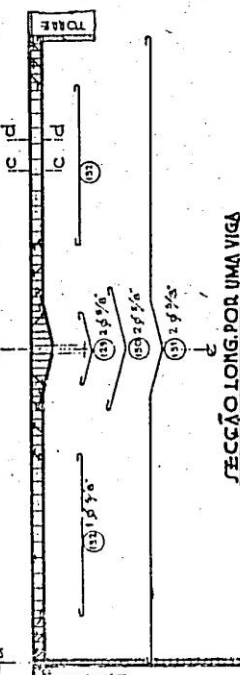
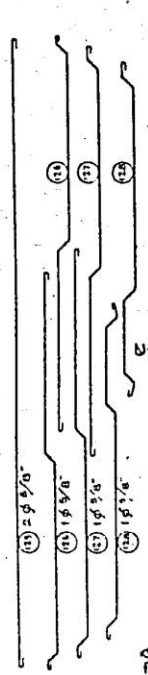
VOLUME DE
CONCRETO:
 m³
3.500

Alves

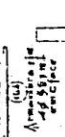
LISTA GERAL DOS FERROS

| Pos. | φ | Comp. | Quant. | Peso |
|------|-----|-------|--------|------|
| 123 | 3/8 | 1873 | 1 | 41 |
| 124 | 3/8 | 1175 | 1 | 73 |
| 125 | 3/8 | 1828 | 1 | 64 |
| 126 | 3/8 | 2350 | 1 | 55 |
| 127 | 3/8 | 2350 | 1 | 55 |
| 128 | 3/8 | 360 | 4 | 23 |
| 129 | 3/8 | 1870 | 4 | 117 |
| 130 | 3/8 | 490 | 4 | 51 |
| 131 | 3/8 | 110 | 79 | 50 |
| 132 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 133 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 134 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 135 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 136 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 137 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 138 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 139 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 140 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 141 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 142 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 143 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 144 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 145 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 146 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 147 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 148 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 149 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 150 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 151 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 152 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 153 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 154 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 155 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 156 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 157 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 158 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 159 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 160 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 161 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 162 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 163 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 164 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 165 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 166 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 167 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 168 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 169 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 170 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 171 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 172 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 173 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 174 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |
| 175 | 3/8 | 146 | 75 | 50 |

SECCÃO 02
→ ESCALA →
(VIGAS E CAVANTE)



SECCÃO 09



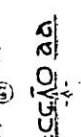
SECCÃO 10



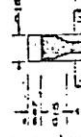
SECCÃO 11



SECCÃO 12



SECCÃO 13



SECCÃO 14



SECCÃO 15



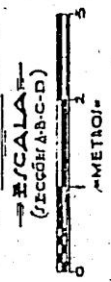
RESUMO

| φ | Peso |
|--------|------|
| 3/8 | 404 |
| 3/8 | 646 |
| 3/8 | 823 |
| 3/8 | 823 |
| TOTAL: | 2004 |

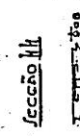
VOLUME DE CONCRETO:

Balaustrada geral - 2.200
 Estrado da ponte - 4.100
 Pilares e fundação - 3.300
TOTAL: 9.600

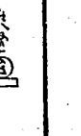
I. P. O. C. S.
AGUDE PUBLICO LIMA CAMPOS
 DETALHE DO PARAPUQUE



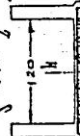
SECCÃO 16



SECCÃO 17



SECCÃO 18



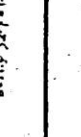
SECCÃO 19



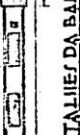
SECCÃO 20



SECCÃO 21



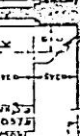
SECCÃO 22



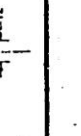
SECCÃO 23



SECCÃO 24



SECCÃO 25



SECCÃO 26



SECCÃO 27



SECCÃO 28



SECCÃO 29



Artes

| | |
|-----------------------------------|--------------------|
| Capacidade de irrigação | 1.000 hs. efetivos |
| Area irrigavel | 9.500 hs. brutos |
| Perimetro | 68 kms. |

NOTA:—O açude "Lima Campos" receberá futuramente aguas de Orós, derivadas para sua bacia por meio de um tunel de 3 quilometros de extensão. Com essa contribuição, ficará garantida a irrigação dos 8.500 hs. irrigaveis excedentes de sua capacidade irrigatoria.

CORRIGENDA

Na "Memoria descritiva do açude "Lima Campos", publicada no primeiro numero deste BOLETIM, á pagina 12, linha 6, segunda coluna, leia-se 250 m³/s, em vez de 350m³/s; á pagina 13, linha 2, segunda coluna, lei-se diaria em vez de horaria.

Contribuição para o estudo hidrometrico do Nordeste Brasileiro

Francisco Aguiar
Eng. civil

BACIA DO QUIXERAMOBIM

Consta a presente contribuição de um estudo sumariado das condições hidrometeorologicas da bacia do rio Quixeramobim, alimentadora de uma das maiores represas projetadas no Estado do Ceará, para fins de grande irrigação.

Dividiu-se esta memoria em três partes: EXPOSITIVA, NUMERICA GERAL E NUMERICA ESPECIAL.

A parte expositiva não é mais que uma resumida apresentação das condições fisicas, do aspecto geral e planimetrico do vale que se estuda.

A parte numerica geral trata da fixação dos dados essenciais á confecção dos projéto de armazenamento dagua. Resultado de uma revista retrospectiva dos acontecimentos hidrometricos, as conclusões finais alcançadas marcam, de certo modo, limites que não seriam desprezados sem comprometer-se a harmonia dos projéto.

Análise mais íntima dos fenomenos pluviometricos e fluviometricos foi desenvolvida na parte numerica especial.

1) PARTE EXPOSITIVA

Dados gerais:—A área drenada pelo rio Quixeramobim, a montante do boqueirão são de 7.700 km², está compreendida entre os paralelos de 4 a 6 graus de latitude do mesmo nome, abrangendo uma extensão e os meridianos 39 e 41 de longitude W. G. Encravada no centro do Estado do Ceará, participa da região interessada pelo meteoro das sêcas.

Os dados e conclusões do presente estudo referem-se á parte da bacia hidrogfica situada a montante do local da barragem projetada para o açude Quixeramobim, a 6 quilometros da cidade do mesmo nome.

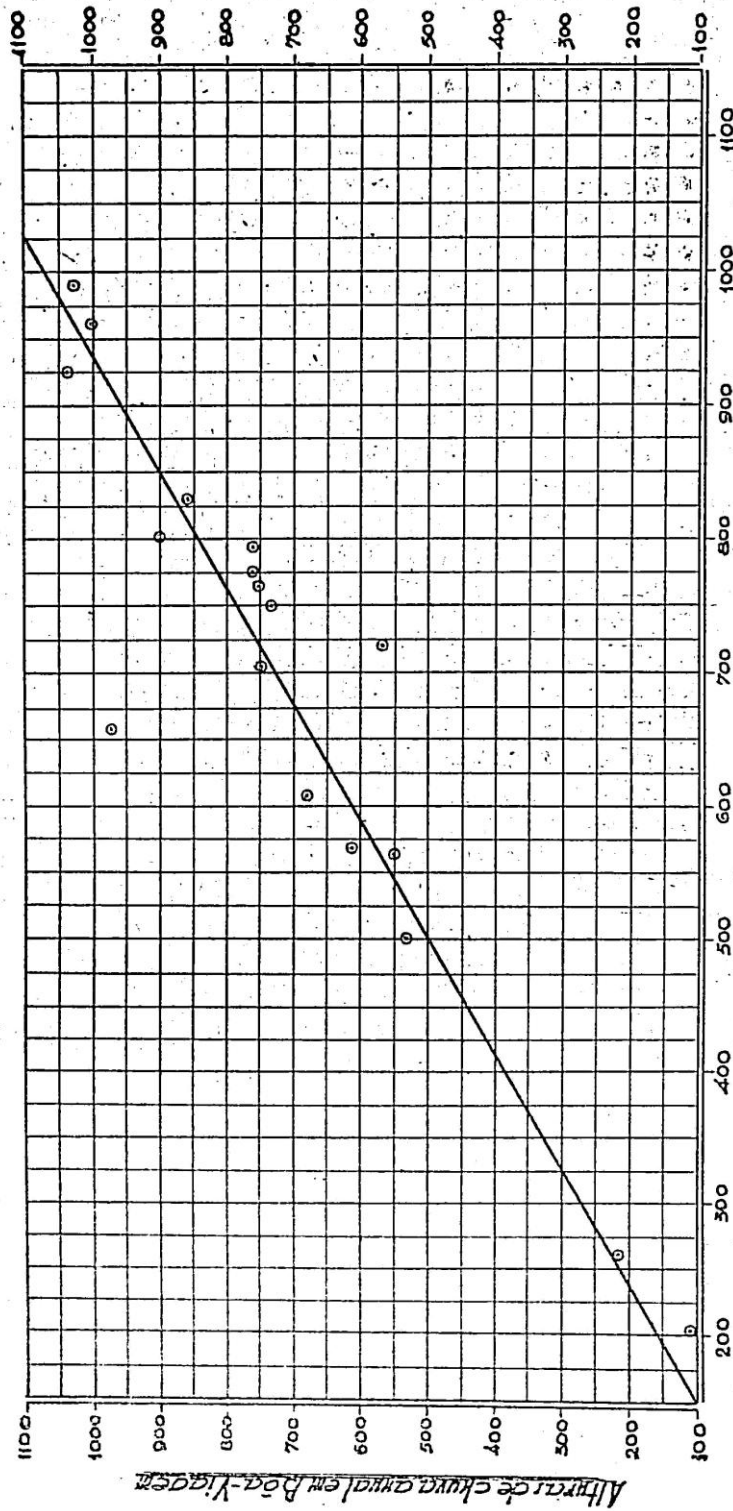
O rio Quixeramobim é dos principais afluentes do Banabuiú, grande tributario do rio Jaguaribe que enfeixa o maior sistema rinografico do estado do Ceará. Suas cabeceiras mais remotas estão situadas na cota 700, na serra das Matas, e, depois de um percurso de 170 klms., passa em Quixeramobim, na cota 187, oferecendo, pois, uma declividade média de 0.0028 em todo o seu percurso. O seu regime é torrencial, como o de todos os

M. V. O. P.

BACIA DO RIO QUIXERAMOBIM

I. F. O. C. S.

RELAÇÃO ENTRE A CHUVA MÉDIA ANUAL NA BACIA E A DE BÓA VIAGEM



Altuza de chuva média anual na bacia

(FIG. 1)

Quadro I

BACIA HIDROGRAFICA DO QUIXERAMOBIM

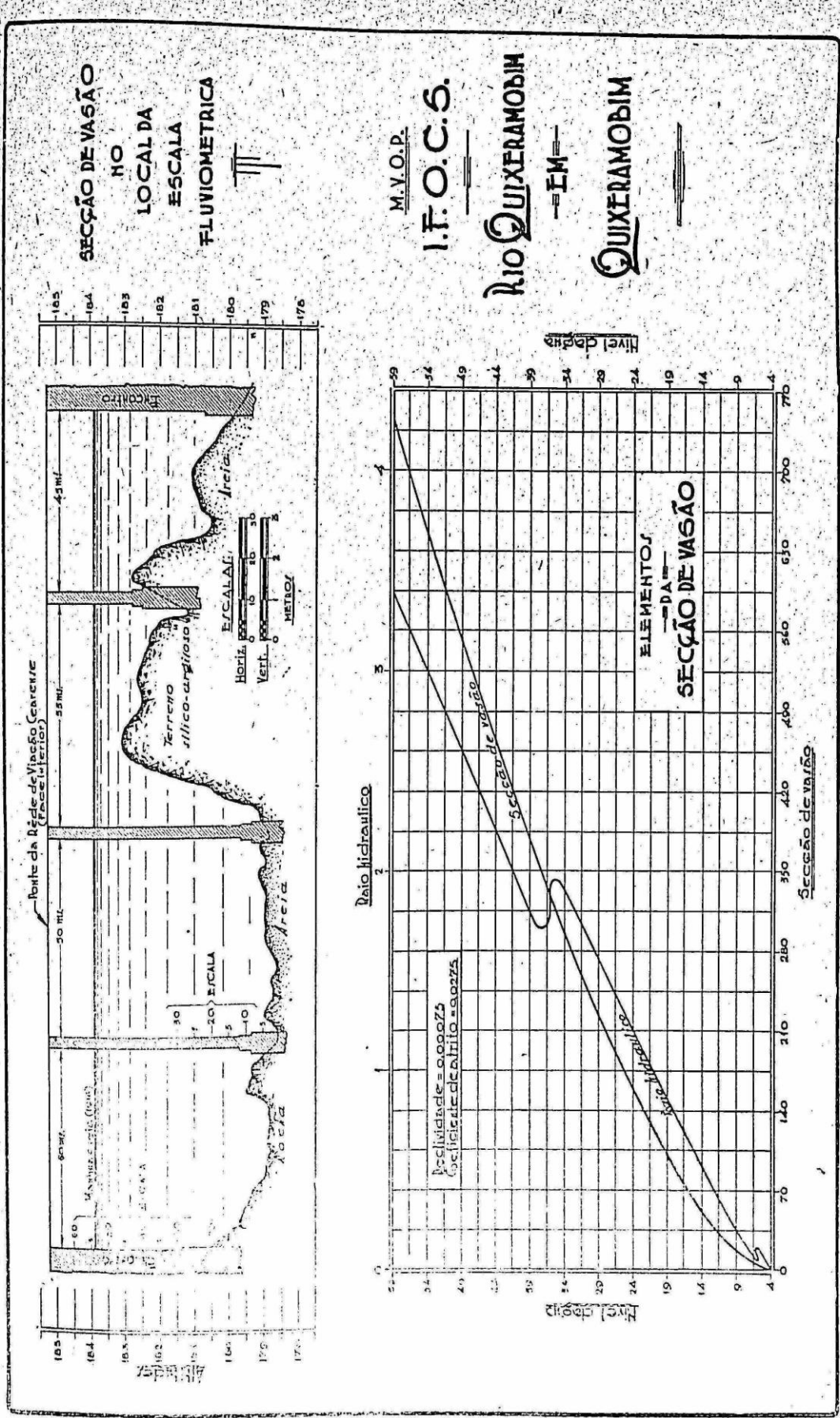
Chuvas e Run-offs do periodo de 1912—1921—1931.

| Ano Meteorologico (Dez-Nov.) | Chuvas médias (m/m) | Volume precipitado (1.000m ³) | Descarga da bacia (1.000m ³) | Run-off (m/m) | Run-off % | |
|---------------------------------|------------------------|--|---|------------------|-----------|--------------------|
| Primeiro Período | 1911 — 12 | 1.000 | 7.700.000 | 977.956 | 127,0 | 12,7 |
| | 1912 — 13 | 958 | 7.376.600 | 581.370 | 74,7 | 7,8 |
| | 1913 — 14 | 834 | 6.421.800 | 72.431 | 9,2 | 1,1 |
| | 1914 — 15 | 153m | 1.178.100 | 00.000 | 0,0m | (1) 0,0 |
| | 1915 — 16 | 926 | 7.130.200 | 442.762 | 57,4 | 6,2 |
| | 1916 — 17 | 1.164 | 8.962.800 | 1.935.292 | 250,3 | 21,5 |
| | 1917 — 18 | 657 | 5.058.900 | 26.641 | 3,3 | 0,0 |
| | 1918 — 19 | 212 | 1.632.400 | 00.000 | 0,0 | 0,5 |
| | 1919 — 20 | 755 | 5.813.500 | 120.614 | 1,5 | 2,0 |
| | 1920 — 21 | 1.106 | 8.516.200 | 1.011.771 | 130,5 | 11,8 |
| | Médias Ano médio | — (776) | (5.979.000) — | (516.893) — | — 49,7 | (3) 8,6 (2) 6,4 |
| Segundo Período | 1921 — 22 | 991 | 7.630.700 | 1.094.681 | 141,7 | 14,3 |
| | 1922 — 23 | 607 | 4.637.900 | 312.084 | 40,7 | 6,7 |
| | 1923 — 24 | 1.484M | 11.426.800 | 1.912.574 | 237,4 | 16,7 |
| | 1924 — 25 | 796 | 6.129.200 | 575.755 | 74,8 | 3,1 |
| | 1925 — 26 | 806 | 6.206.200 | 474.011 | 61,3 | 7,6 |
| | 1926 — 27 | 709 | 5.459.300 | 294.769 | 38,3 | 5,4 |
| | 1927 — 28 | 499 | 3.842.500 | 106.599 | 13,5 | 2,7 |
| | 1928 — 29 | 720 | 5.544.000 | 171.386 | 22,3 | 3,1 |
| | 1929 — 30 | 568 | 4.373.600 | 28.049 | 4,0 | 0,5 |
| | 1930 — 31 | 564 | 4.342.800 | 22.782 | 2,8 | 0,7 |
| | Médias Ano médio | (774) — | (5.959.000) — | (491.780) — | — 51,1 | (3) 8,3 (2) 6,6 |
| ANO MÉDIO | (775) | — | — | 50,4 | (2) 6,5 | |

(2)—Este valor coincide com o resultado da formula.

$$R\% = \frac{H^2 - 400 H + 230.000}{55.000}$$

com a indicada correção de bacia.



Boyer

FIG. N.º 2

QUADRO II
BACIA DO QUIXERAMOBIM

Chuvas anuais no periodo de 1912 - 13 a 1930 - 31

| A n o Meteorologico | P O S T O S P L U V I O M E T R I C O S | | | | | | | | | | | | | OBSERVATORIO DE QUIXERAMOBIM | |
|------------------------|---|--------|---------------------|--------------|---------------|----------|--------|------------|--------------|---------|-----------------|--------|------------|------------------------------------|--------|
| | Tellhu | Belém | S. Ana (Colegio) | Quixeramobim | Independencia | Tamboril | Uruquê | Bôa Viagem | Pedra Branca | Canindê | Prudente Moraes | Jurema | Livramento | ANOS | Chuvas |
| 1912 | 940,2 | 905,9 | — | 914,9 | 907,0 | 1086,4 | 982,1 | 1000,2 | 771,4 | 1138,7 | — | — | — | 1896 | 890,6 |
| 1913 | 606,3 | 763,0 | 1286,8 | 964,5 | 819,0 | 620,5 | 814,7 | 858,6 | 751,8 | 854,9 | — | — | — | 1897 | 1022,1 |
| 1914 | 138,6 | 103,7 | 254,1 | 152,9 | 91,4 | 307,9 | 150,3 | 153,3 | 211,6 | 84,0 | — | — | — | 1898 | 433,3 |
| 1915 | 796,8 | 651,5 | 1153,3 | 830,1 | 881,0 | 770,6 | 650,5 | 1135,7 | 579,3 | 781,1 | — | — | — | 1899 | 1018,5 |
| 1916 | 1336,6 | 1064,6 | 1633,9 | 1472,5 | 1027,9 | 1234,1 | 1017,2 | 968,9 | 1408,9 | 1518,0 | — | — | — | 1900 | 435,3 |
| 1917 | 619,6 | 667,2 | 1003,9 | 716,3 | 448,5 | 605,9 | 686,6 | 665,4 | 817,8 | 396,0 | — | 837,2 | — | 1901 | 635,8 |
| 1918 | 226,9 | 227,3 | 240,4 | 271,9 | 251,5 | 158,4 | 193,2 | 174,3 | 293,9 | 134,0 | — | 179,0 | — | 1902 | 342,9 |
| 1919 | 740,4 | 700,7 | 916,4 | 665,0 | 567,1 | 991,4 | 541,3 | 736,0 | 670,1 | 777,7 | — | 691,7 | — | 1903 | 313,4 |
| 1920 | 1132,1 | 1003,6 | 1459,2 | 1013,8 | 716,9 | 1032,7 | 1085,2 | 1083,5 | 1491,1 | 1098,2 | — | 1064,9 | — | 1904 | 558,1 |
| 1921 | 821,9 | 698,6 | 1416,0 | 1277,1 | 816,2 | 701,5 | 1197,1 | 1028,5 | 1372,8 | 758,5 | — | 1070,9 | — | 1905 | 383,3 |
| 1922 | 529,5 | 405,8 | 998,9 | 575,0 | 762,0 | 842,3 | 754,8 | 676,8 | 738,9 | 706,0 | — | 688,5 | — | 1906 | 736,6 |
| 1923 | 1597,6 | 1235,8 | 1799,4 | 1506,9 | 1345,4 | 1830,1 | 1468,9 | 1080,2 | 1579,0 | 1594,4 | — | 1199,8 | — | 1907 | 391,1 |
| 1924 | 620,8 | 934,1 | 1421,4 | 899,0 | 911,6 | 565,0 | — | — | 821,5 | 659,7 | — | 1201,8 | — | 1908 | 307,6 |
| 1925 | 1001,1 | 592,3 | 1009,7 | 774,0 | 1030,6 | 1074,0 | — | — | 793,2 | 839,2 | — | 923,7 | — | 1909 | 505,3 |
| 1926 | 690,5 | 615,4 | — | 792,1 | 422,8 | 852,0 | 825,3 | — | 858,7 | 514,8 | — | 311,4 | — | 1910 | 1101,6 |
| 1927 | 593,6 | — | 486,9 | 568,1 | 567,7 | 398,0 | 524,3 | — | 445,4 | 512,0 | — | 376,3 | — | 1911 | 498,7 |
| 1928 | 647,0 | 788,4 | 1133,9 | 728,5 | 908,1 | 713,0 | 543,7 | — | 977,0 | 719,0 | — | — | — | 1912 | 970,9 |
| 1929 | 658,6 | 519,2 | 791,7 | 433,9 | 646,9 | 362,0 | 401,2 | 572,3 | 549,4 | 527,0 | — | 637,0 | — | — | — |
| 1930 | 487,7 | 533,6 | 854,2 | — | 400,0 | 525,0 | 502,0 | 615,5 | 634,7 | 623,2 | — | 607,1 | — | — | — |
| 1931 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |

(—) Significa que não houve ou que se desprezaram as observações.

rios do Nordeste, podendo em um unico ano dar vasão a um volume dagua superior ao de oito anos seguidos. Acontecendo tambem que a mesma altura de chuva, anual, capaz de produzir volumosas enchentes em determinados anos, de subito não ocasiona senão o decimo da mesma vasão.

Clima:—Se as precipitações pluviais apresentam, de modo geral, de ano para ano e, em particular, dentro de um ano, as mais surpreendentes irregularidades, muito pelo contrario, a temperatura, o grau higrometrico do ar, a velocidade do vento e a duração do brilho solar apresentam valores médios, que variam dentro de curtos limites entre os anos secos e chuvosos.

O quadro abaixo, reproduzindo os valores do Observatorio de Quixeramobim, são as côres fortes do cenario climatico que interessa ao presente estudo.

OBSERVATORIO DE QUIXERAMOBIM
LAT. 5.º

| Anos | Sêcos | Chuvosos | Médias |
|--------------|-------|----------|-------------|
| Temperatura | 27.57 | 27.00 | 27.28 cent. |
| Humidade | 59.09 | 66.17 | 62.63 H. R. |
| Vento | 3.85 | 3.12 | 3.48 m/sec. |
| Brilho solar | 3163 | 2940 | 3051 horas |

Da simples inspecção dos valores acima, e por comparação com os dados de outras regiões sujeitas aos fenomenos das secas, somos conduzidos a supôr que, devido á grande duração do brilho solar, 8,36 horas diarias, ao seu maior angulo de incidência luminosa, latitude 5.º, e á velocidade do vento, tanto a evaporação nos reservatorios deve ser relativamente maior, como o rendimento superficial, na bacia hidrografica, ou o run-off anual, deve ser menor.

O grau higrometrico do ar, bem maior que em outras regiões secas do globo, passíveis de comparação com o caso do nordeste, é de tal modo elevado, que pequenas variações ascendentes do seu valor, determinam brusca atividade vegetativa nas

plantas higrofilas, embora muitas vezes limitada a um precario periodo de dias.

Hidrografia—Nasce o rio Quixeramobim na serra das Matas, divisoria de suas aguas com as do Acaraú, pouco a montante do posto pluviometrico instalado na localidade de Telha, a 670 metros de altitude. Corre a principio para o sul, infletindo depois suavemente para leste, direção com que atravessa a ponte da estrada de ferro na cidade de Quixeramobim, depois de um curso de 170 quilometros.

Recebe pela margem direita o rio dos Cachorros, o Barrigas e o Piraibú. Nasce o primeiro na serra das Matas e cava o seu leito, médio e inferior, entre a chapada do Marajó e as serras das Trincheiras e da Lagôa. O rio Barrigas vem da serra do Machado, divisoria de suas aguas com as do rio Canindé e onde se acha instalado o posto pluviometrico de Belém, a 750 metros de altitude. E' um dos principais contribuintes do Quixeramobim, medindo a sua bacia uma extensão de 110 quilometros. O Piraibú nasce no divisor de aguas com o Cangati, drena através do seu curso de 80 quilometros uma das áreas de melhor contribuição parcial do Quixeramobim.

A partir de suas nascentes, e pela margem esquerda, os seus principais contribuintes são o riacho Vaca Brava, o da Boa Viagem e o rio dos Cães, além de numerosos cursos daguas. O riacho de Boa Viagem nasce da Serra do Salgado, passa pelo posto pluviometrico da vila de Boa Viagem, na cota 255 e desagua no rio dos Cães, a cerca de 6 quilometros de sua confluencia com o Quixeramobim. O rio dos Cães nasce em um dos angulos opostos pelo vertice, do quadrupulo divisor de aguas, formado pela serra do Calogi, de Santa Rita e das Pipócas. Desenvolve seu curso numa extensão de 80 quilometros, até o Quixeramobim, do qual é um dos principais tributarios.

