

REPUBLICA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL

MINISTERIO DA VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

Boletim

BOLETIM

DA

Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas

PUBLICAÇÃO MENSAL

MAIO, 1934

Volume 1

Num. 5

TIPOGRAFIA MINERVA — ASSIS BEZERRA

1934

BOLETIM

DA

Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas BRASIL

Volume 1

MAIO DE 1934

Num. 5

SUMARIO

Secção Técnica

<i>Projeto dos Sifões em concreto armado</i> Eng.º Luiz Vieira	191
<i>Ponte sobre o rio "Caxitoré"</i> Eng.º Lohengrin Chaves	198
<i>Estrada Fortaleza-Terezina</i> Eng.º Lauro Andrade	203
<i>Terra das Sêcas</i> Eng.º Thomaz Pompeu Sobrinho	210

Secção de Divulgação

<i>Ligeiros comentarios ao quadro de Assistencia Medica</i> <i>relativa ao mês de Abril de 1934</i>	220
--	-----

Secção de Informação

<i>Movimento do pessoal durante o mês de Maio de 1934</i>	221
<i>Chuvas no mês de Abril de 1934</i>	222
<i>Relação dos poços perfurados pela Inspetoria, no mês de</i> <i>Abril de 1934</i>	224
<i>Açudagem por cooperação</i>	227
<i>Verba orçamentaria da Inspetoria, para o exercício de</i> <i>1934 (quadro)</i>	227

DIREÇÃO

Redator chefe
Engenheiro Luiz Vieira

Redatores para 1934

Eng. Vinícius 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

INSERINDO em sua primeira pagina o retrato do dr. Lima Campos, presta o Boletim comovida homenagem ao malogrado engenheiro, cujo nome está ligado á Inspetoria por um longo tirocinio que evoluiu da modesta função de auxiliar diarista da Divisão Tecnica da Secção Administrativa, no Rio de Janeiro, até culminar no cargo de Inspetor Federal.

O dr. Lima Campos ingressou na Inspetoria em 1.º de Outubro de 1912, ainda estudante de engenharia, como desenhista, situação em que permaneceu até concluir o curso. Foi então para o Estado de Santa Catarina trabalhar nas minas de S. Jeronimo, donde voltou ao Rio para continuar a exercer na Inspetoria de Sêcas as funções em que sempre se distinguiu pela competencia e dedicação ao serviço.

A 19 de Junho de 1920, foi admitido no quadro do pessoal titulado, como engenheiro de 1.ª classe, interino, posto em que se conservou até 14 de Abril de 1924, obtendo depois os seguintes accessos: chefe da 3.ª secção, em comissão, de 15 de Abril de 1924 a 12 de Julho de 1928; chefe da 1.ª secção, em comissão, de 13 de Julho de 1928 a 9 de Abril de 1931; chefe da secção tecnica, a 10 desse mesmo mês; finalmente, Inspetor, em comissão, a 16 ainda de Abril de 1931

Foi presidente da Delegação Brasileira ao 1.º Congresso Pan-Americano de Estradas de Rodagem, realizado em Buenos Aires em 1926, e bem assim Delegado do Brasil nos Congressos Internacionais de Estradas de Rodagem, de Milão e Washington.

Serviu como secretario do 2.º Congresso Pan-Americano de Estradas de Rodagem, levado a efeito no Rio de Janeiro, em 1929, e fez parte da Comissão Organizadora do 3.º Congresso Sul-Americano de Turismo, que se reuniu na Capital Federal, sendo designado, no mesmo ano, pela Comissão Executiva do Congresso Internacional de Engenharia, para relatar parte da tésé da 5.ª secção (açudagem e irrigação) do programa desse Congresso

De 14 de Julho a 1.º de Setembro de 1928, acompanhou o Inspetor de Sêcas na viagem de inspecção por este feita ao Nordeste; e a 6 de Dezembro de 1931, já Inspetor interino, voltou ao Nordeste, regressando a 12 de Janeiro do ano seguinte.

Acompanhando o Ministro José Americo de Almeida, veio pela ultima vez, em 14 de Abril de 1932, aos Estados nordestinos, sendo, ao voltar, uma das vitimas do desastre do avião "Savoia Marchetti", que foi o prologo sangrento da inominavel catastrophe climica que desabou sobre esses Estados em 1932.