ASPECTO GERAL:— A bacia hidrografica em questão apresenta configura-

ção antes arredondada que alongada, feição favorável à ocorrência de grandes enchentes. Quanto ao seu aspecto topográfico e geológico, a área de captação do Quixeramobim pôde ser classificada como desfavorável, em comparação com a natureza média do nordeste.

O relêvo do sólo é antes suave que íngreme, e a natureza de sua constituição exige maiores quedas pluviométricas, antes de permitir mudanças no estado de humidade da bacia.

Consequentemente, alguns anos classificados como chuvosos na escala das quedas pluviométricas podem apresentar reduzido run-off, concorrendo para isso, entre outros fatores, uma desfavorável distribuição das alturas das chuvas no decorrer da estação chuvosa, ou a verificação de caprichosas precipitações parciais. Fenômenos esses, grandemente prejudiciais ao rendimento superficial, tanto maior seja a capacidade de absorção da bacia.

A vegetação que cobre a bacia drenada pelo rio Quixeramobim é formada nos seus divisores, altas elevações que emergem das vastas planícies circunstantes, de capoeiras e capoeirões, remanescentes das matas virgens do agrupamento florístico driádico.

Com o diminuir das altitudes, vai-se dando a transição do capoeirão para a catinga, ou do agrupamento driádico para o hamadriádico, predominando um ou outro, segundo as diferenciações climáticas e agrológicas locais. E onde essas condições sejam peiores possíveis, aparece o carrascal, última expressão da pobreza vegetativa.

Dadas as exigências do meio, as plantas driádicas perdem seu grande porte, e assim, no que interessa ao presente estudo, a cobertura do sólo é formada por vegetação pouco densa, arbustiva e lenhosa.

POSTOS DE OBSERVAÇÃO: — As anotações pluviais e fluviométricas, acumuladas desde o ano de 1911, apesar de rudimentares, são de inestimável valor,

por traduzirem com relativa fidelidade o regime das chuvas e dos cursos d'água.

As primeiras instalações pluviométricas da Inspetoria de Sêcas, na bacia do Quixeramobim, datam do ano de 1911, quando foram montados os postos de Boa Viagem, Tamboril e Uruquê, seguindo-se, nos anos de 1912 e 1913, a criação das estações de Telha, Belém, Santana e Pedra Branca que constituíam com as primeiras uma rede eficiente de pluviômetros, dominando a bacia. Em o ano de 1931, contavam-se apenas três postos pluviométricos interiores, elevando-se a dez o número de estações vizinhas da bacia, permitindo assim o traçado das curvas isopluiométricas, com aceitável grau de aproximação. Ainda que a distribuição superficial desses pluviômetros não seja tão perfeita quanto seria desejável, verifica-se que cinco dentre eles, Telha, Belém, Quixeramobim, Pedra Branca e Boa Viagem, ficaram dispostos, os quatro primeiros no contorno da bacia e o de Boa Viagem, praticamente central, tanto em relação aos quatro primeiros quanto à própria bacia. A média dos valores observados nessas cinco estações aproxima-se muito do valor médio, obtido da planimetria da carta pluviométrica, traçada com auxílio das treze estações acima referidas.

Dada a posição singular do posto pluviométrico de Boa Viagem, torna-se indispensável fixar-se uma relação (fig. 1) entre a chuva média anual da bacia, calculada pela carta pluviométrica, e a precipitação anual do referido posto. Essa relação pôde fornecer, por aproximações sucessivas, os valores médios prováveis da precipitação anual sobre a bacia, para os anos em que, por qualquer razão, venham a faltar os dados das outras estações e reciprocamente.

O único posto fluviométrico da bacia foi instalado em 1911, no local da ponte da Rede de Viação Cearense, sobre o Quixeramobim, pouco a jusante do local escolhido para a construção do açude do mesmo nome.

As observações resumem-se na leitura dos níveis d'água, sobre a escala graduada em decímetros e instalada no encontro esquerdo da referida ponte. Essa escala foi graduada de 5 a 60, correspondendo ao primeiro numero o nível de descarga considerada nula, e coincidindo com a face inferior da ponte, a gradação 68.

O levantamento do leito do rio, a montante da escala, acusa uma declividade de 0,00075, e a natureza das paredes parece indicar um coeficiente de rugosidade igual a 0,0275. A máxima secção de vazão, da ponte da estrada de ferro, 924 m², comporta uma descarga máxima de 2450 m³, valor calculado pela fórmula de Kutter, com os dados acima aludidos.

Os numerosos dados pluviométricos e fluviométricos, acumulados de 1912 a 1931, permitem fixar-se dados hidrométricos fundamentais, com a aproximação requerida para os fins a que se destinam.

Mau grado as observações pluviométricas dizerem apenas da altura de chuva diária, nada se sabendo da variação horária da precipitação ou de sua duração, e não obstante as anotações fluviométricas registarem apenas os níveis d'água lidos de 24 em 24, horas, os resultados obtidos em quatro lustros de observações são de molde a inspirar confiança e já constituem elementos seguros para os projéctos de armazenamento d'água.

II)—PARTE NUMERICA GERAL

Pluviometria: — Depois de cuidadosamente conferidos os dados pluviométricos, dia por dia, mês por mês e ano por ano, de Dezembro a Novembro, organizaram-se os quadros das precipitações anuais infra transcritas. Com esses dados traçaram-se as curvas isoietas anuais, oferecendo o seu traçado a apreciação compatível com a densidade superficial dos postos de observação.

Conhecidas as precipitações médias, anuais, sobre a área de captação, com o auxilio das cartas pluviométricas, passou-

se á classificação dos anos, segundo as quédas pluviais: em sêcos, médios e chuvosos.

Compreendem-se por anos sêcos aqueles cuja precipitação anual seja inferior de 600 m/m; médios, os anos com altura de chuva entre 600 e 800 m/m e chuvosos os que excedem desse valor.

Os anos sêcos comportam ainda uma subdivisão, muito sêcos, com altura de chuva inferior a 300 m/m. Semelhantemente, os anos chuvosos, excedentes de 1000 m/m, seriam classificados como muito chuvosos.

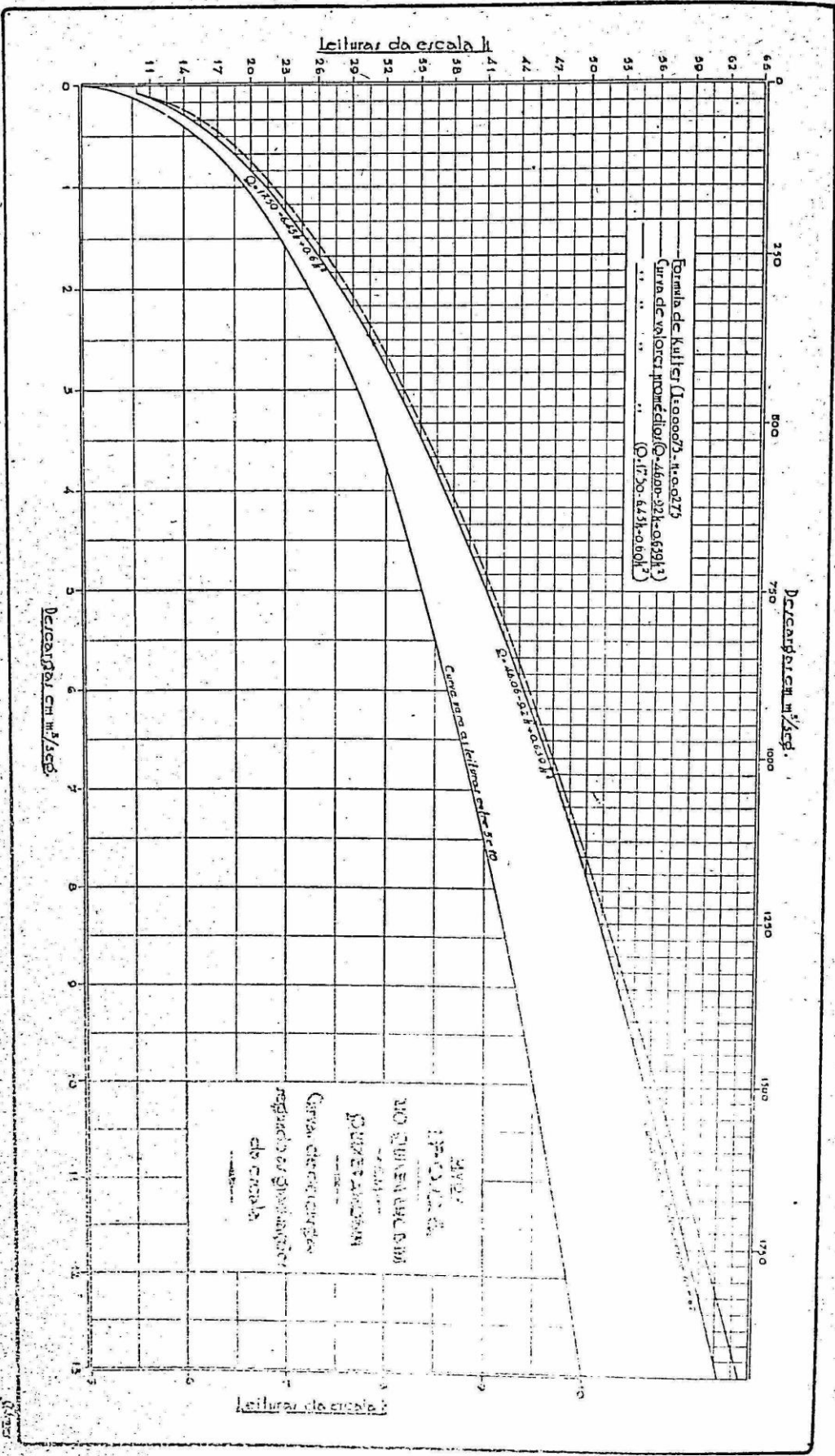
Examinando o QUADRO I das precipitações anuais, a par da classificação dos anos pluviométricos, destacam-se dois períodos iguais; o primeiro que vai de 1912 a 1921 e o segundo de 1922 a 1931, compreendendo, portanto, cada período, 10 anos de observação. A altura de chuva média anual é a mesma para os dois períodos (775 m/m), e o primeiro deles encerra quatro anos anormais: dois muito sêcos, 1915 e 1919, e dois anos muito chuvosos, 1917 e 1921. O segundo período abrange um ano muito chuvoso, 1924, e três anos sêcos, 1928, 1930 e 1931. Os dois períodos considerados constituem o que se póde chamar períodos típicos de anos.

A carta pluviométrica de um período ou de períodos típicos de anos dará, para cada localidade, com a aproximação do processo e de acôrdo com os dados, a sua altura de chuva média anual. Cada período típico comportaria preferivelmente, onze anos, e seriam tratados em grupos consecutivos de três ou seja em séries de 33 anos. (V. quadro II).

A fixação do valor da chuva média reduz-se, pois, á escolha do numero de anos do período a seleccionar. Na estação de Quixeramobim, ter-se-ia (quadro II):

- para o período de 1896—1905—10 anos —606 m/m médios;
- para o período de 1896—1912—17 anos —622 m/m médios.
- para o período de 1896—1920—25 anos —616 m/m médios.

FIG. N.º 3

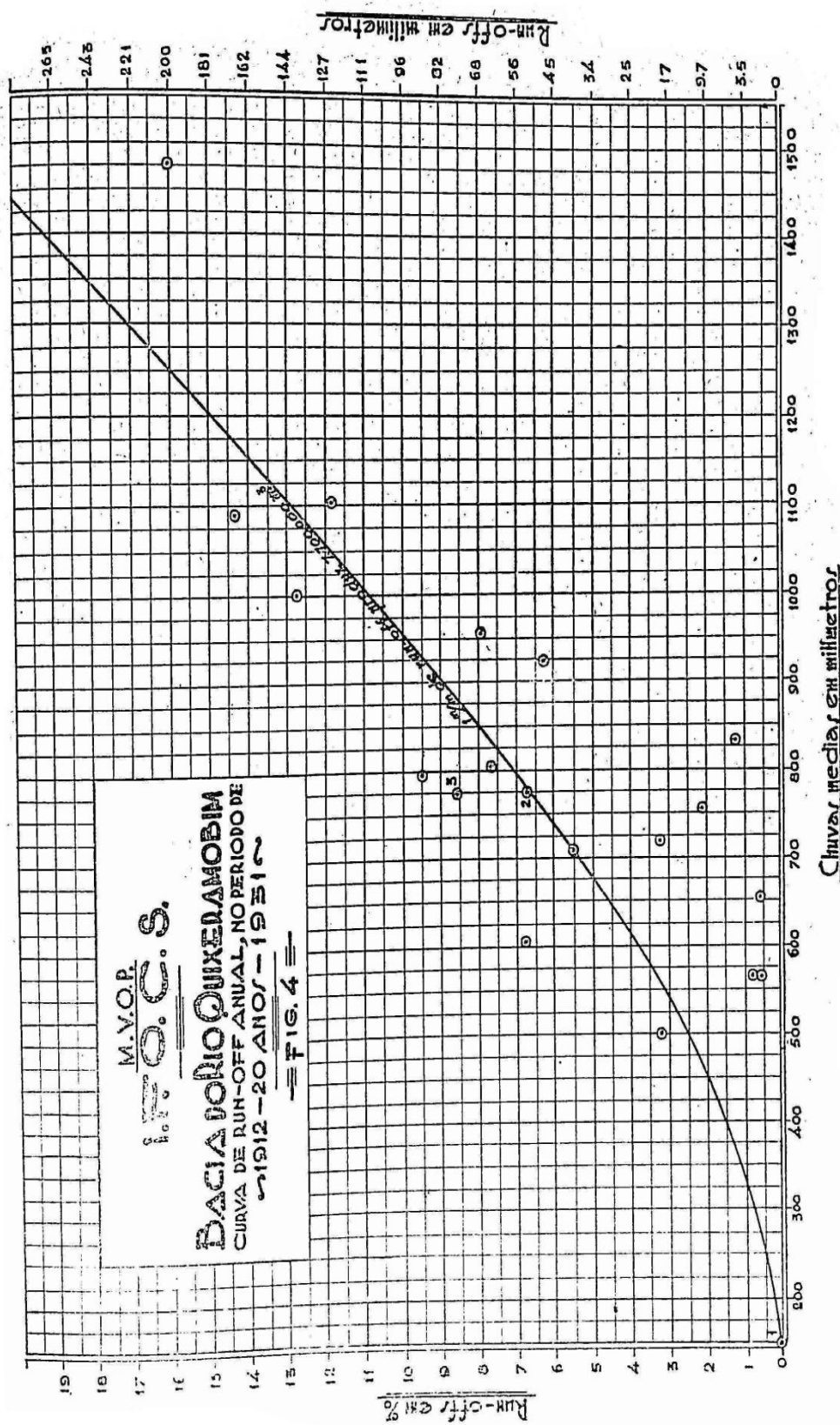


QUADRO III

RIO QUIXERAMOBIM, EM QUIXERAMOBIM

Tabéla das descargas segundo as gradações da escala fluiométrica.

| Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. | Leitura da escala | Descarga m ³ /seg. |
|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------|-------------------------------|
| 5,00 | 0,00 | 6,60 | 0,97 | 8,20 | 4,35 | 9,75 | 11,35 | 11,6 | 29,2 | 13,5 | 39,5 | 17,0 | 80 | 26,5 | 263 | 42 | 792 | | | | |
| 5,10 | 0,02 | 6,70 | 1,10 | 8,25 | 4,50 | 9,80 | 11,70 | 11,7 | 29,9 | 13,6 | 40,4 | 17,5 | 87 | 27,0 | 275 | 43 | 835 | | | | |
| 5,20 | 0,04 | 6,75 | 1,15 | 8,30 | 4,75 | 9,90 | 12,40 | 11,8 | 24,6 | 13,7 | 41,3 | 18,0 | 94 | 27,5 | 288 | 44 | 880 | | | | |
| 5,25 | 0,05 | 6,80 | 1,25 | 8,40 | 5,15 | 10,00 | 13,00 | 11,9 | 25,3 | 13,8 | 42,2 | 18,5 | 103 | 28,0 | 300 | 45 | 926 | | | | |
| 5,30 | 0,06 | 6,90 | 1,40 | 8,50 | 5,50 | 10,10 | 13,60 | 12,0 | 26,0 | 13,9 | 43,1 | 19,0 | 111 | 28,5 | 316 | 46 | 974 | | | | |
| 5,40 | 0,09 | 7,00 | 1,55 | 8,60 | 5,90 | 10,20 | 14,20 | 12,1 | 26,9 | 14,0 | 44,0 | 19,5 | 120 | 29,0 | 328 | 47 | 1021 | | | | |
| 5,50 | 0,12 | 7,10 | 1,70 | 8,70 | 6,25 | 10,50 | 14,80 | 12,2 | 27,8 | 14,1 | 45,1 | 20,0 | 127 | 29,5 | 343 | 48 | 1074 | | | | |
| 5,60 | 0,17 | 7,20 | 1,90 | 8,75 | 6,50 | 10,40 | 15,40 | 12,3 | 28,7 | 14,2 | 46,2 | 20,5 | 137 | 30,0 | 356 | 49 | 1125 | | | | |
| 5,70 | 0,20 | 7,25 | 2,00 | 8,80 | 6,70 | 10,50 | 16,00 | 12,4 | 29,6 | 14,3 | 47,3 | 21,0 | 145 | 31,0 | 387 | 50 | 1178 | | | | |
| 5,75 | 0,25 | 7,30 | 2,10 | 8,90 | 7,15 | 10,60 | 16,60 | 12,5 | 30,5 | 14,4 | 48,4 | 21,5 | 154 | 32,0 | 418 | 51 | 1232 | | | | |
| 5,80 | 0,28 | 7,40 | 2,30 | 9,00 | 7,50 | 10,70 | 17,20 | 12,6 | 31,4 | 14,5 | 49,5 | 22,0 | 163 | 33,0 | 450 | 52 | 1290 | | | | |
| 5,90 | 0,32 | 7,50 | 2,50 | 9,10 | 8,00 | 10,75 | 17,80 | 12,7 | 32,3 | 14,6 | 50,6 | 22,5 | 174 | 34,0 | 480 | 53 | 1350 | | | | |
| 6,00 | 0,40 | 7,60 | 2,75 | 9,20 | 8,50 | 10,90 | 18,40 | 12,8 | 33,2 | 14,7 | 51,7 | 23,0 | 182 | 35,0 | 516 | 54 | 1410 | | | | |
| 6,10 | 0,47 | 7,70 | 2,95 | 9,25 | 8,75 | 11,00 | 19,00 | 12,9 | 34,1 | 14,8 | 52,8 | 23,5 | 191 | 36,0 | 550 | 55 | 1474 | | | | |
| 6,20 | 0,55 | 7,75 | 3,07 | 9,30 | 9,00 | 11,10 | 19,70 | 13,0 | 35,0 | 14,9 | 53,9 | 24,0 | 204 | 37,0 | 590 | 56 | 1531 | | | | |
| 6,25 | 0,57 | 7,80 | 3,20 | 9,40 | 9,55 | 11,20 | 20,40 | 13,1 | 35,9 | 15,0 | 55,0 | 24,5 | 215 | 38,0 | 627 | 57 | 1600 | | | | |
| 6,30 | 0,65 | 7,90 | 3,50 | 9,50 | 10,00 | 11,30 | 21,10 | 13,2 | 36,8 | 15,5 | 61,0 | 25,0 | 227 | 39,0 | 666 | 58 | 1661 | | | | |
| 6,40 | 0,73 | 8,00 | 3,75 | 9,60 | 10,50 | 11,40 | 21,80 | 13,3 | 37,7 | 16,0 | 67,0 | 25,5 | 238 | 40,0 | 706 | 59 | 1722 | | | | |
| 6,50 | 0,85 | 8,10 | 4,05 | 9,70 | 11,10 | 11,50 | 22,50 | 13,4 | 38,6 | 16,5 | 73,0 | 26,0 | 250 | 41,0 | 748 | 60 | 1800 | | | | |



Chaves

QUADRO IV
BACIA DO QUIXERAMOBIM

Run-offs mensais e anuais, no periodo de 1912—1931

| ANOS | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maió | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Total Anual |
|-------------|-----------|------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|---------------|
| 1911 — 1912 | — | — | 98.418.000 | 168.350.000 | 415.627.000 | 244.512.000 | 48.656.000 | 2.393.000 | — | — | 977.956.000 |
| 1912 — 1913 | — | 18.315.000 | 123.699.000 | 161.083.000 | 146.664.000 | 113.400.000 | 30.758.000 | 4.640.000 | 805.000 | 311.000 | 581.370.000 |
| 1913 — 1914 | 83.000 | — | 7.985.000 | 4.269.000 | 10.365.000 | 11.793.000 | 13.798.000 | 1.615.000 | 3.905.000 | 259.000 | 72.431.000 |
| 1914 — 1915 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 00.000.000 |
| 1915 — 1916 | 165.000 | 21.427.000 | 3.351.000 | 220.672.000 | 75.220.000 | 91.303.000 | 23.919.000 | 6.074.000 | 631.000 | — | 442.762.000 |
| 1916 — 1917 | 2.354.000 | 88.214.000 | 405.734.000 | 1.108.857.000 | 81.778.000 | 167.659.000 | 75.794.000 | 4.876.000 | 370.000 | 156.000 | 1.935.292.000 |
| 1917 — 1918 | — | — | 10.461.000 | 321.000 | 3.190.000 | 3.095.000 | 9.253.000 | 321.000 | — | — | 26.641.000 |
| 1918 — 1919 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 1919 — 1920 | — | — | — | 42.854.000 | 77.760.000 | — | — | — | — | — | 120.614.000 |
| 1920 — 1921 | — | — | 31.752.000 | 217.992.000 | 245.998.000 | 495.867.000 | 16.451.000 | 2.709.000 | 661.000 | 311.000 | 1.011.771.000 |
| 1921 — 1922 | — | — | — | 12.067.000 | 732.002.000 | 319.162.000 | 24.676.000 | 5.595.000 | 868.000 | 311.000 | 1.094.681.000 |
| 1922 — 1923 | — | — | 25.484.000 | 102.276.000 | 96.833.000 | 26.981.000 | 55.352.000 | 4.887.000 | 321.000 | — | 312.084.000 |
| 1923 — 1924 | — | 74.300.000 | 249.022.000 | 338.939.000 | 989.928.000 | 119.513.000 | 105.257.000 | 28.580.000 | 6.102.000 | 933.000 | 1.912.574.000 |
| 1924 — 1925 | — | 26.088.000 | 76.719.000 | 233.172.000 | 162.799.000 | 66.550.000 | 5.915.000 | 3.434.000 | 1.078.000 | — | 575.755.000 |
| 1925 — 1926 | — | — | 15.388.000 | 211.862.000 | 162.078.000 | 76.912.000 | 6.932.000 | 1.339.000 | — | — | 474.011.000 |
| 1926 — 1927 | — | — | 7.171.000 | 98.888.000 | 169.564.000 | 10.870.000 | 6.937.000 | 1.339.000 | — | — | 294.769.000 |
| 1927 — 1928 | — | — | — | 15.677.000 | 45.334.000 | 45.205.000 | 383.000 | — | — | — | 106.599.000 |
| 1928 — 1929 | — | — | 3.819.000 | 54.044.000 | 86.033.000 | 26.486.000 | 1.004.000 | — | — | — | 171.386.000 |
| 1929 — 1930 | — | — | — | 13.738.000 | 14.311.000 | — | — | — | — | — | 28.049.000 |
| 1930 — 1931 | — | — | 1.609.000 | 6.207.000 | 14.748.000 | 218.000 | — | — | — | — | 22.782.000 |

para o periodo de 1910—1929—20 anos—759 m/m médios.

Binnie, examinando o comportamento dos diferentes valores médios, conclue que a média de 33 anos é o verdadeiro valor da chuva média.

Para a estação de Quixeramobim, tem-se:

média do periodo de 33 anos—1896—1928—727 m/m.

Reduzindo a chuva da estação, á chuva média da bacia tem-se:

Chuva média na bacia (20 anos) = 1,02

Chuva média de Quixeramobim (20 anos)

Vindo para a bacia do Quixeramobim no periodo de 33 anos;

Chuva média consolidada=727 x 1,02 = 742 m/m.

Considerando o ano médio de 727 m/m como base de comparação, e referindo-se a chuvas anuais, vê-se que para a estação de Quixeramobim:

- 1.º) a porcentagem de anos com chuvas acima da média foi de 45,4;
- 2.º) a porcentagem de anos com chuvas abaixo da média foi de 54,6;
- 3.º) a chuva média dos anos acima da média, foi de 1,42 vezes esse valor;
- 4.º) a chuva média dos anos abaixo da média, foi 0,64 vezes esse valor;
- 5.º) a chuva do ano mais chuvoso foi 2,07 vezes a média;
- 6.º) a chuva média do ano mais-sêco foi 0,21 vezes a média;
- 7.º) a frequência de periodos de três anos consecutivos, com altura de chuva abaixo da média, é de 12 para 100 anos.

Do paralelo entre esses numeros e as médias obtidas por Sir. Alexandre Binnie, para 111 estações espalhadas pelo globo, resulta:

| Nos. | Quixera-mobim | Médias gerais | Observações |
|------|---------------|---------------|------------------|
| 1 | 45.4 | 45.8 | Médio |
| 2 | 54.6 | 54.2 | Médio |
| 3 | 1.47 | 1.19 | Favoravel |
| 4 | 0.64 | 0.83 | Desfavoravel |
| 5 | 2.07 | 1.52 | Favoravel |
| 6 | 0.21 | 0.59 | Mul desfavoravel |
| 7 | 12 | 20 | Favoravel |

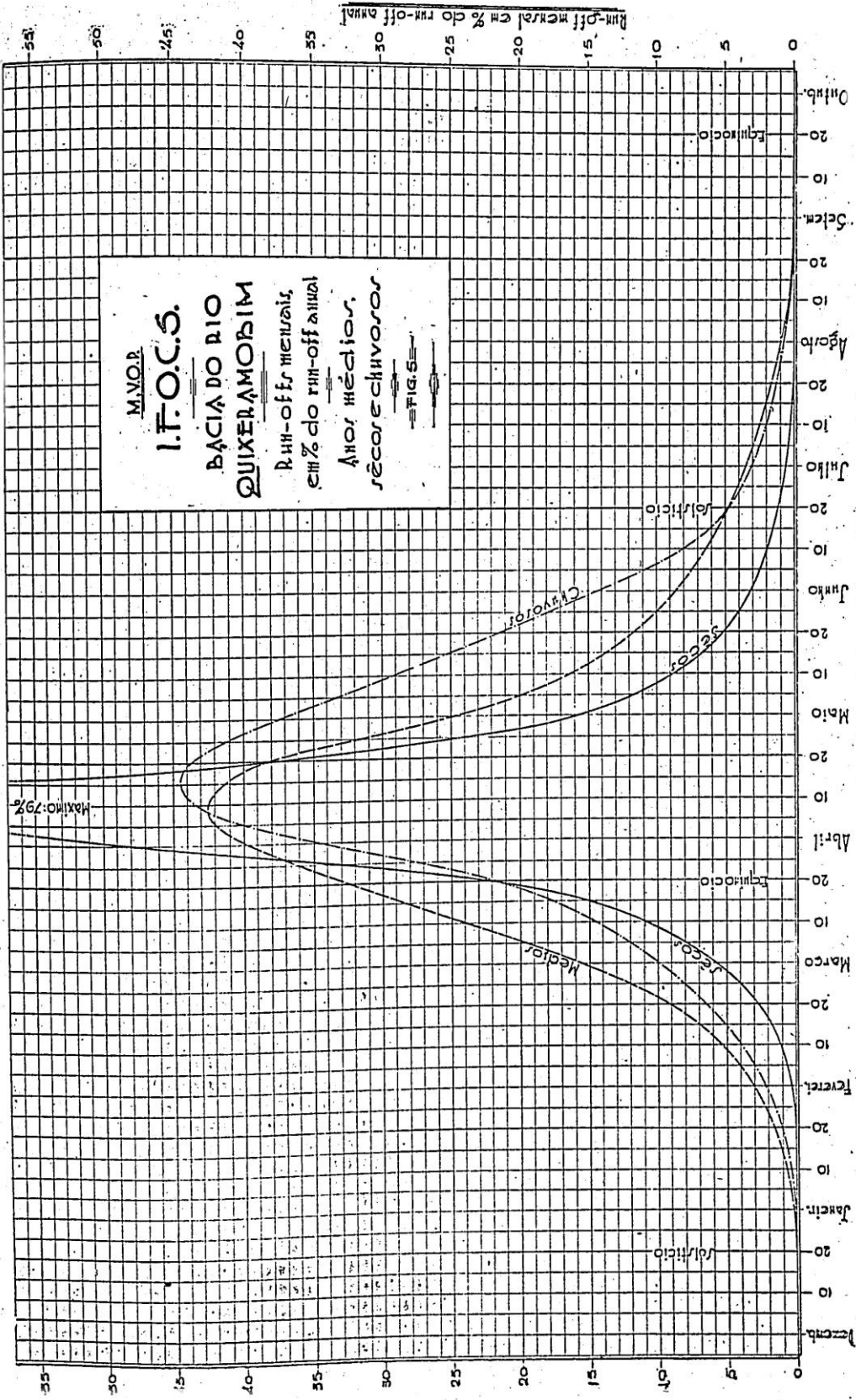
Da amplitude (5) — (6) = 2,07 — —0,21 contra 1,52—0,59—, ressalta a enorme irregularidade do nosso regime pluvial. Porém, da ocorrência média de anos chuvosos, a par da menor frequência de periodos de três anos sêcos consecutivos, resulta maior resistência para os casos muito desfavoraveis, de flagelo pela sêca.

Fluviometria:—De posse de uma série de medições diretas, de descargas do rio Quixeramobim, foi traçada a curva de vazão, primeiro por compensação entre os pontos marcados sobre o papel, tomando-se as leituras de nivel dagua como ordenadas e as descargas como abscissas. Depois de verificada a sua aproximação com a curva de valores dados pela fórmula de Kutter, para $1=0,00075$ e $N=0,0275$, procurou-se ligar os pontos marcados por uma curva tal que a soma algebrica dos quadrados dos erros fôsse minima (fig. 3). Essa curva seria uma parábola da forma $Q=a+bh+ch^2$, sendo os parametros a b e c calculados para cada caso, pelo método dos minimos quadrados. Acontece, porém, que, tratando-se de uma corrente de leito movel, a equação obtida por esse método se ajusta a determinado trecho, devendo-se procurar outra relação para trechos de niveis dagua menores, e assim por diante.

Para o traçado compreendido entre as leituras 30,5 e 60 da escala, obtêve-se a relação $Q = 46,06 - 9,2h + 0,639h^2$, vindo para as leituras entre 7 e 30,5 a lei de variação $Q = 17,5 - 6,43h + 0,6h^2$, que confirmam os valores obtidos da primeira curva. A' leitura 5 da escala corresponde o nivel de descarga praticamente nula.

Os valores das descargas mensais e anuais, calculadas com auxilio da curva de descarga, foram registados no Quadro III, passando-se á determinação do coeficiente de rendimento anual e altura dagua e- quivalente sobre a área de captação, ou seja o run-off em % e o rendimento em m/m.

Marcados os pontos, caracterizando para cada ano a altura de chuva média e



M.V.O.P.
I.F.O.C.S.
 BACIA DO RIO
 QUIXERAMOBIM
 Ри-офс мейсис,
 ем% до тин-офф аниал
 Анос медior,
 Secorechivoras
 FIG. 5E

QUADRO V BACIA DO QUIXERAMOBIM

Run-off médio, mensal, dos anos médios do período de 1912-1931

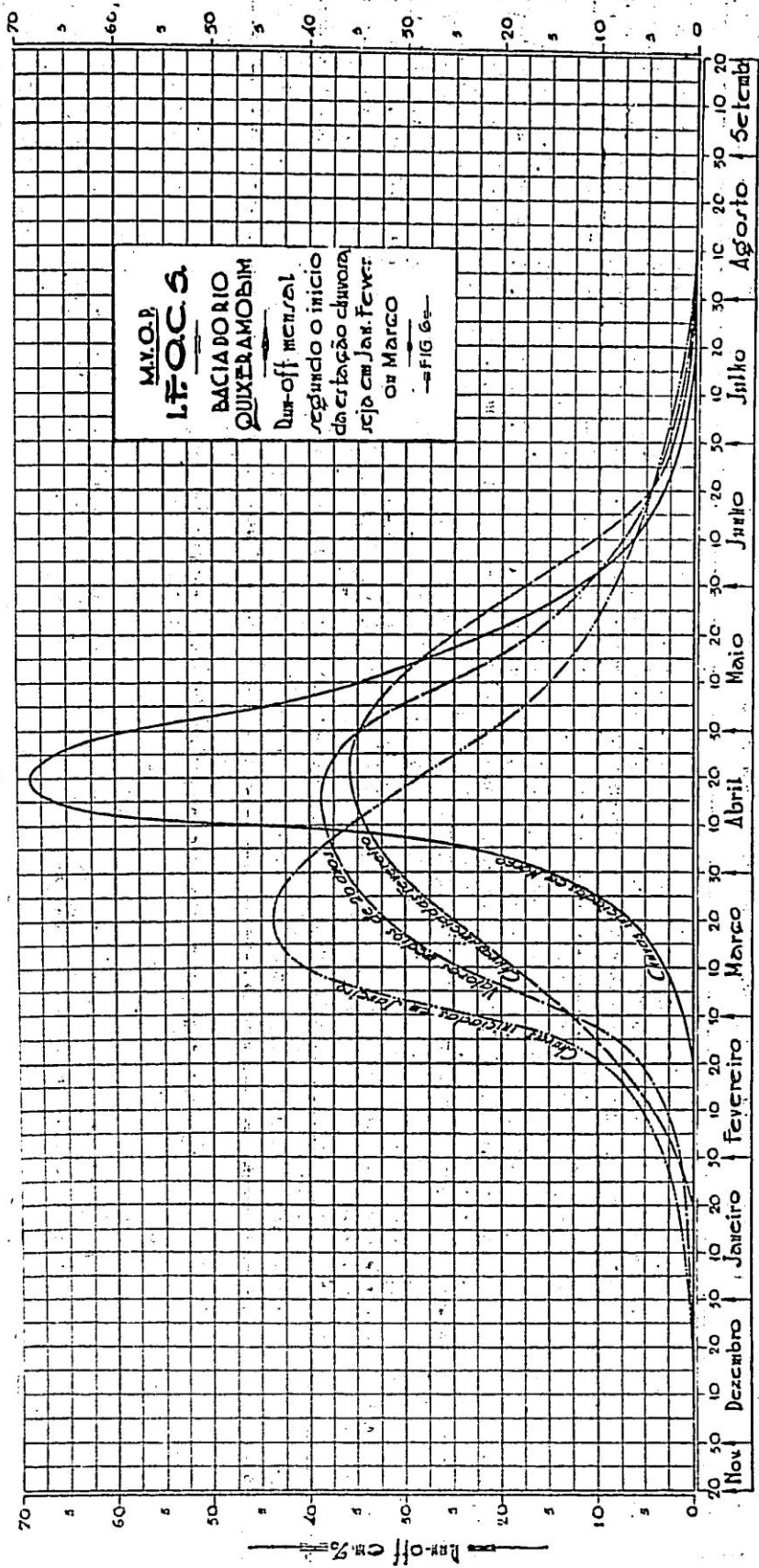
| ANO Meteorológico | MÊSES | | | | | | | | | | | | Totais em m3 | |
|------------------------|----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|----------|---------|---------------|--------------|--|
| | DEZEMBRO | JANEIRO | FEVREIRO | MARÇO | ABRIL | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOSTO | SETEMBRO | MENSAIS | ANUAIS | | |
| 1917 — 1918 | — | — | 10.461.000 | 321.000 | 3.190.000 | 9.253.000 | 321.000 | — | — | — | — | 20.611.000 | | |
| 1919 — 1920 | — | — | 25.484.000 | 42.854.000 | 77.760.000 | 26.531.000 | 4.837.000 | — | — | — | — | 120.614.000 | | |
| 1921 — 1922 | — | — | 76.719.000 | 102.276.000 | 96.833.000 | 66.659.000 | 5.916.000 | — | — | — | — | 312.684.000 | | |
| 1923 — 1924 | — | 20.088.000 | 233.172.000 | 169.564.000 | 162.739.000 | 10.170.000 | 3.434.000 | — | — | — | — | 576.765.000 | | |
| 1925 — 1926 | — | — | 7.171.000 | 98.888.000 | 169.564.000 | 10.170.000 | 1.001.000 | — | — | — | — | 394.763.000 | | |
| 1927 — 1928 | — | — | 3.819.000 | 54.014.000 | 86.033.000 | 26.456.000 | 1.001.000 | — | — | — | — | 171.386.000 | | |
| 1929 — 1930 | — | 20.088.000 | 123.654.000 | 531.555.000 | 596.179.000 | 133.432.000 | 78.461.000 | 9.951.000 | 1.339.000 | — | — | 1.601.219.000 | | |
| Totais por mês | — | 4.348.000 | 20.609.000 | 88.592.000 | 99.363.000 | 22.222.000 | 13.077.000 | 1.663.000 | 233.000 | — | — | 260.298.000 | | |
| Run-off, médio, mensal | — | 1,7% | 8,3% | 35,6% | 39,8% | 11,7% | 5% | 0,1% | 0,1% | — | — | média anual | | |
| Run-off, mensal em % | — | 1,7% | 8,3% | 35,6% | 39,8% | 11,7% | 5% | 0,1% | 0,1% | — | — | Total % | | |
| Ábrea do diagrama | — | 1,5% | 9,0% | 32,5% | 35,5% | 11,7% | 5% | 0,1% | 0,1% | — | — | 100% | | |

Run-off médio, mensal, dos anos sécos do período de 1912-1932

| ANO Meteorológico | MÊSES | | | | | | | | | | | | Totais em m3 | |
|------------------------|----------|---------|-----------|------------|------------|------------|---------|-------|--------|----------|---------|-------------|--------------|--|
| | DEZEMBRO | JANEIRO | FEVREIRO | MARÇO | ABRIL | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOSTO | SETEMBRO | MENSAIS | ANUAIS | | |
| 1927 — 1928 | — | — | — | 15.677.000 | 45.324.000 | 45.205.000 | 383.000 | — | — | — | — | 106.699.000 | | |
| 1929 — 1930 | — | — | — | 13.318.000 | 14.311.000 | — | — | — | — | — | — | 28.048.000 | | |
| 1931 — 1932 | — | — | 1.609.000 | 6.207.000 | 14.748.000 | 218.000 | — | — | — | — | — | 21.660.000 | | |
| Totais por mês | — | — | 1.609.000 | 35.622.000 | 76.563.000 | 46.223.000 | 383.000 | — | — | — | — | 169.600.000 | | |
| Run-off, médio, mensal | — | — | 403.000 | 8.915.000 | 19.138.000 | 11.835.000 | 96.000 | — | — | — | — | 30.607.000 | | |
| Run-off, mensal, em % | — | — | 1% | 25,5% | 48% | 28% | 0,5% | — | — | — | — | média anual | | |
| Valores do diagrama | — | — | 1% | 25,5% | 48% | 26,5% | 2% | — | — | — | — | Total % | | |

Run-off médio, mensal, dos anos chuvosos do período de 1912-1931

| ANO Meteorológico | MÊSES | | | | | | | | | | | | Totais em 1.000 m3 | |
|-----------------------|----------|------------|-------------|-------------|---------------|-------------|-------------|------------|-----------|----------|---------|-----------|--------------------|--|
| | DEZEMBRO | JANEIRO | FEVREIRO | MARÇO | ABRIL | MAIO | JUNHO | JULHO | AGOSTO | SETEMBRO | MENSAIS | ANUAIS | | |
| 1911 — 1912 | — | — | 98.418.000 | 168.360.000 | 415.627.000 | 214.612.000 | 48.565.000 | 2.392.000 | — | — | — | 977.976 | | |
| 1913 — 1914 | — | — | 123.699.000 | 161.095.000 | 146.664.000 | 113.200.000 | 20.919.000 | 4.610.000 | — | — | — | 462.762 | | |
| 1915 — 1916 | 166.000 | 31.427.000 | 3.351.000 | 220.072.000 | 76.229.000 | 31.733.000 | 13.798.000 | 6.074.000 | — | — | — | 72.431 | | |
| 1917 — 1918 | 83.000 | 16.316.000 | 7.855.000 | 4.269.000 | 19.365.000 | 319.162.000 | 21.678.000 | 3.905.000 | — | — | — | 1.094.641 | | |
| 1919 — 1920 | — | — | 15.388.000 | 211.362.000 | 162.078.000 | 76.912.000 | 6.332.000 | 5.595.000 | — | — | — | 472.672 | | |
| 1921 — 1922 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 1923 — 1924 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 1925 — 1926 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 1927 — 1928 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 1929 — 1930 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| 1931 — 1932 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | | |
| Totais por mês | 248.000 | 39.742.000 | 248.841.000 | 777.813.000 | 1.541.956.000 | 857.022.000 | 148.739.000 | 20.317.000 | 6.209.000 | — | — | 3.611.966 | | |
| Run-off médio, mensal | 41.000 | 6.624.000 | 41.474.000 | 129.635.000 | 266.991.000 | 142.837.000 | 24.789.000 | 3.386.000 | 1.035.000 | — | — | 155.000 | | |
| Run-off em % | 0,0% | 1,0% | 6,8% | 21,2% | 42,6% | 23,5% | 4,0% | 0,5% | 0,2% | — | — | 0,02% | | |
| Valores do diagrama | 0% | 0,8% | 6,5% | 21,2% | 42,6% | 23,5% | 5% | 1,5% | 0% | — | — | 0% | | |



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SÉCAS

6/1955

QUADRO VI

BACIA DO QUIXERAMOBIM

Run-off medio, mensal, segundo o inicio da estação chuvosa

| M E S E S | Dezembro | Janeiro | Fevereiro | Março | Abril | Maio | Junho | Julho | Agosto | Setembro | Totais |
|---------------------------------|----------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|
| Run-offs médios de 20 anos | 131.000 | 11.417.000 | 53.032.000 | 150.539.000 | 176.512.000 | 90.971.000 | 21.254.000 | 3.233.000 | 737.000 | 117.000 | 508.076.000 |
| Run-offs médios de 20 anos | 0,00% | 2,2% | 10,4% | 29,6% | 34,7% | 17,8% | 4,5% | 0,6% | 0,18% | 0,02% | 100% |
| Valores do diagrama | — | 0,75% | 5,5% | 32% | 39,00% | 17% | 4,5% | 1,00% | 0,25% | — | 100% |
| Run-offs iniciados em Janeiro | 520.000 | 45.669.000 | 148.562.000 | 381.182.000 | 264.015.000 | 91.351.000 | 44.934.000 | 8.316.000 | 2.417.000 | 280.000 | 987.763.000 |
| Run-offs iniciados em Janeiro | 0,05% | 4,6% | 15,0% | 39% | 26,7% | 9,0% | 4,5% | 0,9% | 0,2% | 0,03% | 100% |
| Valores do diagrama | — | 1,25% | 8,5% | 43% | 32% | 10,5% | 3,5% | 1% | 0,3% | — | 100% |
| Run-offs iniciados em Fevereiro | — | — | 35.315.000 | 113.392.000 | 148.970.000 | 110.921.000 | 19.483.400 | 1.958.000 | 198.000 | 70.000 | 430.306.000 |
| Run-offs iniciados em Fevereiro | — | — | 8,2% | 26,3% | 34,8% | 25,7% | 4,5% | 0,46% | 0,04% | — | 100% |
| Valores do diagrama | — | — | 8,5% | 25% | 36% | 25% | 5% | 0,44% | 0,06% | — | 100% |
| Run-offs iniciados em Março | — | — | — | 21.084.000 | 217.353.000 | 91.092.000 | 6.293.000 | 1.399.000 | 217.000 | — | 337.485.000 |
| Run-offs iniciados em Março | — | — | — | 6% | 65% | 26,8% | 1,84% | 0,4% | 0,06% | — | 100% |
| Valores do diagrama | — | — | — | 6% | 69% | 22% | 2,5% | 0,4% | 0,10% | — | 100% |

o run-off correspondente, pôde-se traçar a curva de run-offs anuais, eliminando primeiro os anos de run-off calamitoso, como seja um ano chuvoso com rendimento praticamente nulo, por constituirem casos esporádicos de anormalidade.

Acontecendo, porém, que todos os anos do período ou períodos de anos considerados devem ser apreciados, ficam assim marcados dois pontos de passagem da curva de run-offs (fig. 4): o ano real ou fictício, em que normalmente a descarga seja nula, 150 m/m para o caso vertente; e o ano médio de todos os anos do período considerado, 775 m/m de chuva e 6,5% de run-off. Marcados esses pontos, e do traçado por compensação, resulta a curva de run-offs anuais de Quixeramobim. (Fig. 4).

As curvas de run-offs mensais, em porcentagem de run-off anual, foram traçadas para cada classe de anos, secos, normais ou chuvosos, e constituem elementos de grande valor, para o cálculo mais preciso da capacidade dos açudes. O quadro dos run-offs mensais (quadro III) mostra que a estação chuvosa começa geralmente em fevereiro, e acidentalmente em Janeiro ou Março. E os diagramas relativos indicam que a estação chuvosa, na sua maior amplitude, abrange o espaço de tempo, entre o solstício do verão e o equinócio da primavera (fig. 5). (Quadro IV).

Os anos muito secos ou muito chuvosos, por serem de ocorrência precária, serão considerados apenas na apreciação das grandes enchentes, ou na frequência das grandes secas. (Fig. 5).

A par da distribuição dos run-offs mensais, em % do run-off anual, segundo a classificação em anos secos, médios e chuvosos, procedeu-se á apreciação da porcentagem de run-offs mensais, segundo o início da estação chuvosa tenha lugar em Janeiro, Fevereiro ou Março.

O quadro V e os diagramas (fig. 6) que ilustram o fenómeno, mostram que os anos de run-off precoce começam, excepcionalmente, com o solstício do verão

e prolongam-se, teoricamente, até o equinócio da primavera; que nos anos de run-off retardado, a duração da estação fluviométrica fica encurtada, de quatro meses, em relação ao primeiro caso; e que os anos de run-off "em tempo", iniciados em Fevereiro, têm a duração média admitida de seis meses. O ano médio da fig. 6, e quadro IV, refere-se ás médias mensais do período de 1912-1931 e será tomado como NORMAL de referência para a medida das amplitudes dos run-offs mensais.

A combinação das porcentagens de run-off, segundo a classificação do ano e segundo a época do início da estação chuvosa, permite conhecer-se o run-off médio, provável, de qualquer mês:

"Run-off do mês de abril, de um ano chuvoso, com a precipitação de 950 m/m.

(Run-off anual, pelo diagrama da Fig. 4 = 93 m/m) = 100%.

1.º Run-off de abril do ano médio, precoce = 32%
Run-off de abril do ano médio, chuvoso = 42,5%
Run-off de abril do ano médio, chuvoso, preco-

$$ce = \frac{(32 + 42,5)}{2} = 37,2\% = 34,6 \text{ m/m} = 266.420.000 \text{ m}^3.$$

2.º Run-off de abril do ano médio, em tempo = 36%
Run-off de abril do ano médio, chuvoso = 42,5 +

$$+ (42,5 \times 0,8) \frac{1}{100} = \dots \dots \dots 42,8\%$$

Run-off de abril do ano, médio, chuvoso, em tem-

$$po = \frac{(36 + 42,8)}{2} = 39,4\% = 36,6 \text{ m/m} = 281.820000 \text{ m}^3.$$

3.º Run-off de abril do ano médio, tardio = 69%
Run-off de abril do ano médio, chuvoso = 42,5% +

$$+ 42,5 \times (0,8 + 6,5) \frac{1}{100} = \dots \dots \dots 45,6\%$$

Run-off de abril do ano médio, chuvoso, tardio

$$= \frac{(69 + 45,6)}{2} = \dots \dots \dots 57,3\% = 53,3 \text{ m/m} = 410.410.000 \text{ m}^3.$$

A diferença resultante de se distribuírem as porcentagens dos meses a maior, numa ou noutra classificação, pelos meses comuns ás duas classes de anos, segundo a porcentagem de cada mês, é praticamente nula, dado o caráter especulativo do problema.

(Continua)

O algodão como subsidiário das Obras Contra as Secas

Thomaz Pompeu Sobrinho

Aceitando como fator de grande relevancia no desenvolvimento da riqueza publica, a açudagem e respectivas rês de irrigação, preconisa o autor, como elemento subsidiário no combate aos efeitos das secas, a cultura de plantas forrageiras e outras de finalidades industriais diversas, convenientemente selecionadas ou adaptadas. Estariam nesse caso a oiticica, a carnaúbeira, o feijão bravo que são nativos. Especies ezoticas poderiam ser ao mesmo tempo tentadas.

Detem-se, com especial carinho, nas vantagens do algodão Mocó, de cuja cultura tem experiencia propria.

O Boletim, ao publicar o interessante artigo do Dr. Pompeu Sobrinho, não oculta a satisfação de constatar que as Comissões Técnicas de "Reflorestamento" e de "Piscicultura" no Nordeste, criadas muito oportunamente pelo atual Ministro da Viação, procuram com clarividencia e dedicação notaveis, não só o estabelecimento dos fatores subsidiários propostos muito judiciosamente pelo autor, como também esse outro de interesse primordial, sobre cujo aspecto altamente interessante, será desnecessário insistir — o aproveitamento dos grandes açudes como campo de criação de peixes selecionados.

De ordinario, acredita-se no Nordeste que o unico meio eficiente de luta contra as secas consiste na construção de açudes de todos os tipos e de estradas de ferro ou de rodagem. A atividade da administração, concentrada em tais obras, parece confirmar este conceito que, por prejudicial, deve ser devidamente analisado.

Já, em publicações outras, temos de passagem aludido a tão importante questão. Recentemente, porém, tivemos oportunidade de colher dados curiosos e inte-

ressantissimos que devem ser divulgados, porquanto mostram claramente que a luta contra o flagelo climático das secas pôde dispôr de mais uma arma poderosissima.

Em 1916 e em 1920, sobre este assunto, no nosso trabalho "O PROBLEMA DAS SECAS NO CEARA" diziamos:

"Lutar contra as secas, temos repetido algumas vezes, não é somente construir grandes açudes, grandes canaes de irrigação. Devemos empenhar-nos vivamente por obter essas construcções; mas, antes de o conseguirmos, temos muito que fazer, dentro de uma esphera menor de acção".

E, logo adiante:

"Urge impulsar o desenvolvimento de outros factores da riqueza que o podem ser até certo limite, independentemente dos benefícios da irrigação. A criação de gados, a cultura do fumo, do algodão e de outras plantas texteis dos climas aridos poderão ser feitas com êxito, mesmo nas condições actuaes, isto é, sem o auxilio das grandes obras e a despeito das secas".

"Luctar contra as secas, é, em ultima analyse, assegurar ás industrias agro-pecuarias, nesta região árida ou semi-árida, de precipitações tão irregulares, os meios seguros, uniformes e práticos de se desenvolverem com relativa rapidez, em extensão e qualidade, independentemente de todos os factores que actualmente as tornam arriscadas e aleatorias".

Em publicação muito mais recente (1931), analisando as condições da pecuária no Ceará, fizemos notar que a construção dos grandes açudes com as suas respectivas redes de irrigação, até então estudados ou reconhecidos, Orós, Poço dos Paus, General Sampaio, Choró, Arneiroz, Jaibaras, Araras, Quixeramobim, Pedras Brancas, Passagem e varios outros, per-

mitiria um surto admirável da riqueza pública, mas que um racional aproveitamento das condições naturais que nos são próprias bastaria para elevar a pecuaria a uma situação de imprevista grandeza.

Assim, pois, enquanto não temos os grandes açudes e as grandes rêdes de canais de irrigação que tanto aspiramos com o seu completivo indispensável da drenagem, cumpre-nos lançar mãos de outros meios, muito valiosos, embora menos custosos, de combate aos flagelos multifor- mes das sêcas.

Mediante processos praticos de silagem e fenagem das nossas ótimas plantas forrageiras, tão boas como as melhores do mundo, com o preparo de prados arborescentes que preconizámos alhures, com um serviço racional de defesa sanitaria e de organização do trabalho rural, como já demonstrámos em outra parte, se pôde criar no Ceará, a salvo dos efeitos perniciosos das sêcas. Algumas culturas independem da irrigação, mesmo nos periodos de extraordinarias estiagens, tais as de muitas ramas forrageiras excelentes, nativas e até exóticas, tais as de certas plantas texteis de grande valor comercial. Ao par disto, vegetam naturalmente no interior, nas suas zonas de eleição, sem sofrerem os incomodos das sêcas, plantas de enorme importancia industrial que melhormente aproveitadas concorreriam para o equilibrio financeiro do Estado nas grandes crises climáticas.

Como fator economico, são bem conhecidas a carnaubeira, pela cêra que produz abundantemente, e a oiticica, pelos produtos das suas preciosas sementes. Poderíamos fazer ingressar nesta lista outra planta cearense de grande valor pela abundancia e qualidade do oleo que as suas sementes distilam — o feijão bravo. Estes e outros vegetais nativos da nossa flora tropofita, ainda não estudados, mas de uma importancia industrial consideravel, desafiam brillantemente as mais rigorosas sêcas.

Mas, a situação ainda é mais interes-

sante sob este aspecto, como passaremos a mostrar.

Ha no Nordeste uma planta verdadeiramente providencial, nativa ou secularmente aclimada, de alto valor industrial e capaz de frutificar e dar excelentes produtos, mesmo durante as sêcas mais rigorosas, como esta que acaba de nos flagelar duramente. E' o algodoeiro MOCO'.

A resistencia desta especie de *Gossypium* ás sêcas mais intensas é realmente extraordinaria e pela sua extrema importancia torna-se digna de estudos e grande aprêço.

No Ceará, o principal fator da riqueza do Estado, o maior e o melhor contribuinte da receita pública tem sido incontestavelmente a agricultura que concorre, ordinariamente, com a quota de 80 a 90% do total anual da nossa exportação. Mas, dos artigos que exportamos de origem agricola o que mais avulta e mais efficientemente contribue para o equilibrio financeiro do Estado e para a economia geral é, sem dúvida, o algodão.

Esta circumstancia seria suficiente para que a cultura algodoeira merecesse o mais extremado cuidado por parte da pública administração e gozasse de excepcionais favores no sentido do seu desenvolvimento e do seu melhoramento. O fato de ser ela tambem um poderoso fator na luta contra as sêcas, como mostraremos logo a seguir, empresta-lhe um caracter particularissimo de importancia.

No periodo de 1922 a 1928, que pôde ser considerado tipico, o algodão concorreu anualmente com 53 a 83% da exportação dos produtos agricolas cearenses. Em 1928 a receita do Estado ascendeu a 14.381 contos de réis, de que 2.828 provieram de direitos e taxas sobre o algodão. Entretanto, esse ano não foi dos melhores, nem mesmo dos médios, em relação á produção algodoeira. Em 1923, a receita pública foi de 15.589 contos de réis e para que ascendesse a esta cifra o algodão entrou com 6.290 contos de direitos pagos,

ou sejam 40% daquela respeitável renda do Estado.

Nestes últimos anos, a maior produção verificou-se em 1924 com 28,1 milhões de quilogramas de pluma; seguiu-se o ano de 1927 com 24 milhões. Da safra de 1929, o Serviço do Algodão classificou 17 milhões de quilogramas; daí por diante, a produção tem caído sempre: a classificação da safra de 1930 foi de 13,7 milhões; a da safra de 1931 baixou para 9,5 e, finalmente, a da safra de 1932 apenas atingiu a insignificante cifra de 2,6 milhões, ou sejam somente 15% da quantidade classificada em 1927.

A razão deste decréscimo enorme se deve imputar à seca que nos vem martirizando desde 1930, com mais ou menos rigor. Entretanto, a lavoura do algodão pôde lutar vitoriosamente contra qualquer seca e até tornar-se, nesses anos de misérias e de desorganização econômica, um excelente e eficaz baluarte de resistência ao flagelo, como resulta das observações e experiências que temos feito.

Ha uma duzia de anos vimos sistematicamente cultivando algodão. De ha dez anos a esta parte mantemos um campo de algodão mocó, plantado com semente importada do Seridó (Rio Grande do Norte). Temos outras culturas mais recentes da mesma variedade, mas aquele campo constitue o objeto especial das nossas observações e a êle é que particularmente nos referimos no que se segue.

Nesta cultura, em terreno já sensivelmente esgotado, por isto que anteriormente produzira varias safras de algodão herbáceo, o rendimento médio anual, correspondente ao decênio (1924/1933), foi de 46,2 arrobas por unidade agrária. A menor produção foi a de 1932 que apenas atingiu a 402 arrobas, e a melhor corresponde à última safra, de 1933, que chegou a 535 arrobas. A produção do primeiro ano (1924) foi de 410 arrobas, a do ano seguinte já se elevou para 442. É importante notar que a produção mínima, que foi justamente a da seca de 1932, montou a 75% da do melhor ano.

Ora, no último decênio, a melhor safra do Estado verificou-se em 1924 e foi de 28.150.073 quilogramas de algodão em pluma; a menor corresponde ao ano fatídico de 1932 e apenas pôde ser avaliada em 3.000.000 de quilogramas (foram classificados somente 2.589.091 quilogramas). (Vê-se que a safra de 1932 foi apenas cerca de 10% da de 1924! É uma porcentagem insignificante que mostra a evidencia como a influencia da seca na cultura dos nossos algodoads é terrivelmente depressiva, atualmente.

Sabe-se que a cultura do algodão no Ceará data dos primeiros anos do regimen colonial, se bem que os indigenas tiveram lavouras irregulares desta malvacca. Então, a especie mais em voga era a vulgarmente chamada "algodoeiro crioulo ou inteiro" (*G. brasiliense*). Em seguida, substituiu áquela a especie chamada pelo povo de "algodão quebradinho" (*G. purpurescens*) de bôa fibra, mas de fraca resistencia a certas pragas. As repetidas invasões de molestias que reduziam e algumas vezes importavam no sacrificio completo da produção despertaram a idéa da introdução de sementes exóticas do tipo herbáceo e de curto ciclo vegetativo. Pelo meiado do século passado os presidentes da Provincia, pensando melhorar a lavoura do algodão, introduziram sementes americanas. Já no vizinho sertão da Paraíba se haviam experimentado com êxito cultural as sementes norte americanas, razão por que daquela provincia nos vieram as primeiras, mediante requisição do presidente, o Dr. Almeida Rêgo.

Desde então, mercê do melhor rendimento dos algodões herbáceos, a sua cultura foi tomando vulto e acabou quasi por supplantar inteiramente a dos nossos antigos tipos de melhor fibra. Não tardou que esta inconveniente substituição se refletisse nos mercados: o nosso algodão, que desde 1828 conquistara os mercados ingleses, gozando de preços que Miers calcula 31% mais elevados do que os algodões norte americanos e 80% mais do que os

algodões da Índia, foi progressivamente caindo de valor, até que se tornou inferior ao americano, intrinsecamente igual ao nosso, porém muito mais limpo.

Ainda, em 1866, o algodão do nordeste brasileiro era afamado pelas suas boas qualidades, tanto que o Sr. W. Scully dizia: "The cotton of Brasil is good, and at one time the fine cotton of Pernambuco and its neighbouring provinces was the most highly-prized quality imported into England".

O algodoeiro MOCO' (*G. vitifolium*), que sempre existiu nos mais áridos sertões nordestinos, não podia despertar a atenção dos agricultores, não somente pelo fraco rendimento da sua cultura comparado com o que ofereciam as espécies e variedades exóticas, como por causa das dificuldades que a apanha dos capulhos apresentava. Sendo arborea a espécie, a planta cresce extraordinariamente, tornando penosa, difícil e demorada a colheita.

Foram precisos muitos anos para que, nos tratos mais ágrestes dos sertões paraibanos e do Rio Grande do Norte, onde a cultura dos tipos herbáceos resistia mal às crises climáticas e a das espécies *purpurescens*, (muito sensíveis às pragas e às variações meteoricas), se tornara extremamente precaria, o *Gossypium vitifolium* chamasse a atenção dos lavradores que, paulatinamente, foram aprendendo os processos mais praticos da sua cultura, e, ao mesmo tempo, apreciando as suas qualidades de resistencia às secas e às pragas e o valor dos seus produtos. Estas propriedades do algodão MOCO' compensam largamente o menor rendimento. Dessas zonas mais rigorosamente áridas a cultura espalhou-se para outras regiões e já hoje ocupa vultosos tratos de terreno nos estados nordestinos. Entretanto, entre nós, no Ceará, ainda não conseguiu uma posição compatível com a sua importancia.

A prova disto manifesta-se exuberantemente agora: enquanto, durante a ultima secca, no nosso pequeno campo de

MOCO', a produção foi de 75% da melhor produção do ultimo decenio, a produção total de algodão no Estado foi apenas de 10% da melhor verificada no mesmo decenio. A diferença é realmente de impressionar.

De certo, se entre nós preponderasse a cultura do algodão vitifolio, a safra de 1932 teria sido muito maior. Se apenas cultivassemos este algodão, maugrado mesmo os processos rotineiros da agricultura cearense, deveriamos ter tido uma safra, no minimo, igual a 60% da de 1924. Na nossa lavoura propria, extensiva, foi esta a porcentagem verificada.

Nestas condições, em vez de 3 milhões de quilogramas de pluma, teriamos tido 16.890.000 quilogramas. Esta pluma, vendida ao preço médio no primeiro semestre que se seguiu ao da colheita, o qual, segundo o "Boletim de Estatística", do serviço do Algodão, foi de 3\$953, teria importado em 66.716 contos de réis.

Ora, durante todo o ano calamitoso de 1932, de acôrdo com o relatório do illustre Ministro da Viação, a Inspeção de Secas dispendeu no Ceará, 62.445 contos de réis, importancia inferior á que nos teria proporcionado a safra algodoeira naquela hipotese.

Não esqueçamos que a situação teria podido ser melhor; a porcentagem da safra de 1932 bem poderia ter atingido a 75% da de 1924, como se deu no caso particular das nossas experiencias, mediante um pouco mais de cuidados culturais, ao alcance de qualquer agricultor nordestino.

Nestas condições, a safra do Estado em 1932 elevar-se-ia á cifra de 19.705.000 quilogramas de pluma, valendo, ao preço medio conferido pelo Serviço do Algodão, 69.894 contos de réis.

Ora, esta importancia excede ao montante das despesas realizadas naquele ano da grande secca, pela Inspeção de Secas e a Réde de Viação Cearense, inclusive com o ramal da Paraíba.

Cumpra observar que semelhante pro-

dução de algodão teria requerido um considerável trabalho de cultura. Efetivamente, 19.700.000 quilogramas de pluma correspondem ao cultivo de cerca de 100.000 hectares que exigem aproximadamente o trabalho de 50.000 operários.

Isto é, o trabalho da lavoura teria ocupado 50.000 trabalhadores rurais, protegendo contra a fome, pelo menos, 225.000 pessoas.

No Ceará, o numero de filhos da terra acossados pela sêca e socorridos pelos trabalhos públicos deve ter atingido, mais ou menos, a 410.000.

Consequentemente, se cultivássemos normalmente algodão MOCO', mesmo com tecnica rudimentar, mais de metade das pessoas que procuraram os serviços do govêrno teria ficado nos seus lares, a salvo das molestias que desimaram os acampamentos e campos de concentração, apesar dos desvelos da administração.

Até aqui temos considerado simplesmente um unico produto do algodão, — a pluma. Mas, a 19.700.000 quilogramas de pluma se deve adicionar o dôbro de caroço de algodão, ou sejam 39 milhões de quilogramas, valendo aproximadamente mais de 4.000 contos de réis. As industrias que têm o caroço do algodão como materia prima exclusiva (e bem poderiam ter grande desenvolvimento no Estado, o preparo ou extração do oleo, as pastas alimenticias de incalculavel valor forrageiro), e as industrias que têm este caroço como materia prima principal, como a de sabão grosseiro e outras possiveis no nosso meio, não somente ofereceriam um campo vasto de trabalho, como proporcionariam á criação de gados recursos notaveis, não contando com os proventos da exportação do oleo, do linter e outros artigos derivados da mesma fonte.

Fica assim suficientemente expresso que a cultura em larga escala do algodão MOCO', notavel pela resistencia da planta ás sêcas mais rigorosas e pelas qualidades estimaveis das suas fibras, constitue valiosissima contribuição na luta contra as sêcas nordestinas.

Resia desfazer uma dúyida que talvez tenha assaltado o espirito de quem leu atentamente o que vimos de referir: porventura a lavoura de algodão MOCO' do autor não teria sido feita em condições especiais de solo e de clima, tornando-se ilegítima qualquer generalização abrangendo a totalidade do Estado?

Sob o aspecto cultural propriamente dito, apenas utilizamos boa semente, praticamente pura, trazemos o campo limpo, fazendo passar frequentemente o cultivador, excluimos qualquer lavoura estranha com excepção somente da de feijão ligeiro, mantida até a produção e colheita das primeiras vagens e, finalmente, colhemos com cuidado. Além disto, praticamos a póda em época conveniente.

Evidentemente estes processos de lavoura são assás rudimentares, estão ao alcance de qualquer lavrador sertanejo. Tudo isto é pouco, é insufficiente, não tem nada de científico, mas em compensação, é muito simples. Por isto mesmo que é simplès e facil póde ser feito por todos os agricultores de algodão a quem o Governo possa ceder algumas maquinas pelo custo em prestações razoaveis e fornecer boa semente.

Claro está que lavoura mais bem cuidada, adubada, rigorosamente assistida por um tecnico dará produção muito mais avultada, não somente nos anos normais como tambem nos anos escassos e de sêca. Isto, porém, está fóra das nossas cogitações atuais visto como tambem está fóra das possibilidades da quasi totalidade dos agricultores cearenses.

Relativamente ás condições de solo e de clima, convém saber que as nossas lavouras se fazem no municipio de Quixadá em aluviões das margens do riacho Manaia e do rio Tapuiará, terreno relativamente cansado e um pouco alcalino. Admite-se geralmente que os solos agricolas de Quixadá, pela sua elevada alcalinidade, pelo aspecto da vegetação, etc., sejam dos peóres do Ceará. Pensamos diferentemente; na nossa opinião, as terras agriculturadas de Quixadá são iguais

á média dos solos agrícolas do resto do Estado, excepcionando apenas as do médio e baixo Jaguaribe, as do vale do Cariri e de um ou outro pequenino trato perdido na amplidão dos sertões.

A propósito das condições climáticas, basta considerar a pluviosidade. Pelo quadro infra, das chuvas de 1932, nas principais zonas algodoeiras do Ceará, vê-se que as nossas plantações não foram as mais favorecidas.

| | |
|--|--------------|
| Zona do Cariri, média das estações pluviométricas do Crato, Juaseiro, Missão Velha | 791,3 milms. |
| Zona do Iguatú, média das estações do Iguatú, Lavras, Icó e Varzea Alegre | 396,7 " |
| Zona de Senador Pompeu, média das estações de Senador Pompeu, Girau, Afonso Pena e Maria Pereira | 349,4 " |
| Zona da Serra de Santa Rita, média da estação de Pedra Branca | 485,4 " |
| Zona da Uruburetama, média das estações de São Francisco, Itapipoca e Curú | 466,2 " |
| Zona de Sobral, média das estações de Sobral, Crateús, Telha e Ipu' | 382,7 " |
| Zona do baixo Jaguaribe, média das estações do Limoeiro, Russas e União | 270,4 " |
| Zona de Quixadá, média das estações de Quixadá, Floriano Peixoto, Junco e Agude do Cedro | 285,1 " |

Apenas na zona do Baixo Jaguaribe, no ano da terrível seca de 1932 chueu menos do que na zona de Quixadá, onde estão as nossas culturas.

Portanto, relativamente aos fatores naturais, as lavouras de Quixadá não

puderam contar com qualquer vantagem sobre as de outra região do Estado. No Baixo Jaguaribe, as chuvas foram apenas ligeiramente inferiores, mas, em compensação, as terras ali são melhores, mais férteis, mais produtivas.

Não ha dúvida sobre que em qualquer zona algodoeira do Estado é possível a cultura do algodão MOCO', até mesmo na faixa litoranea, como se vê dos resultados obtidos na Estação de Santo Antonio.

Sempre esta cultura traz as duas grandes vantagens: 1.º, uma mesma plantação serve para muitos anos, pelo menos para dez anos, como já verificamos pessoalmente, o que importa na economia de uma operação anual e, sobretudo, no melhor aproveitamento das chuvas quando o ano é de fraca pluviosidade; 2.º, a segurança de uma safra mais ou menos abundante, porém sempre capaz de deixar resultados apreciáveis e de mais valor do que as despesas respectivas, isto, qualquer que seja o ano em relação á pluviosidade, como melhor se compreende do exame do seguinte quadro, organizado com elementos colhidos no nosso pequeno campo de observações:

| Ano | safra em arrobas | altura da chuva milms. | Observações |
|------|------------------|------------------------|--------------------|
| 1924 | 410 | 2.082 | alta pluviosidade. |
| 1925 | 442 | 1.281 | " " |
| 1926 | 460 | 767 | pluv. média |
| 1927 | 480 | 669 | " " |
| 1928 | 450 | 725 | " " |
| 1929 | 506 | 792 | " " |
| 1930 | 492 | 600 | " " |
| 1931 | 445 | 655 | " " |
| 1932 | 402 | 243 | seca rigorosa |

Dado o hábito secular de plantar algodão no Ceará, não parece difícil, dispendioso, nem demorado promover os meios precisos e suficientes para: 1.º, substituir no sertão a atual cultura de algodão herbáceo pela de algodão MOCO'; 2.º, desenvolver e melhorar esta cultura, dando-lhe maior eficiência do que tem presentemente e de acôrdo com a capacidade geofísica da região.

Os obices que particularmente entravam a expansão e o melhoramento da agricultura em geral e especialmente da do algodão, no Estado, são: a falta de instrução profissional e a falta de crédito agrícola. O Governo do Estado com pouco sacrificio e boa orientação certamente dará a estes problemas viscerais da administração todo o carinho que eles requerem pela sua excepcional significação economica, como fatores precipuos da riqueza do Ceará e como fatores efficientissimos na neutralização dos efeitos perniciosos das sêcas flagelantes. Trata-se, consequentemente, de promover forças ao mesmo tempo de caráter economico e humanitario, adequadas ás condições especiais da nossa mesologia, para as quais todos os cearenses esclarecidos devem olhar atentamente e a administração pública estudá-las com o seu reconhecido zêlo pela coletividade.

A questão do credito agrícola no nordeste árido ou semi-árido do Brasil constitui problema radicalmente soluvel, mas exige uma adaptação cuidadosa, um conhecimento perfeito do meio agrícola e providencias especiais, diversas das que caracterizam este credito em zonas não sujeitas aos percalços das sêcas. Oportunamente voltaremos a fazer algumas considerações a respeito, desenvolvendo idéas que a observação dos fatos, do meio e o estudo do problema nos têm sugerido.

Talvez estranhe alguém o conselho acima formulado a respeito da substituição do cultivo do algodão herbáceo pelo do algodão mocó, de maneira tão absoluta. Realmente, uma substituição radical seria a desejavel, mas é de crer que, em vista da variedade de circunstancias de meio fisico, não convenha fazê-lo. Contudo, pelo que conhecemos da nossa ambiencia, a quasi totalidade das terras agrícolas se prestam perfeitamente á cultura do algodão mocó.

De certo, além desta especie, outras ha que poderiam talvez dar bons resultados; sobretudo, é de esperar que as es-

tações experimentais possam crear variedades de híbridos com qualidades mais acentuadamente recomendaveis, isto é, mais resistentes ás sêcas, mais produtivas e de melhor fibra. Com mais segurança de êxito, a seleção criteriosa do algodão mocó poderá melhorar sensivelmente aquelas preciosas qualidades que já caracterizam a especie sob o aspecto que nos interessa.

Temos como perfeitamente razoavel esperar da cultura inteligente, metódica, aperfeiçoada e ampla do algodoeiro vitifolio duas grandes cousas para o nordeste do Brasil: a redução, talvez pela metade, das miserias das sêcas, enquanto se não constroem as colossais obras de irrigação, e a preponderancia comercial dos melhores algodões do mundo, queremos dizer, dos algodões de fibra mais longa, mais fina, mais sedosa e relativamente mais resistente, com que se hão de tecer as fazendas ainda mais leves e mais delicadas, sem prejuizo da resistencia, do que se tem até hoje conseguido.

Todas as condições do meio geografico nordestino estão proclamando que tais esperanças são perfeitamente justificaveis; a eloquencia dos fatos conhecidos a respeito somente poderá enganar aos cegos.

Por outro lado, sabe-se que, uma vez atingido o objetivo colimado, que é a extensão e o melhoramento da nossa produção algodoeira nas proporções descritas, difficilmente poderíamos ser desbançados dessa situação invejavel, porquanto nenhuma outra região do mundo, com as proporções, clima e solo do Nordeste, se presta á produção de fibras tão valiosas. Estas fibras, nativas e exuberantes entre nós, quando allures nos pequenos tratos onde ainda é possível obtê-las, somente se conseguem mediante esforços descomuns de tecnica, cuidados e vigilancias fatigantes, serão, mais cedo do que geralmente se pensa, a salvação da terra das sêcas, como subsidiarias da grande açudagem.

Avaliação rápida de preços de transporte em Caminhão

Eng. Vinicius de Berredo

O autor apresenta a formula geral para determinação de preços de transporte em caminhões, que propoz, por ocasião da organização das tabélas gerais de composição de preços unitarios da Inspetoria de Sêcas, e foi, com estas, aprovada por Aviso Ministerial n. 6, de 10 de novembro de 1931. Faz a aplicação da formula para os casos especiais de transporte de terra e transporte de pedra britada, utilizando dados de observações colhidos nos serviços da mesma repartição.

Notações empregadas

- X—preço em Rs. do transporte de um metro cubico de material á distancia média D (em km);
 D—distancia média de transporte (km);
 L—percurso diario, em km, de que é capaz o caminhão, movendo-se continuamente com a velocidade horaria compativel com a natureza e estado de conservação do pavimento, e fixada em cada caso particular;
 C—capacidade (m³) do caminhão;
 K—numero de quilometros percorridos, em média, com um litro de gasolina;
 d —distancia em km. correspondente a carga e descarga;
 p —preço de um litro de gasolina (em Rs.); ao preço do mercado deve acrescentar-se 10% para administração e 10% para eventuais;
 P—total em Rs. das despesas diarias com o caminhão, exclusive as

relativas a combustivel; acrescido das mesmas porcentagens para administração e eventuais.

Fórmula apresentada:

A formula proposta é:

$$X = \frac{2 \cdot D \cdot p}{K \cdot C} + \frac{P (2 D + d)}{L \cdot C} \quad (1)$$

O primeiro termo

$$\frac{2 \cdot D \cdot p}{K \cdot C}$$

representa a parte do preço de transporte correspondente ao combustivel empregado; o segundo termo

$$\frac{P (2 D + d)}{L \cdot C}$$

corresponde á parte relativa a todos os demais fatores do custo do transporte.

Consumo diario de combustivel

Chamando n o numero de viagens, temos:

$$n = \frac{L}{2 D + d} \quad (2)$$

A distancia real, L_r, percorrida pelo veiculo durante o dia será então:

$$L_r = n \times 2 D = \frac{2 \cdot D \cdot L}{2 D + d}$$

Assim, si chamarmos q o consumo diario, em litros, de gasolina, vem:

$$q = \frac{2 D \cdot L}{k (2 D + d)} \quad (3)$$

Nessa formula, é obvio:

$$D_1 = \frac{L - d}{2}$$

representa a distancia limite para viagem com retorno, no mesmo dia, ao ponto de partida, limite tambem para a applicação diréta da formula de transporte apresentada.

E' facil verificar a importancia da distancia média de transporte no que respeita ao consumo diario de combustivel. Exemplifiquemos, fixando valores para os diversos elementos da formula I (3). Admitamos o dia official de 8 horas; uma velocidade efetiva V = 25 km, para o caminhão; e finalmente 10 minutos para o tempo correspondente a carga e des carga, ou seja d = 0,156 x 25 = 3,9 kms. Nestas condições, sendo k = 4, 5 kms. (Ford, Chevrolet) e L = 25 x 8 = 200, temos:

Para D = 1 km.

$$q = \frac{2 \times 1 \times 200}{4,5 (2 \times 1 + 3,9)} = 15,1 \text{ lts.}$$

Para D = 10 kms.

$$q = \frac{2 \times 10 \times 200}{4,5 (2 \times 10 + 3,9)} = 37,2 \text{ lts.}$$

Evidencia-se, assim, a inconveniencia da fixação previa, no deduzir-se qualquer formula para determinação do preço de transporte em caminhão, do consumo diario de combustivel, independentemente da distancia média de transporte. Daí

resulta, com efeito, avaliação excessiva do preço de transporte a pequena distancia ou avaliação insufficiente do custo de transporte a grandes distancias. Tanto maiores, aliás, essas discrepâncias, quanto não só o consumo diario de combustivel é função da distancia média de transporte: tambem a depreciação do veículo, o consumo de óleo, as despesas com reparos, sobressalentes, pneumaticos etc., valores esses que, em sua expressão diaria, variam dirétamente com os percursos reais efetuados pelos veículos, e são assim, ipso fato, função da distancia média de transporte, no mesmo sentido que o consumo de combustivel.

Para maior simplicidade, entretanto, por se tratar de simples avaliação, compativel com a relativa complexidade do fenomeno estudado, foi considerada apenas a variação do consumo de combustivel, tendo sido fixado na formula proposta um valor diario, variavel com as circunstancias peculiares a cada caso, para os demais elementos de que depende o custo do transporte.

Assim, na formula (1) o termo, de dedução imediata.

$$\frac{2 \cdot D \cdot p}{K \cdot C}$$

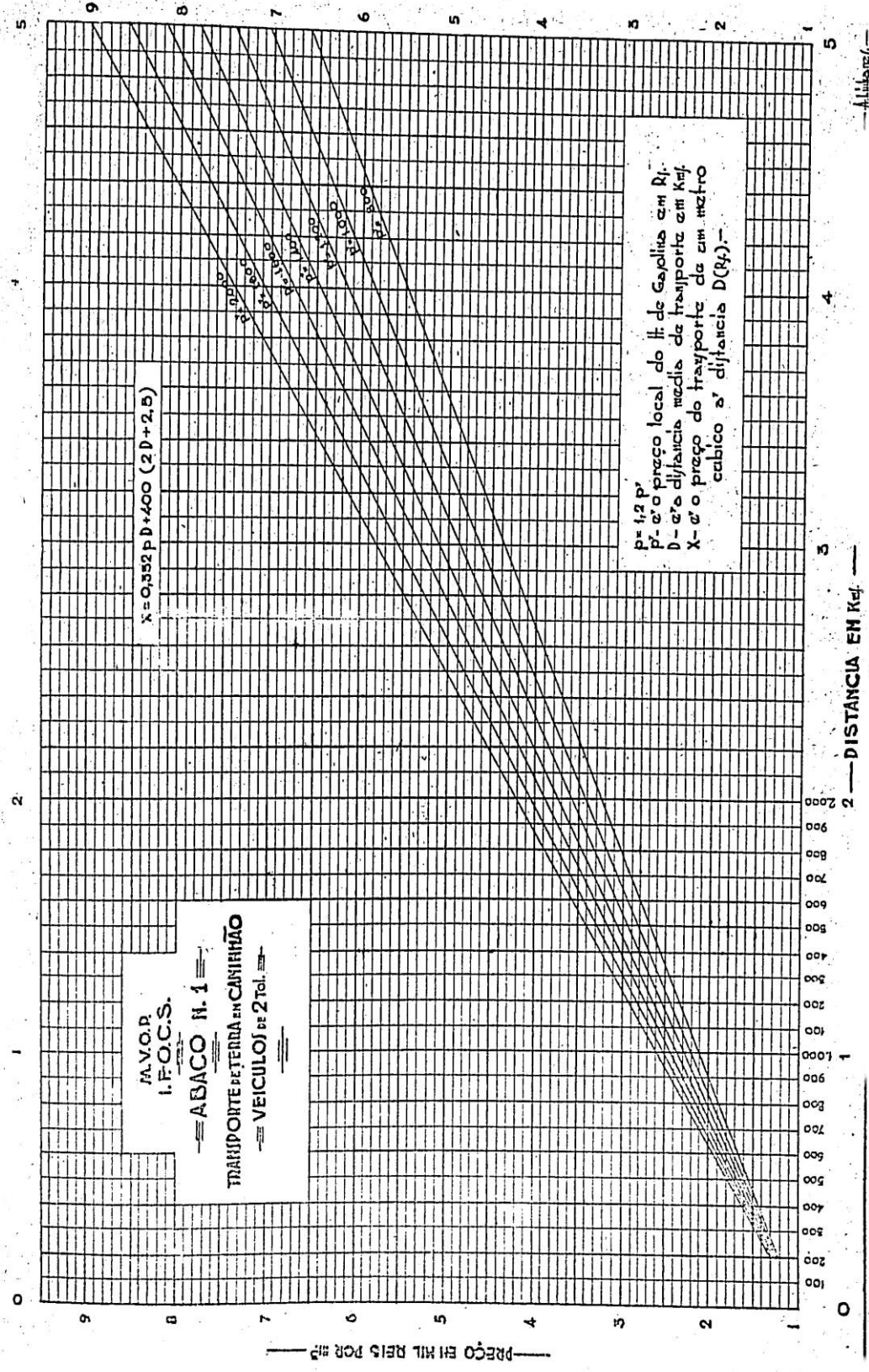
K. C

corresponde ao valor do combustivel empregado para transporte de um metro cubico á distancia D, admitido o retorno com veículo vasio.

O coeficiente K varia com o tipo do caminhão, natureza e estado do pavimento, perfil do trecho de estrada trafegado etc. Num caminhão de 1 1/2 a 2 tons. tipo Ford ou Chevrolet, pode-se fazer K = 4 ou 5 kms, em condições médias.

2.º termo da formula.

Trata-se de uma expressão conhecida e geral para avaliação do custo de transporte.



—BOLÉTIM DA IMPRETORIA DE JECÁ—
 —Fig 1—

Valor de P.—Decompondo P, importancia total das despesas diarias com o caminhão, exclusive as relativas a combustivel, em seus elementos, temos:

- a) salario do motorista \$
- b) salario do ajudante \$
- c) oleo \$
- d) pneus \$
- e) juros e amortização do capital \$
- f) garage \$
- g) seguros e impostos \$
- h) reparos e sobresalentes \$
- i) Administração (10%) \$
- j) eventuais (10%) \$

ou seja

$$P = \dots \dots \dots \text{Rs.}$$

Itens a) e b)—Dependem das condições de vida na região em que se efetua o transporte.

Item c) — O consumo diario de oleo em um caminhão, varia de 1 a 2 litros; com pessimismo póde ser fixado em 2 litros.

Item d)—O gasto diario com pneus póde ser facilmente fixado, considerando; —o percurso anual médio do caminhão, Lc;

—o percurso considerado garantido, de um pneu (Lp)

Sendo o caminhão, inicialmente, adquirido com um jogo de pneus, as despesas adicionais no primeiro ano com pneus corresponderão ao percurso

Lc — Lp; nestas condições, chamando Pj ao preço de um jogo de pneus, e admitindo 300 dias uteis no ano, vem, para despesa diaria com pneus:

$$D_p = \frac{1}{300} \cdot \frac{L_c - L_p}{L_p} \cdot P_j$$

Fazendo:

$$L_c = 30.000 \text{ kms. (300 dias a 100 kms).}$$

$$L_p = 20.000 \text{ kms.}$$

$$D_p = \frac{1}{300} \cdot \frac{30.000 - 20.000}{20.000} \cdot P_j$$

ou seja:

$$D_p = \frac{1}{300} \cdot 0,5 P_j$$

Itens e), f), g) e h)—Na "Construction Equipment Schedule", organizada pela Associated General Contractors of America", o valor global anual desses diferentes itens é computado em 76% do custo do veiculo. Dada a diferença dos meios, refletida principalmente, na maior valorização do capital, entre nós, não nos parece inoportuna a elevação a 85% dessa porcentagem.

Valor de d.

O percurso correspondente ao tempo empregado em carga e descarga é expresso, de maneira geral, pela formula:

$$(4) d = V \times \frac{t_1 + t_2}{60} \text{ em que:}$$

V — é a velocidade de regimen, em kms. por hora;

t1 — é o tempo correspondente á carga, em minutos;

t2 — é o tempo empregado para descarga tambem em minutos.

O tempo t1 varia com a capacidade C do veiculo, com os meios disponiveis para carregamento e assim tambem com a natureza do material carregado; t2 varia principalmente com o tipo de carrosserie e natureza do material transportado.

Tempos t1 e t2. — Damos abaixo os resultados de observações feitas na Inspetoria sobre os tempos de carga e descarga, com caminhões de 2 toneladas, em transporte de terra e pedra britada.

Terra e areia, etc.:

Das observações do engenheiro Silvio Aderne, na construção do açude publico "Piranhas" resulta:

| | |
|------------------------|-------------|
| Duração da carga t1 .. | 7,0 minutos |
| Duração da descarga t2 | 1,0 minutos |
| ----- | |
| t1 + t2 | 8,0 minutos |

Das observações do engenheiro Jacinto Martins, na construção do açude "General Sampaio":

| | |
|-----------------------|-------------|
| Carga | 6,0 minutos |
| Descarga | 0,5 minutos |
| Manobras | 1,0 minutos |
| ----- | |
| t1 + t2 | 7,5 minutos |

Sendo ct a capacidade em toneladas, do veículo empregado, temos, assim, de maneira geral, e sendo praticamente invariáveis os tempos empregados em descarga e manobras (descarga automatica):

$$t1 + t2 = 3 \times Ct + 1,5 \quad (5)$$

Pedra britada, cascalho etc.:

Segundo observações do eng. Silvio Aderne:

| | |
|--------------------------|------------|
| Duração da carga | 10 minutos |
| Duração da descarga .. . | 4 minutos |

A descarga não é automatica, como geralmente acontece na especie de transporte em apreço; tem-se, assim, sendo de duas toneladas os caminhões observados:

$$t1 + t2 = (5 + 2) ct = 7 Ct. \quad (6)$$

Ct é, ainda, a capacidade util, em toneladas, do caminhão.

Formulas praticas:

Determinemos, para os casos de transporte, de terra e pedra britada, for-

mulas praticas, fixados os valores de L, P, C e d.

As variáveis, a fixar em cada caso particular serão, assim unicamente, p, k, e finalmente D.

Tipo de caminhão.—Tomam-se como padrão os caminhões de 2 toneladas, tipo Ford ou Chévrolet. Admite-se que os proprietarios adaptem, si necessario, as carroseries ás necessidades do transporte.

| | |
|---|-------------|
| Preço do caminhão .. . | 18:000\$000 |
| Preço de um jogo de pneus e camaras (Pj) .. . | 3:800\$000 |

Valor de L.—Em observações feitas com os carros da Inspetoria que trabalham no serviço de transporte de terra para a construção do açude "General Sampaio", achou o engenheiro Jacinto Martins que a velocidade de regimen mais economica é a de 20km/hora, e como o dia de trabalho é de 8 horas, temos:

$$L = 20 \times 8 = 160 \text{ kms.}$$

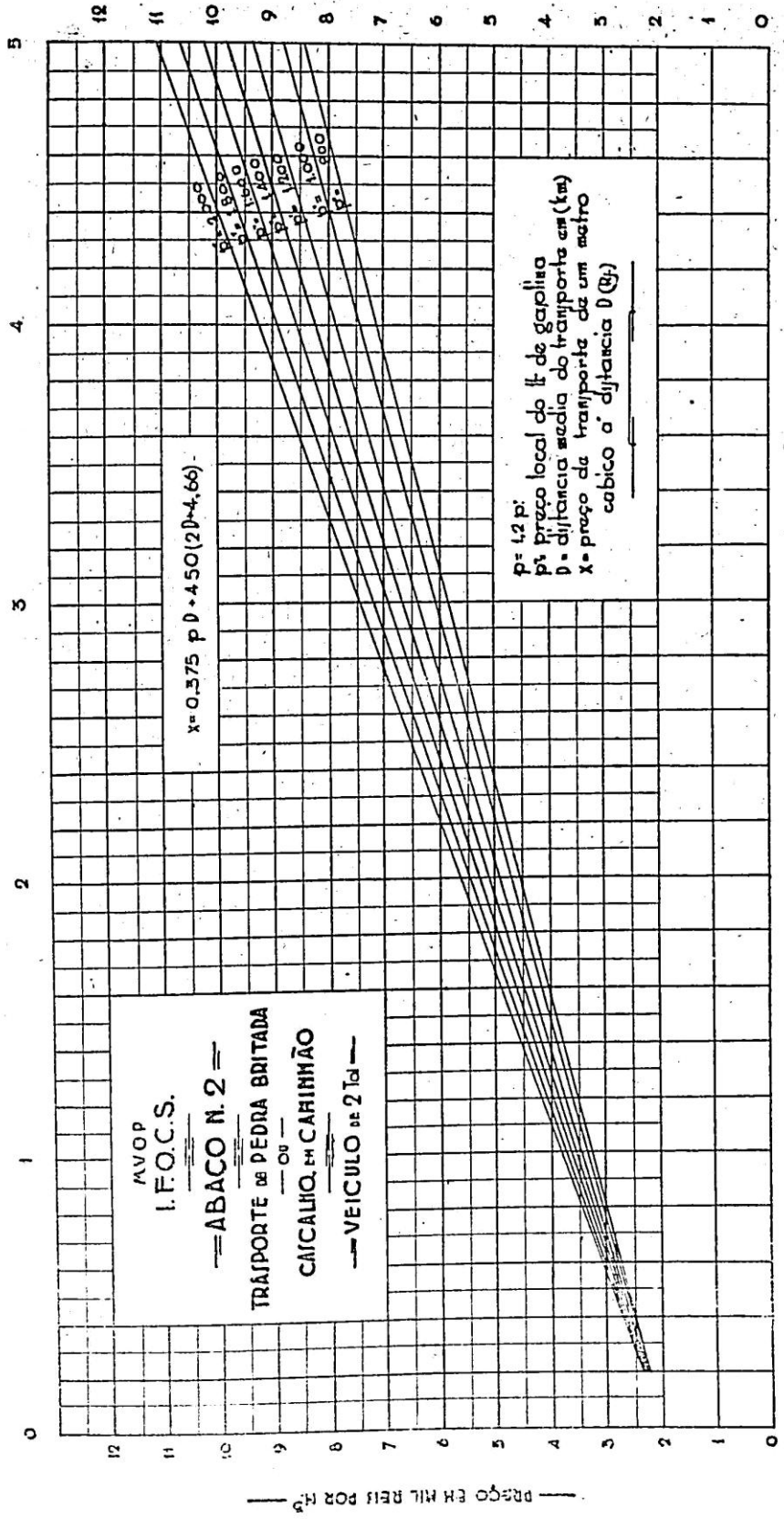
Valor de C.—Por observações feitas na construção do "General Sampaio", verificou o engenheiro Jacinto Martins que o pêso do metro cubico de terra recentemente excavada, varia de 1.320 a 1.400 kgs., sendo em média 1.360 kgs. Nestas condições, e para o tipo de caminhão adotado teremos, em transporte de terra:

$$C = \frac{2.000}{1.360} = 1.470 \text{ ou seja } 1,47 \text{ m}^3$$

Para transporte de pedra britada e cascalho podemos fazer:

Pêso médio do metro cubico 1500 kgs.

$$C = \frac{2.000}{1.500} = \text{ou seja } 1,33 \text{ m}^3$$



—Albany—
—Fig 2—

— DISTANCIA EM KM. —

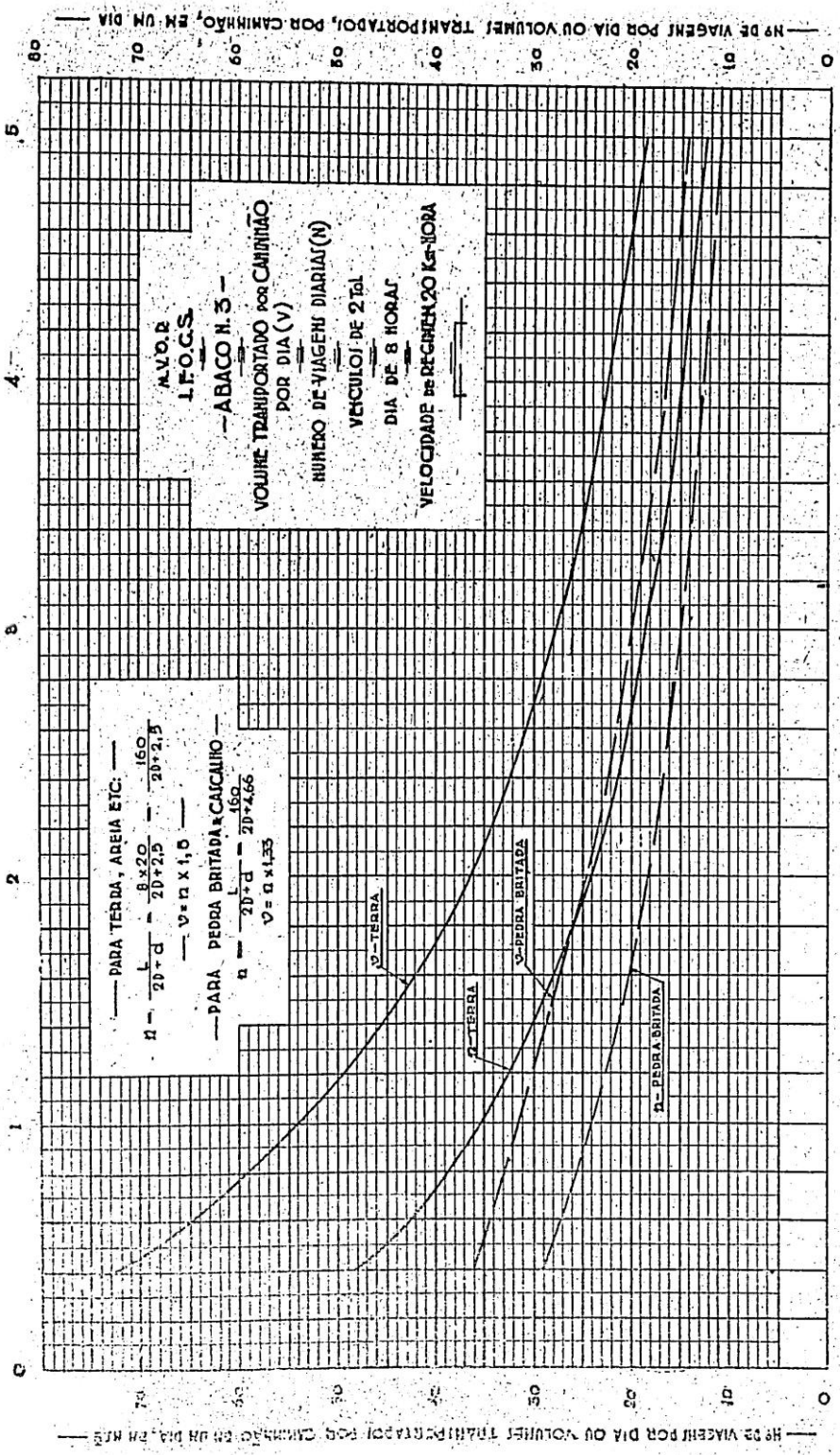


Fig 3 - Alameda

— ADLETINI DA IMPETORIA DE IECAT —

Valor de d.

Seja P = 96.000 Rs.

Sendo os caminhões tipo de 2 tons., e a velocidade de regimen 20km/hora, temos:

Para terra (5):

$$t_1 + t_2 = 3 \times Ct + 1,5 = 7,5 \text{ minutos.}$$

Assim (4):

$$d = V \times \frac{t_1 + t_2}{60} = 20 \times \frac{7,5}{60} = 2,5$$

Para pedra britada e cascalho (6):

$$t_1 + t_2 = 7 \times Ct = 7 \times 2 = 14 \text{ minutos.}$$

$$d = 20 \times \frac{14}{60} = 4,660 \text{ kms.}$$

Valor de P.

| | |
|---|---------|
| a) salario do motorista .. | 12\$000 |
| b) salario do ajudante ... | 4\$000 |
| c) 2 litros de oleo a 3\$000 | 6\$000 |
| d) $1/300 \times 0,5 \times 3:800$ \$000 (pneus e camaras) | 6\$333 |
| e), f), g) e h) depreciação anual, juros do capital invertido, grandes e pe- quenos reparos, garage, seguros e impostos, im- previstos, 85% ao ano sobre o custo do veículo, ou seja por dia util $1/300 \times$ $\times 0,85 \times 18:0000$ \$000 ... | 51\$000 |
| Soma | 79\$333 |
| i) administração (10%) .. | 7\$933 |
| Soma | 87\$266 |
| j) eventuais (10%) | 8\$727 |
| Total | 95\$993 |

Resumo dos elementos fixados.

Caminhões de 2 tons.:

L = 160 kms.

C = 1,33500, para transporte de terra
areia etc.C = 1,33300, para transporte de pedra
britada e cascalho.

d = 2,500 kms, em transporte de terra.

d = 4,660 kms, em transporte de pedra
britada e cascalho.

P = 96.000 rs.

Formulas praticas.—Substituindo na formula geral os simbolos dos elementos fixados pelos seus valores e simplicando, vem:

Transporte de terra e areia etc.

$$X = \frac{1,33}{K} \times D \times p + 400 (2D + 2,5) \quad (7)$$

Transporte de pedra britada, cascalho etc.

$$X = \frac{1,5}{K} \times D \times p + 450 (2D + 4,66) \quad (8)$$

Abacos

Para o caso mais comum, K = 4, organizamos os abacos nos. 1 e 2, que dão em função da distancia D, e de preços locais de gasolina compreendidos entre \$800 e 2\$000, os preços de transporte de um metro cubico de terra e de pedra britada, respectivamente.

O abaco n.º 3 dá, em função da distancia média e da natureza do material transportado, o numero de viagens e o volume transportado por um caminhão de 2 tons, em dia de 8 horas.

OS SERVIÇOS DE ASSISTENCIA MEDICA DURANTE A SECA DE 1932

Ao se iniciarem em abril de 1932 os socorros intensivos á população do Nordeste, então mais uma vez sob a fatalidade da sêca, dificuldades de toda sorte surgiram, reclamando dos responsaveis, ao mesmo tempo, atividade, improvisações, esforços notaveis.

A affluencia de famintos desnorteava; não havia improvisação capaz de atender á avalanche humana que se precipitava para os logares onde se iniciava uma obra ou se supunha iniciar. No açude Lima Campos, por exemplo, ao chegar ao local o pessoal encarregado da construção (abril 13-1932) já lá aguardavam socorros mais de 3.000 pessoas.

Esse numero aumentou bruscamente atingindo em outubro do mesmo ano a soma vertiginosa de 75.000 almas.

Improvisar trabalho, higiene, policia, etc. para essa população maior que a de muitas capitais de estado, era praticamente impossivel com os recursos materiais de que então dispunha a Inspeçtoria.

Havia falta de tudo: falta de ferramenta até das mais rudimentares, falta de pessoal técnico suficiente, falta de projéctos, falta de transporte, falta de material de construção e, por ultimo, falta d'agua.

Todas essas dificuldades foram removidas mais ou menos rapidamente, de acôrdo com as possibilidades e as condições locais; só a escassez d'agua não pôde em geral ser vencida.

Desde principios de 1932 ela escasseava assustadôramente nos locais das obras; trechos de rodovia houve onde para as necessidades de construção esse liquido era transportado de 10 e mais kms. de distancia e nesse mistér foram gastas somas consideraveis.

Agua de beber era ainda mais difficil em quantidade e quasi sempre de pessima qualidade.

Em se tratando de rodovias, por força dos traçados que em geral acompanham de perto os divisôres de agua, cresciam as distancias e com elas as difficuldades.

Alguns trechos não puderam ser construidos por absoluta falta d'agua cuja obtenção só era possivel a mais de 20 kms. Nesse caso está o comprehendido entre o rio Palliano e o rio Pirangi trecho cearense da linha transnordestina.

Nos açudes foi todavia onde a falta d'agua teve consequencias mais funestas. Nas rodovias sua escassez manifestou-se pelo encarecimento notavel das obras, sem entretanto afetar profundamente o estado sanitario da população; nos açudes porém, onde a rápida aglomeração tornava precarias todas as medidas de higiene, a falta d'agua foi de consequencias desastrosas pelas epidemias que favoreceu.

Verificava-se em geral o aumento do indice epidemico á medida que a agua diminuía.

Procurou-se remediar esse estado de coisas com perfurações profundas, como no Feiticeiro (hoje Joaquim Tavora); com a construção de cacimbas conjugadas protegidas, como no Piranhas; com o transporte longo em caminhões tanques, como no mesmo Piranhas onde se empregou agua trazida até de 12 kms.

A aglomeração rápida em local não preparado convenientemente, a falta de habitos de higiene na população sertaneja, o seu depauperamento fisico, a falta de aparelhagem suficiente para tratamento do consideravel volume de agua a ser consumido e por ultimo a escassez desse mesmo elemento, deram origem a surtos epidemicos violentos principalmente de tifô, paratifo e disenteria.

Tentada sem successo, em abril de 1932, pelo Ministro da Viação a assistencia médica por intermedio da Cruz Ver-

melha Brasileira, resolveu S. Excia. em junho do mesmo ano, instituir esse serviço por meio de caixas medicas operarias, superintendidas pelas Diretorias de Saúde dos Estados interessados.

O sistema, exigindo decreto especial sobre descontos em folha, foi transformado (setembro do mesmo ano), em assistencia gratuita, pagos pessoal e material pelas verbas de emergencia da Inspetoria, continuando porém a superintendencia com os Governos Estaduais.

Essa organização começou a vigorar em 1.º de outubro de 1932.

Até então, caixas médicas instituídas em carater particular nas residencias de construção, iam atendendo, na medida do possível, as necessidades do serviço.

Em novembro ainda de 1932, o estado sanitario assumiu aspecto imprevisto; as epidemias favorecidas principalmente pela escassez dagua, passaram a castigar atravésmente as populações dos açudes.

A illustre comissão de engenheiros que, em dezembro de 1932, chefiada pelo Dr. Sampaio Corrêa, visitou as obras orientadas pela Inspetoria de Sêcas, teve oportunidade de constatar esse aspecto calamitoso.

Vítima illustre da sêca de 1932, o engenheiro Moacir Monteiro Avidos sucumbiu nessa ocasião (15 de dezembro) a uma infecção de tifo, contraída no açude Piranhas cuja construção proficientemente dirigia.

Peorando assustadoramente o estado sanitario geral das obras, foi solicitada ao Ministro da Viação, em dezembro de 1932, uma missão médica que, orientando convenientemente a ação da Inspetoria, iniciasse a campanha indispensavel e inadiavel de combate ás doenças inféto contagiosas que então grassavam com enorme intensidade.

Notavel a felicidade com que a Inspetoria foi atendida. A missão mandada pela Saúde Publica do Rio, chefiada pelo Dr. Bonifacio Costa, auxiliado pelos Drs. Amadeu Fialho, Garcia Rosa e Otavio de

Oliveira e com o concurso de 16 enfermeiras, soube se impor por sua dedicação, seu saber e sua atividade que se refletiram no magnifico sucesso da debelação completa da epidemia de tifo-disenteria, graças á vacinação intensa que efetuaram e á campanha de educação sanitaria que iniciaram. Sua ação e seu ensinamento perduram ainda hoje, na campanha de vacinação sistematica e educação sanitaria que a Inspetoria prossegue.

Para atender aos pedidos urgentes de vacinas anti-tificas houve necessidade de recorrer aos laboratorios do Rio onde foram dispendidos 25:031\$400 com sua fabricação.

Grças á vacinação antivariolica intensa, a sêca de 1932 foi uma sêca sem variola. A não serem os casos esporadicos, todos importados, verificados em São Gonçalo e Piranhas, não houve casos a notificar. Como desejava Rodolfo Teofilo sua obra foi continuada como merecia.

Dissolvida em maio de 1933, por julgar seu chefe desnecessaria sua permanencia, a comissão deixou normas a serem seguidas no futuro, pela Inspetoria.

A colaboração com os Estados permaneceu todavia até 4 de outubro de 1933, quando por motivos de economia foi tornado absolutamente autonomo o serviço de assistencia médica da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas.

Oportuno é acentuar que o sistema de colaboração com os Estados foi muito proveitoso, graças á boa vontade e espirito de colaboração que sempre animaram e continuam a animar os poderes publicos estaduais nas suas relações com a Inspetoria.

Chegou a contar a Inspetoria em janeiro de 1933 com 46 postos medicos de socorro ou assistencia, a saber: 24 no Ceará, 9 no Rio Grande do Norte e 13 na Paraíba. Dos 24 do Ceará, 5 correspondem aos campos de concentração.

Em dezembro de 1933 esse numero estava reduzido a 20, a saber: Ceará 8,

Paraíba 5, R. G. do Norte 3, Piauí 2, Baía 1 e Pernambuco 1.

O quadro abaixo resume o que foi a ação da Inspetoria de Sêcas no capítulo "Assistencia Médica" em cujos serviços foi empregada entre 1932 e 1933 a soma de 2.219:015\$530, dos quais 25:031\$400 com fabricação de vacinas nos Laboratórios do Rio.

O obituario geral foi de 22.616 pessoas das quais 14.738 infantes e 7.878 adultas, inclusive campos de concentração administrados pelo Governo Cearense.

O obituario nos centros de serviço elevou-se a 15.909, sendo 10.314 infantes e 5.595 adultos.

Segundo Rodolfo Teofilo, só em 1878 faleceram cerca de 119.000 pessoas.

Perfuração de Poços em 1931

Foram concluidos pela Inspetoria, durante o ano de 1931, 33 poços com o seguinte resultado:

| | |
|--------------------|----------|
| Profundidade total | 1309,m13 |
| Vasão total | 52.378 |

Custo:

| | |
|----------------------------|---------------------|
| Por conta da Inspetoria | 111:705\$865 |
| Por conta de interesssados | 42:118\$311 |
| Total | 153:824\$176 |

Custo médio do metro perfurado 117\$501.

Dos poços perfurados 11 foram publicos, 1 em cooperação com o Governo da Paraíba, 9 em cooperação com Municipios e 12 com particulares. O custo dos perfurados em cooperação atigiu a 83:407\$775, sendo 42:118\$311 custeados

pelos interessados e 41:293\$464 pela Inspetoria, representando um premio de 49,5% do dispendido.

A maior profundidade alcançada foi no poço "Solon de Lucena", na cidade de Areia, Estado da Paraíba, com 124m,0.

Quanto aos resultados das perfurações, foram aproveitados 21 e abandonados 12.

A maior vasão encontrada foi a do poço particular "Quixabas", em S. José do Egito, Estado de Pernambuco, com 5.200 litros horarios.

Dos 21 aproveitados encontrou-se agua doce em 8, salôbra em 13.

No quadro que se encontra á pagina seguinte, estão discriminados todos os poços referidos, com os nomes dos respectivos proprietarios, Estados e municipios onde se acham localizados, despesas com as perfurações, etc.

ASSISTENCIA MÉDICA — DADOS ESTATÍSTICOS RELATIVOS AO ANO DE 1932

| ESPECIFICAÇÃO | 1.º Distrito | | Distrito | Bahia | S. Gonçalo | Piranhas | Pilões | Piauí | Total |
|--|--------------|--------|----------|-------|------------|----------|--------|-------|---------|
| | 2.º | 3.º | | | | | | | |
| Pessoas atendidas | 63.759 | 31.487 | — | — | 21.113 | 4.128 | 816 | 884 | 127.187 |
| Receitas avulsas | 96.929 | 33.279 | 225 | — | 21.113 | 2.553 | 3.000 | 665 | 157.764 |
| Pequenas intervenções cirurgicas | 1.005 | 858 | — | — | 192 | — | 35 | 22 | 2.112 |
| Injeções applicadas | — | 4.452 | — | — | 512 | — | — | 110 | 5.074 |
| Curativos | 50.959 | 18.783 | — | — | 1.389 | — | 175 | 52 | 71.358 |
| Vacinação anti-tífica disenterica | 14.694 | 20.328 | 425 | — | 20.640 | — | — | — | 60.087 |
| Vacinação anti-variolica | 111.786 | 14.026 | — | — | — | — | — | 376 | 126.188 |
| Obitos-adultos | 1.816 | 209 | 2 | — | 313 | 58 | 38 | 4 | 2.440 |
| Obitos infantis | 3.783 | 460 | 3 | — | 198 | 405 | 46 | 5 | 4.890 |
| Casos varíola | — | — | — | — | — | — | — | 3 | 3 |
| Casos varíola | 240 | 106 | 207 | — | 89 | — | — | — | 642 |
| Hospitalizados | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| Casos do grupo tífico-disenterico (presu- míveis) | — | 290 | 8 | — | 1.320 | 256 | — | 36 | 1.916 |
| Acidentados | — | 133 | 4 | — | 192 | 254 | — | — | 583 |
| Diéias ministradas | — | 821 | — | — | — | — | — | — | 821 |
| Fósses construidas | 415 | 135 | — | — | 14 | — | — | — | 564 |

Pessoal 134:482\$000 65:888\$000 — 6:428\$000 12:856\$000 6:946\$000 4:302\$000 230:902\$000
 Material 130:176\$300 275:503\$030 1:558\$000 3:745\$400 19:384\$000 7:267\$900 12:169\$500 449:794\$130

264:658\$300 341:391\$030 1:558\$000 10:173\$400 32:240\$000 14:213\$900 16:461\$500 680:696\$130

Assistencia Médica nos Campos de Concentração, ano de 1932

| ESPECIFICAÇÃO | Pirambú | Ipú | Patú | Carriús | Burití | Total |
|---|---------|-------|-------|---------|--------|--------|
| Pessoas atendidas | 7.248 | 3.186 | 2.487 | 3.684 | 17.061 | 33.686 |
| Receitas aviadas | | | | | | |
| Pequenas intervenções cirurgicas | | | | | | |
| Curativos feitos | | | | | | |
| Diétas ministradas | | | | | | |
| Vacinas anti-variolicas | 2.860 | 1.926 | 4.373 | 1.174 | 18.362 | 28.695 |
| Vacinas anti-tíficas-disentericas | 1.018 | — | 1.558 | 15 | 531 | 3.122 |
| Hospitalizados | 321 | 65 | — | — | 94 | 480 |
| Fóssas construídas | | | | | | |
| Obitos-adultos | 49 | 158 | 150 | 40 | 922 | 1.325 |
| Obitos-infantis | 69 | 302 | 46 | 92 | 1.404 | 1.913 |

Assistencia Médica nos Campos de Concentração, ano de 1933

| ESPECIFICAÇÃO | Pirambú | Ipú | Patú | Carriús | Burití | Total |
|---|---------|-------|--------|---------|--------|--------|
| Pessoas atendidas | 4.368 | 1.879 | 2.992 | 3.022 | 19.027 | 31.288 |
| Receitas aviadas | 7.916 | 1.721 | 3.386 | 3.455 | 9.411 | 25.889 |
| Pequenas intervenções cirurgicas | 16 | 8 | 88 | 28 | 23 | 163 |
| Curativos feitos | 4.488 | 908 | 1.791 | 3.284 | 18.642 | 29.113 |
| Diétas ministradas | 1.769 | 677 | 10.873 | 708 | 4.394 | 18.421 |
| Vacinas anti-variolicas | 377 | 1684 | 3.241 | — | 12.037 | 16.339 |
| Vacinas anti-tíficas-disentericas | 795 | — | 658 | 386 | 1.024 | 2.863 |
| Hospitalizados | 996 | — | 74 | 188 | 219 | 1.477 |
| Fóssas construídas | 10 | 4 | 30 | 17 | 231 | 292 |
| Obitos-adultos | 89 | 51 | 134 | 162 | 522 | 958 |
| Obitos-infantis | 190 | 99 | 458 | 553 | 1.211 | 2.511 |

ASSISTENCIA MÉDICA — DADOS ESTADÍSTICOS RELATIVOS AO ANO DE 1933

| ESPECIFICAÇÃO | 1.º Distrito | 2.º Distrito | Pernambuco | Bahia | S. Gongalo | Piranhas | Pilões | L. Campos | Plant. | Total |
|--|--------------|--------------|------------|-------|------------|----------|--------|-----------|--------|---------|
| Pessoas atendidas | 188.311 | 42.887 | 2.542 | — | 28.788 | 14.025 | 1.409 | 31.121 | 14.171 | 318.804 |
| Receltas aviadas | 291.419 | 51.515 | 900 | 1.341 | 16.740 | 7.123 | 6.022 | 21.385 | 11.275 | 407.720 |
| Pequenas intervenções cirurgicas | 2.293 | 304 | 204 | — | 12 | 46 | 52 | 270 | 92 | 3.273 |
| Injeções aplicadas | — | 7.178 | 6.571 | — | 488 | 457 | — | — | 703 | 15.397 |
| Curativos | 67.015 | 18.741 | 3.619 | — | 4.154 | 22.163 | 273 | 2.414 | 624 | 119.003 |
| Vacinação anti-tífica disenterica | 50.742 | 25.819 | 2.575 | 1.144 | 34.529 | 7.799 | 394 | 13.559 | 18 | 137.079 |
| Vacinação anti-variolica | 55.786 | 23.941 | 1.991 | 107 | 18.327 | 4.094 | 904 | 5.552 | 3.222 | 113.984 |
| Obitos adultos | 2.000 | 322 | 55 | 12 | 395 | 102 | 70 | 140 | 59 | 3.155 |
| Obitos infantis | 3.569 | 583 | 14 | 5 | 253 | 516 | 105 | 351 | 78 | 5.424 |
| Casos varíola | — | — | — | — | 48 | 31 | — | — | — | 79 |
| Hospitalizados | 1.459 | 186 | 102 | 372 | 103 | 278 | — | 182 | — | 2.682 |
| Casos do grupo tífico-disenterico (presu- míveis) | — | 965 | 207 | 93 | 511 | 58 | — | 36 | — | 1.870 |
| Acidentados | — | 325 | — | 30 | 53 | 998 | — | 19 | — | 1.425 |
| Diétas ministradas | 70.678 | 1.184 | — | — | — | — | — | 17.679 | — | 89.641 |
| Fóssas construídas | 851 | 48 | 318 | — | 35 | 40 | — | 23 | — | 1.310 |

Pessoal 383:618\$300 258:805\$600 51:578\$900 5:520\$000 42:692\$500 55:432\$400 22:336\$600 51:173\$000 50:306\$000
 Material 138:184\$500 309:844\$600 30:869\$900 6:470\$600 33:522\$900 47:838\$300 — 25:094\$800

TOTAIS .. 521:802\$800 568:650\$200 82:448\$900 11:990\$600 76:215\$400 103:270\$700 22:336\$600 51:173\$000 75:400\$800

Total pessoal 921:402\$400
 Total material 591:825\$600
TOTAL GERAL 1.513:288\$000

POÇOS

| N. DE ORDEM | DENOMINAÇÃO | PROPRIETARIO | SITUAÇÃO | | |
|----------------|---------------------|---------------------------|-------------------|----------------|--------------|
| | | | Município | Estado | Profundidade |
| 1 | ASSARE' 3.º | Inspetoria | Assaré | Ceará | 15, m |
| 2 | CAPS. DE ABREU 1.º | " | Baturité | " | 18, |
| 3 | AÇUDE EMA 1.º | " | Jag. Mirim | " | 18,2 |
| 4 | " " 2.º | " | " | " | 35,8 |
| 5 | " " 3.º | " | " | " | 49,5 |
| 6 | SÃO MIGUEL TAIPU' | " | Sapé | Paráiba | 33,15 |
| 7 | PORANGABA | " | Fortaleza | Ceará | 59, |
| 8 | ASSARE' 2.º | " | Assaré | " | 13,8 |
| 9 | SOLON DE LUCENA | " | Areia | Paráiba | 124, |
| 10 | ALMOX. CAMP. GRANDE | " | Campina Grande | " | 61,5 |
| 11 | AQUIDABAM | " | Aquidaban | Sergipe | 40, |
| 12 | UMBUSEIRO | Governo do Estado | Umbuseiro | Paráiba | 42,38 |
| 13 | CAPS. DE ABREU 2.º | Prefeitura Municipal | Baturité | Ceará | 20, |
| 14 | S. FRANCISCO 2.º | " " | S. F. Uruburetama | " | 27, |
| 15 | RUA DOS FERROS | " " | S. F. Uruburetama | " | 14, |
| 16 | OLHO D'ÁGUA DA BICA | " " | Limoeiro | " | 54, |
| 17 | MUNICIPAL IGUATU' | " " | Iguatú | " | 92, |
| 18 | GURINHEM | " " | Pilar | Paráiba | 22,8 |
| 19 | TEIXEIRA 1.º | " " | Teixeira | " | 66, |
| 20 | " 2.º | " " | " | " | 19, |
| 21 | ALTO DO WALDEMAR | " " | Mossoró | R. G. do Norte | 45, |
| 22 | SERRA BRANCA | Antonio Oliveira Martins | Quixeramobim | Ceará | 72, |
| 23 | SALGADINHO | Antonio Oliveira Lima | " | " | 2,5 |
| 24 | SÃO BENTO | Francisco Hilário Lima | Limoeiro | " | 81, |
| 25 | ITATAIA 1.º | Celso Coelho Araujo | S. F. Uruburetama | " | 16, |
| 26 | " 2.º | Celso Coelho Araujo | S. F. Uruburetama | " | 25, |
| 27 | ÁGUA SUJA | Maria Francisca Conceição | Limoeiro | " | 69, |
| 28 | CABELUDA 1.º | Eleshão C. Veloso | Canindé | " | 18,1 |
| 29 | RIACHÃO | João Regis Amorim | Alagôa Grande | Paráiba | 58,4 |
| 30 | QUITXABAS | Ildio Leite Campos | S. José do Egito | Pernambuco | 20, |
| 31 | PEDRAS 1.º | Floro E. Freire | S. Amaro | Sergipe | 34, |
| 32 | " 2.º | Floro E. Freire | S. Amaro | " | 15, |
| 33 | CANGALEIXO | José T. Guimarães | Capela | " | 28, |
| | | | | | 1.309,13 |

— 1931

| Vasão em litros | Qualidade da agua | Interessado | C U S T O | | Resultado da perfuração | OBS. |
|-----------------------|----------------------|-------------|--------------|--------------|-------------------------------|-----------|
| | | | Inspetoria | Total | | |
| 4.800, | Salobra | — | 1:188\$725 | 1:188\$725 | Satisfatorio | |
| — | — | — | 5:493\$000 | 5:493\$000 | Negativo | |
| 1.000, | Salobra | — | 3.867\$000 | 3:867\$000 | Satisfatorio | |
| 1.300, | " | — | 1:300\$000 | 1:300\$000 | " | |
| 1.480, | " | — | 1:995\$000 | 1:995\$000 | " | |
| 3.200, | Doce | — | 5:098\$270 | 5:098\$270 | " | |
| 498, | " | — | 495\$000 | 495\$000 | " | |
| — | — | — | 4:317\$600 | 4:317\$600 | Negativo | |
| — | — | — | 27:060\$660 | 27:060\$660 | " | |
| — | — | — | 12:892\$378 | 12:892\$378 | " | |
| 1.000, | Salobra | — | 6:708\$760 | 6:708\$760 | Satisfatorio | Instalado |
| 2.500, | " | 15:630\$160 | 5:222\$280 | 20:852\$440 | " | |
| 200, | Salgada | 1:435\$000 | 2:434\$000 | 3:869\$000 | Negativo | |
| 2.500, | Salobra | 1:474\$350 | 1:449\$000 | 2:923\$350 | Satisfatorio | |
| 2.000, | " | 893\$400 | 752\$000 | 1:645\$400 | " | |
| 3.000, | " | 1:392\$200 | 1:911\$600 | 3:303\$800 | " | Instalado |
| 2.500, | Doce | 2:284\$200 | 2:522\$400 | 4:806\$600 | " | |
| — | — | 1:629\$500 | 2:947\$500 | 4:577\$000 | Negativo | |
| 400, | Doce | 1:572\$500 | 3:530\$000 | 3:954\$200 | Satisfatorio | |
| — | — | 618\$000 | 6:789\$464 | 8:361\$964 | Satisfatorio | |
| 3.000, | Salobra | 424\$200 | 731:000 | 1:349\$000 | Negativo | |
| — | — | 3:791\$000 | 3:928\$000 | 7:719\$000 | Negativo | |
| — | — | 103\$500 | 80\$000 | 183\$500 | " | |
| 3.000, | Salobra | 1:186\$200 | 417\$000 | 1:603\$200 | Satisfatorio | |
| 1.000, | Salgada | 1:652\$900 | 1:650\$500 | 3:303\$400 | Negativo | |
| 2.500, | Salobra | 1:294\$700 | 1:741\$200 | 3:035\$900 | Satisfatorio | |
| 3.000, | Doce | 2:058\$900 | 1:310\$100 | 3:369\$000 | " | |
| — | — | 1:233\$000 | 642\$000 | 1:875\$000 | Negativo | |
| 2.800, | Salobra | 1:896\$420 | 1:583\$620 | 3:480\$040 | Satisfatorio | |
| 5.200, | Doce | 652\$766 | 372\$000 | 1:024\$766 | " | |
| — | — | 376\$000 | 906\$300 | 1:282\$300 | Negativo | |
| 1500, | Doce | 377\$415 | 165\$500 | 542\$915 | Satisfatorio | |
| 4.000, | " | 142\$000 | 204\$000 | 346\$000 | " | |
| 52.378, | | 42:118\$311 | 111:705\$857 | 153:824\$168 | | |

Perfuração de Poços em Janeiro de 1934

No mês de janeiro findo foram perfurados pela Inspetoria Federal de Obras Contra as Sêcas os seguintes poços profundos:

POÇO PARTICULAR "MARGARIDAS 1.º"

| | |
|---------------------|--|
| PROPRIETARIOS | Deodato Martins & Cia. |
| SITUAÇÃO | Estado do Ceará — Município de Soure — Fazenda "Margaridas". |
| INICIO | 1.º de Setembro de 1933. |
| CONCLUSÃO | 9 de Janeiro de 1934. |
| PROFUNDIDADE | 60,m20. |

CAMADAS ATRAVESSADAS:

| | |
|------------------------------|-------------------|
| AREIA | 1,00 |
| ARGILA | 3,00 |
| ROCHA DECOMPOSTA | 5,00 |
| ARGILA COM SEIXOS | 19,00 |
| ROCHA DECOMPOSTA | 6,00 |
| ARGILA | 1,00 |
| ROCHA DECOMPOSTA | 3,00 |
| ROCHA COMPACTA | 22,20 |
| VASÃO HORARIA | 2.000 |
| QUALIDADE DA AGUA | Salgada |
| CUSTO — INSPETORIA | 1:970\$000 |
| PROPRIETARIOS | 3:056\$000 |
| TOTAL | 5:026\$000 |
| METRO PERFURADO | 83\$766 |

Apezar da boa vasão, o poço foi abandonado em virtude da má qualidade da água de acôrdo com o pedido dos proprietarios.

POÇO PARTICULAR MARGARIDAS 2.º"

| | |
|----------------------------------|--|
| PROPRIETARIOS | Deodato Martins & Cia. |
| SITUAÇÃO | Estado do Ceará — Município de Soure — Fazenda "Margaridas". |
| INICIO | 10 de Janeiro de 1934. |
| CONCLUSÃO | 20 de Janeiro de 1934. |
| PROFUNDIDADE | 18,m0 |
| REVESTIMENTO — Canos de 6" | 7,m5. |

CAMADAS ATRAVESSADAS:

| | |
|------------------------|-------|
| AREIA | 1,m 0 |
| ARGILA | 5, 0 |
| ROCHA DECOMPOSTA | 8, 0 |
| ARGILA | 4, 0 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| VASÃO HORARIA | 800 litros |
| QUALIDADE DA AGUA | Dóce |
| NIVEL DINAMICO | 3,30 |
| NIVEL ESTATICO | 12,00 |
| CUSTO — INSPETORIA | 571\$600 |
| PROPRIETARIO | 716\$100 |
| TOTAL | 1:287\$700 |
| METRO PERFURADO | 71\$538 |

OBSERVAÇÃO—O 2.º poço, perfurado nas proximidades do 1.º, que foi abandonado, desceu apenas até atingir o 1.º lençol de que, embora a pequena vasão, a água é dóce.

POÇO PARTICULAR “CASA NOVA”

| | |
|--------------------------------------|---|
| PROPRIETARIO | Francisco Cirilo de Menezes. |
| SITUAÇÃO | Estado do Ceará — Municipio de Canindé — Fazenda “Casa Nova”. |
| INICIO | 18 de Dezembro de 1933. |
| CONCLUSÃO | 31 de Janeiro de 1934. |
| PROFUNDIDADE | 20,m0. |
| REVESTIMENTO — Canos de 6” | 10, 0. |

CAMADAS ATRAVESSADAS:

| | |
|----------------------------|-------|
| ARGILA | 3m,00 |
| ROCHA COMPACTA | 1m,00 |
| ARGILA | 2m,00 |
| ROCHA COMPACTA | 9m,00 |
| ROCHA DECOMPOSTA | 4m,50 |
| ROCHA COMPACTA | 0m,50 |

LENÇOES — 1.º aos 7,m50—escasso. —agua pesada
2.º aos 15, 0 —abundante— aproveitado.

| | |
|-----------------------------|--------------|
| VASÃO HORARIA | 2.000 litros |
| QUALIDADE DA AGUA | Salobra |
| NIVEL DINAMICO | 5,50 |
| NIVEL ESTATICO | 14,0 |
| CUSTO — INSPETORIA | 1:131\$000 |
| PROPRIETARIO | 1:238\$700 |
| TOTAL | 2:369\$700 |
| METRO PERFURADO | 118\$485 |

OBSERVAÇÃO—Houve necessidade de revestir na rocha para vedar o primeiro lençol que, além de escasso, era de agua salgada.

Plantas forrageiras do Nordeste

As análises que se seguem foram feitas no Museu Nacional, pelo sr. professor Alfredo A. de Andrade, chefe do Laboratorio, com material colhido no Ceará e enviado pelo Primeiro Distrito á administração central da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas, no Rio de Janeiro.

O numero de plantas examinadas foi por demais restrito, em face da quantidade enorme de espécies forrageiras existentes neste e nos outros Estados do Nordeste, entre as quais, se encontram algumas, como o Oró e a Vassourinha da Lagôa, que, sob o ponto de vista nutritivo, são superiores á rainha das forragens, que é a alfafa, e ao afamado Ray Gras, da Inglaterra.

FOLHAS DE CANNAFISTULA DA LAGOA

Remettida pela Inspectoria das Obras contra as Sêcas,—Ministerio da Viação e Obras Publicas — ao Ministerio da Agricultura (Serviço de Agricultura Prática), com solicitação de estudo sob o ponto de vista do valor forrageiro, porque vegeta no Nordeste brasileiro flagellado pelas seccas.

Data da entrada—29—Setembro, 1916
Numero de entrada 164.

A Secção de Botanica do Museu não pode identificar a especie e o genero por faltarem os elementos a isso imprescindiveis:— os orgams floraes. — Diagnosticou, porém como *Mimosoideae*, familia das Leguminósas; tratando-se, provavelmente de um *Pithecolobium*, especie? ou forma do *Enterolobium timbouva*, Martius.

O nome vulgar de Cannafistula é applicado ás Cassias, e não aos *Enterolobios* e *Pithecolobios*: e seria o caso concreto, um dos que a extensão do nome envolve individuos diversos de uma vasta familia e genero.

Caracteres geraes: — Folhas com 5 a 6 jûgos de pinas e pinas com 5 a 16 jûgos de foliolos, ablongos, desprovidos de brilho.

As palmas chegaram ao Museu, amarradas em molhos, num caixote sem indicação alguma. Era bom o estado de conservação; uniforme o aspecto, e regular o dessecamento.

A amostra media para analyse foi constituida por tres molhos em que não houvera queda apreciavel de foliolos, sendo pulverizadas conjunctamente folhas e hasticulas.

ANALYSE QUANTITATIVA

DETERMINAÇÕES REFERIDAS A' MATERIA HUMIDA

| | |
|-------------------------|--------|
| Agua | 9,70 |
| Materia secca | 90,30 |
| | 100,00 |

Constituição da materia secca:

| | |
|--|---------|
| Substancias gordurosas (extracto ethereo) | 8,829 |
| Substancias azotadas (proteina bruta) | 18,757 |
| Cellulose isenta de pentose | 31,672 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 34,851 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 5,891 |
| | 100,000 |

| | |
|--|-------|
| Anhydrido phosphorico (P ² O ⁵) | 0,169 |
| Oxydo de calcio (Cal CaO) | 0,971 |
| Nitrogenio total (azoto) | 3,001 |

Elementos nutrientes digestiveis %:

| | |
|---|-------|
| Materias organicas digestiveis totaes | 57,28 |
| Substancias azotadas digestiveis totaes | 10,70 |
| Substancias gordurosas digestiveis totaes | 4,41 |
| Extractivo não azotado digestivel | 24,73 |
| Cellulose digestivel | 17,42 |

| | |
|---|-------|
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 62,6 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:4,9 |
| Valor nutrimental expresso em amido (KELLNER) | 61,9 |
| Valor nutrimental em calorías | 257,9 |

(Tal como ao Museu chegara)

| | |
|--|---------|
| Agua | 9,700 |
| Substancias gordurosas (extracto ethereo) | 7,970 |
| Substancias azotadas (proteina bruta) . . . | 16,937 |
| Cellulose isenta de pentose | 28,600 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 31,473 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 5,320 |
| | 100,000 |

| | |
|--|-------|
| Anhydrido phosphorico (P ₂ O ₅) | 0,153 |
| Oxydo de calcio (Ca=CaO) | 0,730 |
| Nitrogenio total (azoto) | 2,710 |
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 56,53 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:4,9 |
| Valor nutrimental expresso em amido (KELLNER) | 55,9 |
| Valor nutrimental em calorías (WOLFF) | 232,9 |

As folhas de canna-fistula, conservando a denominação com que foi remetida, constituem forragem concentrada, pela porção de substancias azotadas que encerram. E o extracto ethereo é relativamente avultoso.—Convinha a remessa de parte do vegetal acompanhada de flores e fructos para a perfeita identificação, e estudo de caracteres geraes que servissem ao facil reconhecimento.

CAPIM MILHÃ

Remetida pela Inspectoria de Obras contra as Seccas, — Ministerio da Viação e Obras Publicas — ao Ministerio da Agricultura (Serviço de Agricultura Practica), com solicitação de estudo sob o ponto de vista do valor forrageiro, porque vegeta no nordeste Brasileiro, flagellado pelas seccas. — Tal estudo foi impetrado ao Museu por off.º de n.º 4.202, de 21 de Setembro de 1916, da Diretoria do Serviço de Agricultura Practica.

Numero de entrada, 1 6 2.

Data da entrada: 22 de Setembro, de 1916.

Foi identificado no Laboratorio por *Panicum verticillatum* Linneu. — Synonymia scientifica: *Panicum aparine*, Stend;

Panicum parviflorum Doehl. — Synonymia popular: capim milhã branco; capim grama; capim comum.

Caracteres geraes. Colmo ramoso, com 45 centim. de altura media; folhas lanceoladas, verde-claro, ondeadas, com 15 millim. de largura media; inflorescencia em paniculas com pequenas espigas brancas verdascas. O fruto é um cariopose, oval, achatada com 6 millim. médio de comprimento, — material chegou ao Museu, convenientemente acondicionado em pequeno sacco fechado, em bom estado de conservação, de apparencia uniforme, as hastes todas fructificadas e seccionadas ao colo. — A amostra media para exame foi feita com metade da porção enviada, sendo as hastes e sementes conjuntamente pulverizadas.

ANALYSE QUANTITATIVA

| | |
|-------------------------|--------|
| Agua | 12,90 |
| Materia secca | 87,10 |
| | 100,00 |

Constituição da materia secca %:

| | |
|--|---------|
| Substancias gordurosas (extr. ethereo) | 1,688 |
| Substancias azotadas (proteina bruta) | 7,585 |
| Cellulose isenta de pentose | 27,152 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 54,392 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 9,183 |
| | 100,000 |

| | |
|--|-------|
| Anhydrido phosphorico (P ₂ O ₅) | 0,165 |
| Elementos nutrientes digestiveis %: | |
| Materias organicas digestiveis, totaes . . . | 43,16 |
| Substancias azotadas digestiveis | 3,42 |
| Substancias gordurosas digestiveis | 0,85 |
| Extractivos não azotados digestiveis . . . | 29,92 |
| Cellulose | 14,93 |

| | |
|------------------------------------|-------|
| Oxydo de calcio (Ca=CaO) | 0,115 |
| Nitrogenio total (azoto) | 1,212 |

| | |
|---|---------|
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 50,15 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:13,66 |
| Valor nutritivo expresso em amido (KELLNER) | 49,95 |
| Valor nutrimental em calorias (WOLFF) | 206,62 |

DETERMINAÇÕES REFERIDAS A' MATERIA HUMIDA

(Tal como ao Museu chegara)

| | |
|--|---------|
| Agua | 12,90 |
| Substancias gordurosas | 1,470 |
| Substancias azotadas (Proteina bruta) | 6,607 |
| Cellulose isenta de pentose | 23,760 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 47,272 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 8,000 |
| | <hr/> |
| | 100,000 |
| | <hr/> |
| Anhydrido phosphorico | 0,144 |
| Oxydo de calcio | 0,100 |
| Nitrogenio total | 1,057 |
| | <hr/> |
| Unidades nutritivas | 43,68 |
| Relação nutritiva | 1:13,66 |
| Valor nutrimental expresso em amido | 43,54 |
| Valor nutrimental em calorias | 180,0 |

A falta de material fresco impede sejam as terminações referidas á planta, nas condições em que ceifada. E os dados acima se atêm ao capim em completa fructificação. — Considerando entre os capins, é o capim milhã uma forragem regular, com quantidade relativamente elevada de proteina, que não é tão alta nos do genero.

FOLHAS DO JUAZEIRO

Remettida pela Inspectoria das Obras contra as Seccas,— Ministerio da Viação e Obras Publicas—ao Ministerio da Agricultura (Serviço de Agricultura Pratica), com solicitação de estudo sob o ponto de vista do valor forrageiro, porque vegeta no Nordeste Brasileiro, flagellado pelas seccas. — Tal estudo foi impetrado ao Museu por off.º n.º 4.202, de 21 de Setembro de 1916, da Directoria do Serviço de Agricultura Pratica.

Data de entrada, 22 de Setembro de 1916.

Numero de entrada 1 6 3.

Foi identificada neste Laboratorio como sendo o *Ziziphus juazeiro*, de Martius. Familia das Rhamnêas. — Synonymia popular Juá, juazeiro, enjuá.— Existe com denominação de Juá bravo ou arrebenta cavallo, uma arvore de nome scientifico *Solanum aculeatissimum*, de Moenk; e no Pará, denominam Joá, Juá a Juripeba *Solanum paniculatum*.

Caracteres geraes — *Ziziphus juazeiro* é arvore alta, esgallhando desde o solo, alguns ramos pendentes. Folhas pecioladas, elypticas, coriáceas, lustrosas, serreadas na base, as nervuras inferiormente pubescentes, pubescencia que se estende até os ramusculos. Flores de cor amarella verdoenga, em feixes, surgindo ás axillas das folhas. Fructo globoso, achatado, de cor amarellaça com semente dura, subdividindo-se em 2 caroços, envolta em polpa mucilaginoso, branca, doce. —Resiste effectivamente ás seccas, conservando-se sempre verde e viçosa.— O material enviado chegou ao Museu, na subdivisão de um caixote, sem designação alguma; bastante secco, em boa conservação, algumas folhas ligadas aos ramusculos — A amostra media para analyse foi feita com a pulverização de um terço do peso total.

ANALYSE QUANTITATIVA

| | |
|-------------------------|--------|
| Agua | 11,30 |
| Materia secca | 88,70 |
| | <hr/> |
| | 100,00 |

Constituição da materia secca %

| | |
|--|---------|
| Substancias gordurosas (extr. ethereo) | 2,110 |
| Substancias azotadas (proteina bruta) | 18,100 |
| Cellulose, isenta de pentose | 23,900 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 41,731 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 9,154 |
| | <hr/> |
| | 100,000 |

| | |
|--|-------|
| Anhydrido phosphorico (P 05) | 0,203 |
| Oxydo de calcio (Cal = CaO) | 2,650 |
| Nitrogenio total (azoto) | 2,894 |

Elementos nutrientes digestíveis %:

| | |
|--|------|
| Materias organicas digestíveis, totaes | 59,1 |
| Substancias azotadas digestíveis | 10,2 |
| Substancias gordurosas digestíveis | 1,06 |
| Extractivo não azotado digestíveis | 29,6 |
| Cellulose digestível | 16,2 |

| | |
|--|--------|
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 56,1 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:4,71 |
| Valor nutrimental-expresso em amido (KELLNER) | 57,7 |
| Valor nutrimental em calorías (WOLFF) | 231,2 |

DETERMINAÇÕES REFERIDAS A' MATERIA HUMIDA:

(Nas condições em que chegou ao Museu)

| | |
|---|--------|
| Água | 11,240 |
| Substancias gordurosas | 1,860 |
| Substancias azotadas (proteína bruta) | 16,050 |
| Cellulose isenta de pentose | 25,630 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azota- do) | 37,100 |
| Hydratos mineraes fixos (cinzas) | 8,120 |

| | |
|---|---------|
| | 100,000 |
| Anhydrido phosphorico (P ² 05) | 0,183 |
| Oxydo de calcio (Cal = CaO) | 2,330 |
| Nitrogenio total (azoto) | 2,567 |

| | |
|--|--------|
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 51,54 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:4,71 |
| Valor nutrimental expresso em amido (KELLNER) | 51,2 |
| Valor nutrimental em calorías (WOLFF) | 205,1 |

As folhas do Juá ou Juazeiro constituem excellente forragem, de teor elevado de substancias azotadas como se deduz desses dados analyticos. — Cem gramm. de materia secca, contendo 90,846 de substancias organicas, encerram em bruto 384,73 calorías. E calculados os elementos nutrientes digestíveis, com o auxilio de factores achados com media-minima dos de folhas para os quaes existem investigações experimentaes, essas calorías se elevam ainda a 2 3 1 por 100 de materia secca digerível. — Atribuindo grande valor forrageiro a esta planta, que além do mais resiste ás seccas mesmo prolongadas, continuarei estudos que estenderei ao

fruto, tendo encontrado varios especimens no Rio e suburbios para os realizar.

FOLHAS DE PAU BRANCO

Remetida pela Inspectoria das Obras contra as Seccas, — Ministerio da Viação e Obras Publicas, ao Ministerio da Agricultura (Serviço de Agricultura Pratica), com solicitação de estudo sob o ponto de vista do valor forrageiro, porque vegeta no Nordeste Brasileiro, flagellado pelas seccas.

Tal estudo foi impetrado ao Museu por off.º de n.º 4202, de 21 de Setembro de 1916, da Directoria do Serviço de Agricultura Pratica.

Data da entrada, 22 de Setembro, 1916.

Numero de entrada—165.

Foi identificado na Secção de Botânica do Museu como a *Auxemma oncocalyx*, de Tauber, antiga *Cordia oncocalyx*, de Freire Allemão, que foi o primeiro a achalo no Ceará. Familia das Borragineas.

Tambem é chamado vulgarmente de Louro branco, denominação como a outra designando diversas plantas indicadas apenas pelo caracter apparente do caule.

Caracteres geraes—Arvore não muito alta; com o lenho denso e casca um pouco suberosa. Folhas alternas, nas extremidades dos ramos, elypticas, de 35 centim. de comprimento medio, serruladas para o apice. Flores alvas, dispostas em racemos corymbiformes, com pedicelo pequeno, tomentosas; corolla gammopetala, com 5 estames.

Fruta drupacea, glabra, com uma noz elyptica, de superficie aspera.

ANALYSE QUANTITATIVA

| | |
|-------------------------|-------|
| Água | 10,90 |
| Materia secca | 89,10 |
| | 100,0 |

Constituição da matéria seca:

| | |
|--|---------|
| Substancias gordurosas (extracto-ethereo) | 3,000 |
| Substancias azotadas (proteina bruta) | 17,150 |
| Cellulose isenta de pentose | 23,681 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 42,432 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 13,737 |
| | 100,000 |
| | 100,000 |

| | |
|---|-------|
| Anhydrido phosphorico (P2 O5) | 0,200 |
| Oxydo de calcio (Ca = CaO) | 4,467 |
| Nitrogenio total (azoto) | 2,743 |

Elementos nutrientes digestiveis %:

| | |
|--|-------|
| Substancias azotadas digestiveis | 9,73 |
| Substancias gordurosas digestiveis | 1,50 |
| Cellulose digestivel | 13,03 |
| Extractivo não azotado digestivel | 30,13 |
| Substancias organicas digeriveis, total | 56, |

| | |
|---|-------|
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 55,67 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:4,3 |
| Valor nutrimental expresso em amido (KELLNER) | 55,3 |

| | |
|---------------------------------------|-------|
| Valor nutrimental em calorías (WOLFF) | 229,3 |
|---------------------------------------|-------|

DETERMINAÇÕES REFERIDAS A MATÉRIA HUMIDA

(Nas condições em que o material chegou ao Museu)

| | |
|--|--------|
| Agua | 10,900 |
| Substancias azotadas (proteina bruta) | 15,275 |
| Substancias gordurosas (extracto-ethereo) | 2,670 |
| Cellulose isenta de pentose | 21,100 |
| Hydratos de carbono (extractivo não azotado) | 37,815 |
| Saes mineraes fixos (cinzas) | 12,240 |

100,000

| | |
|---|-------|
| Anhydrido phosphorico (P2 O5) | 0,182 |
| Oxydo de calcio (Ca = CaO) | 3,980 |
| Nitrogenio total (azoto) | 2,444 |

| | |
|---|-------|
| Unidades nutritivas (KELLNER) | 45,6 |
| Relação nutritiva (WOLFF) | 1:4,3 |
| Valor nutrimental expresso em amido (KELLNER) | 49,2 |
| Valor nutrimental em calorías (WOLFF) | 294, |

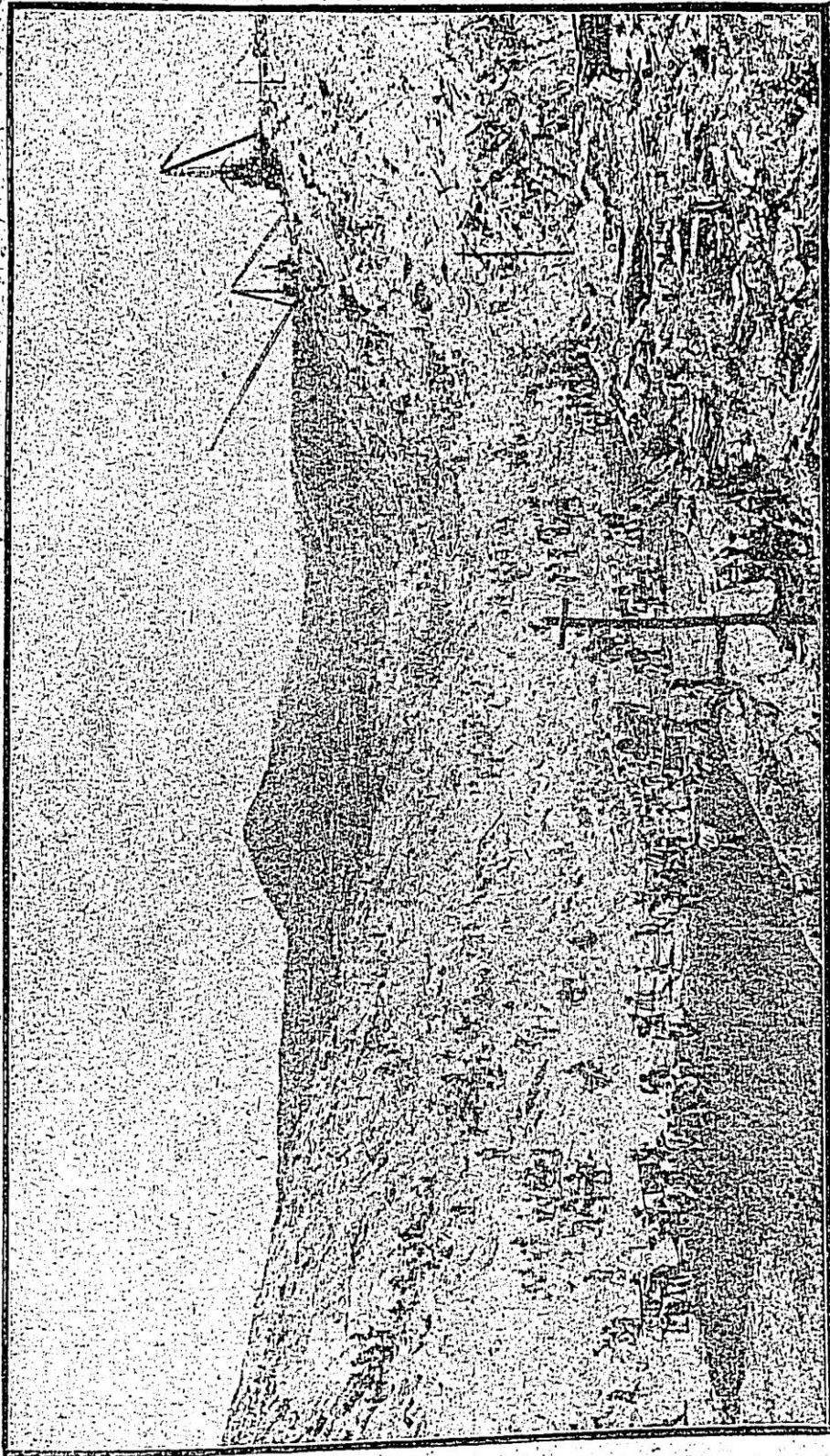
As folhas de Pau branco-Cordia oncocalyx, de Freire Allemão, podem ser consideradas como forragem concentrada, tal as de Juaseiro, Sabiá, remetidas a estudo pelo Ministerio da Viação; porque apresentam quantidade elevada de substancias azotadas—17,15% da matéria seca, e montã a 229,3 calorías o teor dos elementos nutrientes digeriveis, calculados, á mingua de investigações experimentaes, pelos coefficients minimos de varias folhas. — Não ha referencias á planta em natureza, pela falta de material fresco, recém-collido.

Inauguração do Açude “Choró”

Com a presença do sr. capitão Roberto Carneiro de Mendonça, Interventor Federal no Estado do Ceará, Dr. Luis Vieira, Inspetor Federal de Obras contra as Secas, autoridades federais e estaduais, membros do VI Congresso Nacional de Educação, engenheiros da Inspetoria de Secas e outras pessoas gradas, foi inaugurado, a 4 do corrente, o açude publico “CHORÓ”, concluído a 28 de janeiro ul-

timo, e cujos caracteristicos essenciaes foram publicados no numero anterior deste Boletim.

Partindo, na madrugada de 4, de Fortaleza, em trem especial, visitaram os membros da comitiva, em Quixadá, as obras do açude “Cedro”, dirigindo-se em seguida, em automóveis, para o local do “Choró” utilizando excelente estrada de rodagem recentemente construída. Che-



BARRAGEM DO CHORÓ
Início dos trabalhos de fundação
Setembro de 1932

garam ao local da obra às 15 horas, procedendo-se imediatamente à cerimônia da inauguração.

No ato da entrega, ao Inspetor de Sêcas, do açude concluído, pronunciou o engenheiro Pereira de Miranda, Chefe do 1.º Distrito, o discurso que abaixo transcrevemos, na íntegra:

“Exmo. Sr. Interventor Federal no Ceará — Sr. Inspetor de Sêcas — Dignas autoridades — Srs. Membros do 6.º Congresso Nacional de Educação — Minhas senhoras — Meus senhores.

Eu tenho, sr. Inspetor, neste momento, a alegria e a satisfação incontida e grande de vos entregar, inteiramente concluída, a represa do “Choró”.

Deu-se-lhe o mesmo nome do rio que acaba de ser interceptado, que se encontra dominado, que está disciplinado; do rio que se tornou, agora, útil pela regularização do seu regime, pela possibilidade de irrigação dos terrenos férteis de seu vale amplo onde vicejara, amanhã, fatalmente, uma cultura racional uma intensiva e eficiente cultura que será a razão determinante e justificativa desta obra que ora vos entrego—carecendo ainda do complemento imprescindível e inadiável — a construção de sua rede de irrigação, já estudada.

Construiu-se o “Choró”, sr. Inspetor, obedecendo-se rigorosamente ao projeto elaborado na Secção Técnica da Inspetoria e aprovado por vós.

Como bem sabeis, sr. Inspetor, e devo esclarecer a V. Excia. Sr. Interventor e a vós, meus senhores, é a barragem do “Choró” uma barragem de terra com cortina impermeabilizadora de concreto armado; acha-se ela em terceiro lugar em relação às grandes represas do programa atual

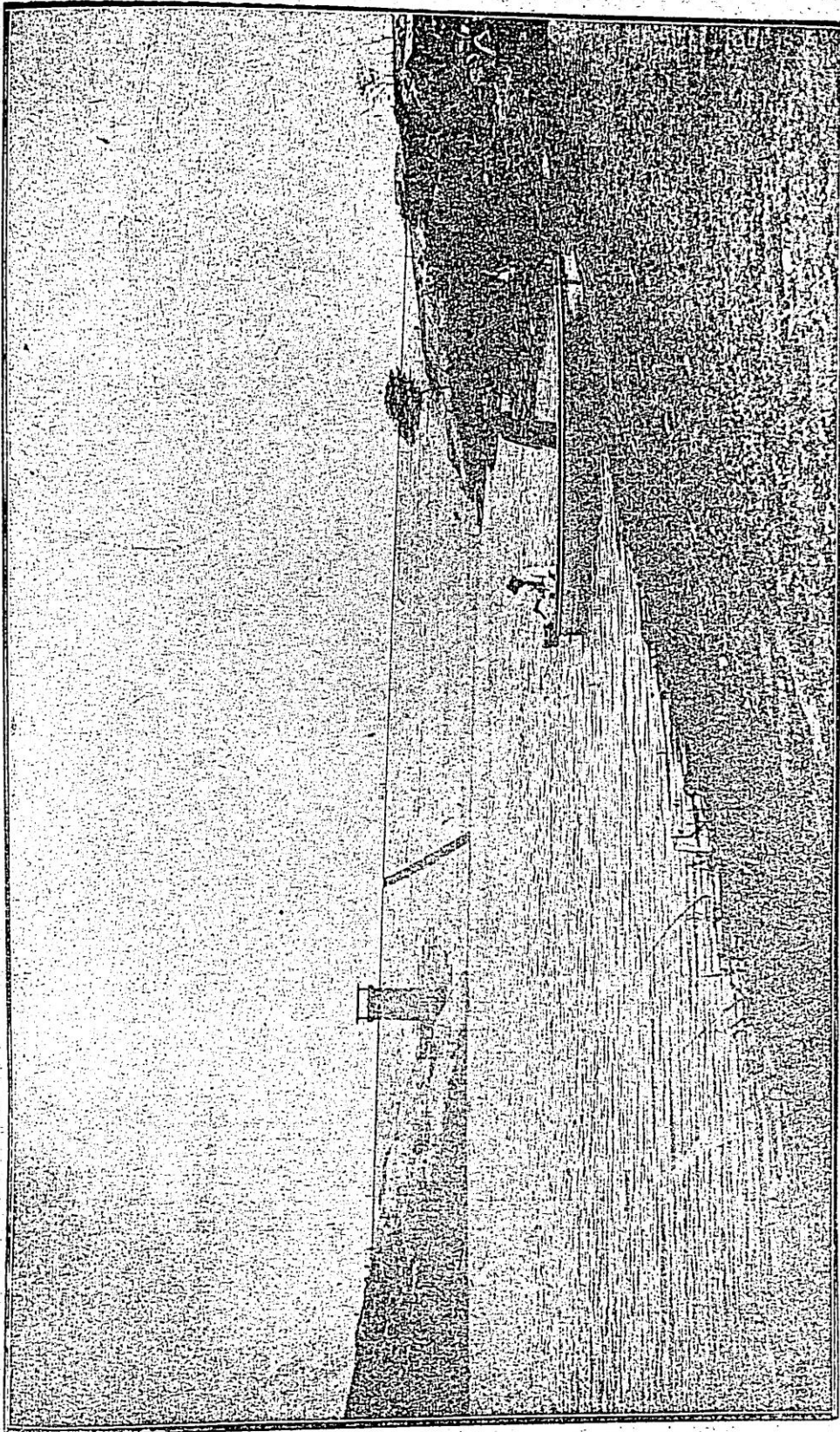
da Inspetoria de Sêcas, ora em construção no Nordeste, sendo também uma das mais importantes do mundo, no seu genero, quanto à altura e capacidade, atingindo esta, aqui, a 143.000.000 m³, e aquela a um máximo de 31ms. Tem a profundidade máxima de 27 ms.; medem-se 235 metros de extensão por 9,17 de largura no coroamento e a largura máxima de 160 ms. na base, tendo a parede o volume de 222.000 m³, incluindo-se as fundações. Inundará uma área de 1.900 hecalres em uma extensão de 12 klms, possuindo uma capacidade de irrigação de cerca de 2.000 hectares.

Iniciaram-se os seus trabalhos em 20 de junho do ano de 1932, durante a execução dos serviços 19 meses e 15 dias. Durante esse tempo houve uma frequência média de 1.915 operarios, com o máximo de 4.735, em agosto de 1932 e o mínimo de 1.075, em janeiro proximo pasado.

Gastaram-se, nesta construção, sr. Inspetor, 7.800 contos de réis, incluindo o acervo de materiais existente no acampamento, e a despesa do material empregado na estrada de acesso Choró-Quixadá.

Em muito menor tempo poderia ter sido ela concluída; bem inferior seria o seu custo si se não houvesse iniciado numa fase de calamidade das maiores, sinão a maior, talvez, até hoje, registada na história triste e sombria das sêcas do Nordeste, este pedaço do Brasil, sofredor e sempre altivo, martirizado e sempre forte.

Mais cedo e por menor custo vos daria o açude “Choró”, sr. Inspetor, se ele não começasse numa ocasião em que a população proletaria do Nordeste, faminta, esquelética, sedenta e doente, fazia longas caminhadas, implorando a caridade



AÇUDE CHORÓ
A barragem vista de montante
Janeiro de 1934

de um pão, desorientada pela irreverência de um céu absolutamente escampo e desenganador; desesperada a olhar e a pisar uma terra ressequida — vestida de gravêtos, cinzenta e quasi morta — sem nada lhe poder dar.

Que se poderia esperar de um operariado cujo estado de miseria organica era tão grande — meus senhores? de um operariado que estava sendo perseguido atrozmente pelo cortejo lugubre da fome, das masélas, das epidemias que lhe vinham minando a vida, diminuindo-lhe a resistencia — arrancando-lhe a alegria, matando-lhe o estímulo para a luta, para o trabalho? Cousa alguma. Entretanto, meus senhores, eu vos devo dizer com entusiasmo, esse operariado, mesmo no estado que acabo de descrever, trabalhou; esse operariado, mesmo assim, produziu.

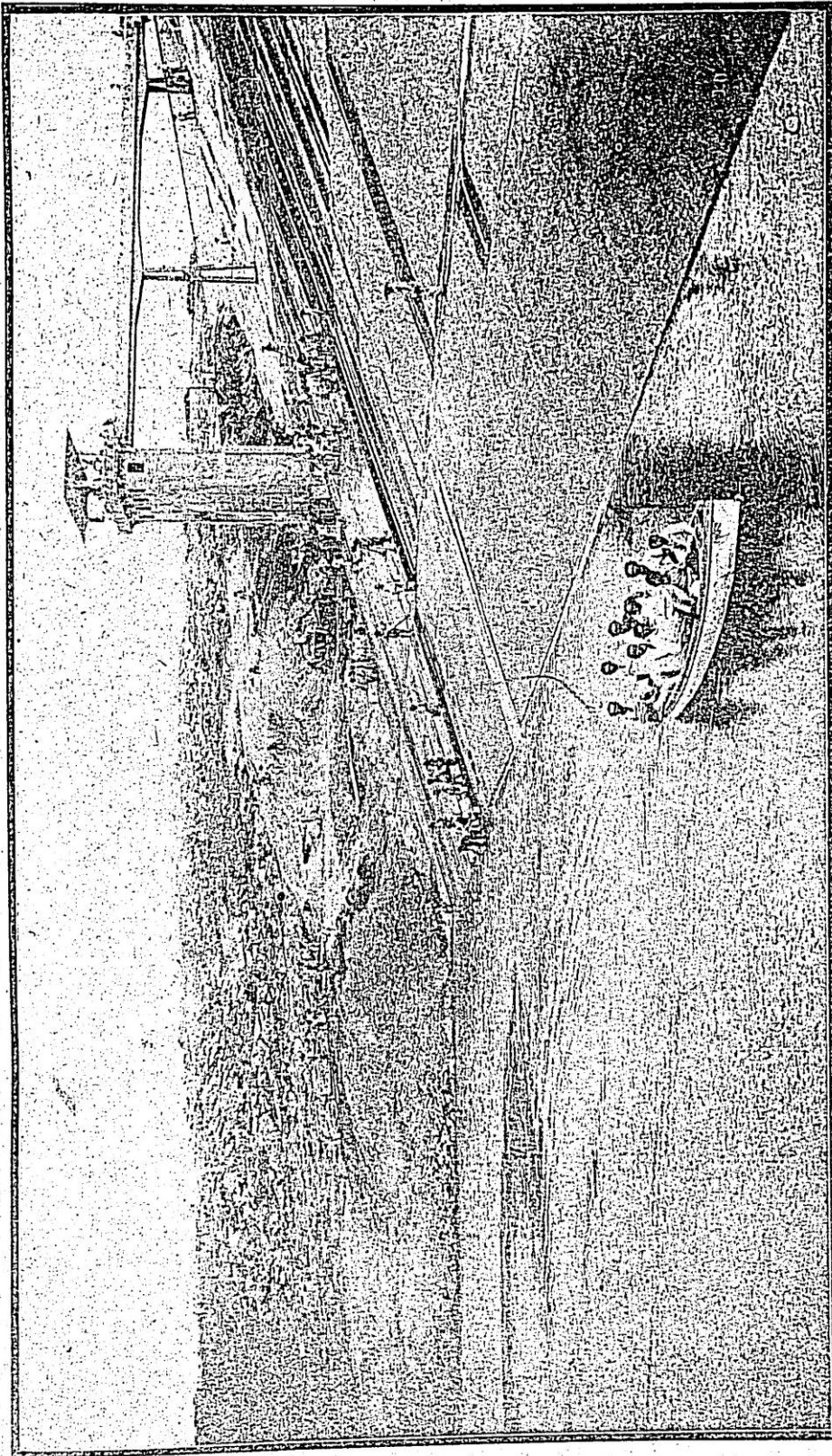
O dinheiro que o Governo Provisorio do Brasil mandou para o Nordeste, pela mão do ilustre Ministro José Americo, não só matou a fome desse povo necessitado; não lhe garantiu, tão sómente, a vida; esse povo soube ser grato; manifestando firmando, pujantemente, a rija fibra do nordestino cheio de estoicismo e sublime de resignação, ele regou, com o seu suor, as inumeras obras que, hoje, vemos por toda a parte, iniciadas umas, em franco prosseguimento outras; a se terminarem varias; concluidas diversas, como sejam os açudes "Choró", "Lima Campos", "Joaquim Tavora", "Pilões", "Soledade", "Riacho dos Cavalos", "Totoró", "Itaberaba", afóra as centenas de quilómetros de estradas de rodagem com as respectivas obras darte que se estiram e serpenteiam do Piauí á Baía.

Entregando-vos o Choró, sr. Inspetor, para a sua inauguração, eu vos devo agradecer a honrosa confi-

ança que depositastes na administração do Primeiro Distrito, a solicitude com que sempre atendestes ás necessidades desta obra, o conforto moral de vossa constante assistencia de técnico consciente, administrador seguro e amigo leal; preciso, finalmente, lembrar, neste momento, os nomes dos meus distintos colégas Tomaz Pompeu Sobrinho, Mario Bandeira e Gentil Norberto e lhes agradecer sinceramente o concurso valioso, a atuação efficientissima que tiveram na construção desta obra: a Tomaz Pompeu, a quem coube a difficil e ingrata taréfa de iniciá-la e dirigí-la durante 19 menses, na fase de suas maiores dificuldades; a Mario Bandeira que proseguiu com os serviços reorganizando-os e intensificando-os, graças á sua capacidade de trabalho e senso de organização; por fim ao jovem coléga Gentil Norberto a quem coube a responsabilidade final da vitoria que hoje comemoramos.

Eu te agradeço, meu caro coléga, a dedicação de todo instante, o esforço maximo, o sacrificio que fizeste, e eu testemunhei, para a conclusão do "Choró", e te dou parabens pela maneira brilhante com que te soubeste portar, na tua inexperencia de moço, diante da ardua missão que te foi imposta, pedindo-te que, em meu nome, agradeças igualmente aos teus auxiliares imediatos e ao operariado do "Choró", esse punhado de bravos no trabalho, porque delles é, tambem, a nossa vitoria".

Em seguida, em breves palavras, pediu o Dr. Luis Vieira ao Capitão Carneiro de Mendonça, cortasse a fita simbolica, considerando inaugurada a obra, o que foi feito, entre palmas da assistencia, tendo acentuado o Capitão Carneiro de Mendonça, em poucas e eloquentes palavras, e com justa satisfação civica, haver a



AÇUDE CHORÓ
A barragem: vista de montante
Janeiro de 1934

QUADRO GERAL

**dos funcionarios titulados da Inspeçtoria Federal de Obras
Contra as Sêcas, em Fevereiro de 1934, com indicaçãõ dos
Distritos e Comissões onde servem**

Administração Central**Gabinete do Inspetor:**

- | | |
|--------------------------------|------------------------------|
| 1—Luis Augusto da Silva Vieira | Inspetor, em comissão |
| 2—Egberto Carneiro da Cunha | Cond. 1. ^a classe |

Secção Technica:

- | | |
|---|-----------------------------------|
| 1—Vinicius Cesar Silva de Ber- rêdo | Chefe Sec. Tec. int. ^o |
| 2—Thomaz Pompeu de Sousa Brasil Sobrinho | Insp. Tec. adido |
| 3—Alipio de Castro | Cond. 1. ^a classe |
| 4—João Evangelista Alves de Melo | Desenhista 3. ^a classe |
| 5—Hildebrando Pompeu de Sou- za Brasil Filho | ” ” |
| 6—João de Alberto Costa | ” ” |
| 7—Mário Mendes de Mesquita . | ” ” |
| 8—Joaquim Frutuoso Pereira Guimarães | 1. ^o escriptorario |

Secção de Hidrometria:

- | | |
|--|---|
| 1—Francisco Gonçalves de A- guiar | Eng. ^o 2. ^a cls., int. ^o |
|--|---|

Secção de Estatística e Poços

- | | |
|------------------------------|--|
| 1—Floro Edmundo Freire . . . | Eng. ^o 2. ^a classe |
|------------------------------|--|

Secção Central

- | | |
|--|--|
| 1—Francisco José da Costa Bar- ros | Eng. ^o 1. ^a classe |
| 2—Claudemiro Julio Andrade Fi- gueira | Secretario |
| 3—Fernando Cruz de Carvalho. | Contador-Tesoureiro |
| 4—Paulo Domingues da Silva.. | Escrivão-Tesouraria |

Inspetoria construido o açude “Choró”
sem que de qualquer maneira fosse per-
turbada em sua ação técnica e adminis-

trativa por indevida interferencia dos po-
deres publicos estaduais ou locais.

| | |
|--|-----------------------|
| 5—Naylor Bastos Vilas Bôas . . . | 1.º escriturario |
| 6—João Coentro | 1.º ” |
| 7—Nilo Magalhães de Souza Martins | 2.º ” |
| 8—Francisco Guimarães Ferrei- ra | 2.º ” |
| 9—Francisco da Graça Caminha | 2.º ” |
| 10—Paulo Camoulet | Desenhista 1.ª classe |
| 11—Edgard Dias de Moura | ” 2.ª ” |
| 12—Lucio Corrêa e Castro | ” 3.ª ” |
| 13—Antonio Joaquim Garcia . . . | Continuo |
| 14—Rubens Gonçalves da Silva . . | Servente |

1.º Distrito:

| | |
|--|-----------------------|
| 1—Francisco de Paula Pereira de Miranda | Chefe, em comissão |
| 2—Domingos Romulo da Silva Campos | Eng.º 1.ª classe |
| 3—Virgílio Pinheiro | ” 2.ª ”, int.º |
| 4—Francisco Thomé da Frola . . | Cond. 1.ª classe |
| 5—José de Sá Roris | ” ” ” |
| 6—Sebastião de Abreu | ” ” ” |
| 7—Plínio Vieira Perdigão | ” 2.ª ” |
| 8—Nazareno Pires | ” ” ” |
| 9—Evaldo Pinheiro | ” ” ” |
| 10—Adalgiso Bezerril | ” ” ” |
| 11—João Batista Demetrio de Souza | ” ” ” |
| 12—Osório Palmela Bastos d’Oli- veira | Desenhista 2.ª classe |
| 13—José Luis de Castro | 1.º Escriturario |
| 14—Joaquim Caminha de Sá Lei- tão | 2.º ” int.º |
| 15—Luiz Cesar de Carvalho | 2.º ” int.º |
| 16—Jonas de Miranda | 2.º escriturario |
| 17—José Marques de Amorim Garcia | 2.º ” |
| 18—José Juarez Bastos | 3.º ” |
| 19—Gustavo Sena | 4.º ” |
| 20—Raymundo Marques de Fa- rias | 4.º ” |
| 21—Juvenal Pompeu de Souza Ma- galhães | 4.º ” |
| 22—Arthur de Albuquerque | 4.º ” |
| 23—José Filomeno de Vasconcelos | 4.º ” |
| 24—Adolfo Abreu | Enc.º de deposito |
| 25—Pedro Melo | ” ” ” |
| 26—Edson Gomes Guimarães | ” ” ” |
| 27—Armando Froment | ” ” ” |

| | |
|----------------------------------|----------|
| 28—Abel José Gonçalves | Continuo |
| 29—Pedro Aristides | Servente |

2.º Distrito

| | |
|--|-----------------------|
| 1—Leonardo Siqueira Barbosa Arcoverde | Chefe, em comissão |
| 2—Abelardo Andréa dos Santos. | Eng.º 1.ª classe |
| 3—José d'Avila Lins | " 2.ª " |
| 4—José Anastacio de Souza A- guiar | Cond. 2.ª classe |
| 5—Luiz Carrilho do Rêgo Barros | " " " |
| 6—Raul Veriato de Freitas | " " " |
| 7—Walfrido Dias | Desenhista 1.ª classe |
| 8—Jayme Barcelos de Castro . . | " 2.ª " |
| 9—Olavo Guimarães Wanderley . | Pagador |
| 10—Carlos Cordeiro da Rocha . . | " |
| 11—José Maria Nogueira | " |
| 12—Daniel Pereira de Carvalho. | Almoxarife |
| 13—Joaquim Catunda | 1.º escriturario |
| 14—Aurelio Flavio Machado Fran- ça | 2.º " |
| 15—Francisco Diniz Drumond Junior | 2.º " |
| 16—Francisco Xavier A. Rama- lho | 2.º " , int.º |
| 17—Miguel Ferreira de Castro . . | 3.º " " |
| 18—Eduardo Pinto de Lemos | 3.º escriturario |
| 19—Afonso da Silveira Duarte . . | Continuo |
| 20—Manuel do Nascimento Fran- ça | Servente |

Comissão do Piauí:

| | |
|--------------------------------|------------------|
| 1—Vitor de Andrade Camisão . . | 4.º escriturario |
|--------------------------------|------------------|

Comissão de Pernambuco e Alagôas:

| | |
|---------------------------------|-------------------|
| 1—Ernesto Perozzi Machado . . . | Cond. 1.ª classe |
| 2—Thomaz Cantuaria Barreto . . | Enc.º de deposito |

Comissão do Aito Piranhas:

| | |
|---|------------------|
| 1—Eurico Americano de Carva- lho | 1.º escriturario |
|---|------------------|

Comissão da Bafa e Sergipe:

| | |
|----------------------------------|----------------------------|
| 1—José Olympio Barbosa | Eng.º 1.ª classe, interino |
| 2—Cezar Moreira Sergio | Cond. 1.ª classe |

| | |
|--|-----------------------|
| 3—Levi da Silva Alencastro Auran | Desenhista 2.ª classe |
| 4—Filómeno Cruz | " " " |
| 5—Francisco Xavier Martins Curvélo | Almoxarife |
| 6—Pedro Herbster de Souza Pinto | 2.º escriturário |
| 7—Egydio Salles Abreu | 2.º " |
| 8—Joaquim de Souza Ferreira | 2.º " |
| 9—Pedro Barreto Alves Ferreira | 2.º " |
| 10—Frederico Meyer | 3.º " |
| 11—Colombo Vasques | 3.º " |
| 12—José Epaminondas Wanderley | Porteiro |
| 13—Fernando José de Oliveira . . | Continuo |
| 14—João Batista França | Servente |

FUNCIONARIOS DA INSPETORIA SERVINDO EM OUTRAS REPARTIÇÕES

| | | |
|---|----------------|---------------------------------------|
| 1—Arnaldo Pimenta da Cunha | Eng.º 1.ª cls. | Comissão Estradas Rodagem Federais |
| 2—Roberto Miller | | Idem, idem, idem |
| 3—Alfredo Vicente de Souza | 3.º escrit.º | Idem, idem, idem |
| 4—Ethel Santóro Xavier | 4.º " | Idem, idem, idem |
| 5—Francisco Souza | Chefe Secção | Ministerio Viação |
| 6—José Alberto Pinto de Castro | Eng.º 2.ª clas | Tribunal Eleitoral do Rio de Janeiro. |
| 7—Antonio Arthur de Barros Cavalcante | Almoxarife | Fiscalização Portos de Natal. |

Funcionarios licenciados:

| | |
|----------------------------------|-----------------------|
| 1—José de Sá Roris | Cond. 1.ª classe |
| 2—Cezar Moreira Sergio | " " " |
| 3—Walfrido Dias | Desenhista 1.ª classe |
| 4—Egydio Salles Abreu | 2.º escriturário |
| 5—Fernando José de Oliveira . . | Continuo |

Relação dos engenheiros contratados em Fevereiro de 1934

1.º Distrito

- 1—Abel Ribeiro Filho
- 2—Frederico Ernesto Draenert
- 3—Antonio Ferreira Antero
- 4—Lauro de Mello Andrade
- 5—Paulo Torcapió Ferreira
- 6—Francisco Hermogenes de Oliveira
- 7—José Correia de Amorim

- 8—Gentil Valdemar G. Norberto
- 9—Ernesto Frederico de Oliveira

2.º Distrito

- 1—Edmundo Regis Bittencourt
- 2—Benjamin Jorge Corner
- 3—Abelardo de Oliveira Lobo
- 4—René Becker

- 5—José Maria Leal de Macêdo
- 6—Otávio Correia Lima
- 7—Luiz Nogueira Batista
- 8—Henrique Marques Lins
- 9—Elisio de Moura Gondim
- 10—Luciano Cezar Varela
- 11—Severiano Nunes Lins
- 12—Gorgoneo Nobrega Filho
- 13—Alcides Lima

Comissão de Pernambuco

- 1—Francisco Saboya de Albuquerque, Chefe da Comissão
- 2—Camilo de Menezes
- 3—José Quirino Avelar Simões
- 4—Izaac Elias de Moura
- 5—Lourival de Andrade

Comissão Baía

- 1—Jaime Tavares, Chefe da Comissão
- 2—Belino Lameira Bittencourt
- 3—Egas Burgo Carneiro de Campos
- 4—Valdemar Conrado Veiga
- 5—Fernando Pedreira da Silva
- 6—Ciro Moreira Spinola

- 7—Oyama de Matos Pedreira de Cerqueira
- 8—Jaime Furtado de Simas
- 9—Otacilio Leal

Comissão Piauí

- 1—Carlos Ferreira de Freitas, Chefe da Comissão
- 2—Valdemiro Jansen de Mélo Cavalcante
- 3—Arnaldo de Castro Ferreira
- 4—Luiz de França Costa Lima

Secção Técnica

- 1—Lohengrin Meira de Vasconcellos Chaves
- 2—Rodrigo d'Orsi Sobrinho

Comissão São Gonçalo

- 1—Estevam Marinho, Chefe da Comissão
- 2—Alcenor da Silva Mélo

Comissão Piranhas

- 1—Silvio Aderne, Chefe da Comissão

Movimento do pessoal durante os meses de Janeiro e Fevereiro

CLASSIFICAÇÕES:—Por portaria n.º 5, de 20/1/934, foi classificado no 2.º Distrito (João Pessoa) a partir de 1.º daquele mês o engenheiro contratado—Edmundo Regis Bittencourt.

F E R I A S: — Foram concedidos 15 dias uteis de ferias, referentes a 1933, ao cond. de 2.ª classe Evaldo Pinheiro, a partir de 7/2/934.

Foram concedidos 15 dias uteis de ferias, ao 3.º escriptorario José Juarez Bastos, referentes a 1933, a partir de 21/2/934.

Foram concedidos 30 dias uteis de férias ao cond. de 2.ª classe Nazareno Pires, referentes aos exercicios de 1933/1934, a partir de 3/2/34.

Foram concedidos 15 dias uteis de férias ao aux. tecnico Fidelis José Alves de Barcelos, referentes a 1933, a partir de 2 de janeiro de 1934.

Foram concedidos 15 dias uteis de férias a Francisco Assis Maia, auxiliar diarista, referentes a 1933, a partir de 2 de janeiro de 1934.

Foram concedidos 30 dias uteis de férias referentes aos exercicios de 1933 e 1934 ao engenheiro de 2.^a classe, int.^o Virgilio Pinheiro.

LICENÇAS:—Foram concedidos 90 dias de licença, a partir de 4|1|934, com 2/3 da respectiva diaria para tratamento de saúde, ao auxiliar tecnico da Comissão de Pernambuco e Alagoas Aristides de Almeida. Port. n.^o 6, de 30|1|934.

Foram concedidos seis meses de licença, em prorrogação á concedida por portaria n.^o 43, de 15 de Agosto de 1933, ao continuo Fernando José de Oliveira. (Portaria n.^o 8, de 8|2|34).

Foi concedido um ano de licença, nos termos do art. 19, do Decreto n.^o 14.663, de 1|2|921, ao aux. do 1.^o Distrito Luiz Gonzaga de Araujo. (Portaria n.^o 12, de 13|2|934).

Foram concedidos dois meses de licença, com 1/3 da respectiva diaria para tratamento em pessoa de sua familia, a partir de 22|1|934, ao auxiliar do 1.^o Distrito Mario Barata Monteiro. (Portaria n.^o 14, de 22|2|934).

Foram concedidos tres meses de licença, com 2/3 da respectiva diaria para tratamento de saúde ao perfurador de poços do 1.^o Distrito, José Cancio de Araujo, a contar de 1|1|934. Portaria n.^o 16, de 24|2|34).

Foram concedidos tres meses de licença, com a metade do ordenado ao 2.^o escrivuario Egydio Salles Abreu, para tratamento em pessoa de sua familia, a contar de 15|2|934.

Foram concedidos pelo Chefe do 2.^o Distrito 30 dias de licença, para tratamento de saúde, ao diarista daquele Distrito Gerson Jorge Santos.

S U S P E N S A O:—Foi suspenso por 15 dias o auxiliar tecnico Severino Carneiro de Mesquita, ex-fiscal do açude particular "Mangabeira", em S. Tomé,—R. G. do Norte, com proibição de voltar a exercer as funções de fiscal de açudes particulares. (Portaria n.^o 15 de 24|2|934).