Tais são, em resumo, os titulos que o engenheiro Lima Campos conquistou no serviço publico, sem poupar esforços pessoais, sem medir sacrificios, e que tornam a sua memoria digna e respeitavel.

A Inspetoria de Sêcas, vizando prolongar o reflexo moral do nome que êle formou e elevou entre os que se acham empenhados nesta obra de patriotismo e humanidade, que é o combate aos efeitos das sêcas, deu-o á mais perfeita das suas obras no Nordeste, o antigo açude "Estreito", no municipio do Icó, Estado do Ceará.



DR. LIMA CAMPOS

PROJETO DOS SIFÕES EM CONCRETO ARMADO

LUIZ VIEIRA

Eng.º Civil

Apoiado nas lições de Doland, Etcheverry e do ilustre professor italiano C. Guidi, o autor deste trabalho desenvolve, com clareza e simplicidade, os problemas capitais que se relacionam com essas modernas construções de concreto armado — os Sifões.

Mostra as vantagens destas obras que a Inspetoria de Sêcas tem adotado com real proveito nos seus projetos, desde os modestos tipos da rede irrigatoria de Quixadá às grandes construções do "Lima Campos", no Icó.

O método de calculo do escoamento dos tubos armados e das suas condições de estabilidade está exposto de modo quasi didatico, podendo servir para facilitar o labor dos alunos das escolas de engenharia e dos novos engenheiros desta repartição, que, de certo, terão de se haver algumas vezes com tais problemas.

Generalidades

A tendencia moderna é toda para a construção de sifões em concreto armado, e ultimamente, nos E. Unidos, o United States Bureau of Reclamation Service tem construido numerosas obras desse genero, do tipo monolitico, com bons resultados economicos e técnicos.

O "Dry Creek siphon of the Riverton project, in Wyoming", tem 20' de diametro (6m10); é dos maiores em diametro.

As pressões atingem valores notaveis como no "Hayward Canyon siphon on the Kittitas division of the Yakima project", Washington, o qual trabalha sob a pressão hidrostática de 152' (46.m40), com o diametro 11'2" ou 3.m40 aproximadamente.

Em comprimento ha exemplos de sifões com 1636' = 500ms. (Dry Creek Yakima Project); 1669' = 510 ms (Stiver Canyon); 1987' = 610ms. (Boise project, Boise River). (1)

As vantagens dos sifões em concreto armado são suficientemente conhecidas para que queiramos insistir sobre elas.

A Inspetoria em seus projetos de irrigação tem adotado de uma maneira geral os sifões desse material, para cujo calculo indicamos a norma que se segue.

PROCESSO DE CALCULO

Fixado o tipo de construção, ha duas condições a que o sifão deve atender: de hidraulica e de estabilidade.

I—Condições hidraulicas

Para o calculo do escoamento nos tubos de concreto armado, empregaremos a formula de Lampé com os coeficientes práticos determinados por Moritz, usada pelo U. S. B. R. S. e que se escreve

$$v = 1.50 \times D^{0.7} \times H^{0.555} \quad \text{ou}$$

$$q = 1.18 \times D^{2.7} \times H^{0.555} \quad (2)$$

onde

v é a velocidade média em pés p. segundo.

q é a descarga em pés cubicos p. segundo.

D é o diametro do tubo em pés.

H é a perda em pés por cada 1.000 pés.

Segundo Davis and Wilson a formula seria

$$q = 1.24 \times D^{2.7} \times H^{0.555}$$

Preferimos, por ser mais conservadora, a indicada por Etcheverry.

Em medidas métricas tem-se:

$$v = 48.56 \times D^{0.7} \times J^{0.555}$$

onde

$$q = 38.14 \times D^{2.7} \times J^{0.555}$$

(1) Veja-se artigo de J. J. Doland, Engineering News, June 26—1930.

v é a velocidade média em ms. p. segundo

D é o diametro em metros.

J é a declividade.

Essas formulas foram traduzidas no abaco junto cujo emprêgo, por demais simples, dispensa explicação detalhada.

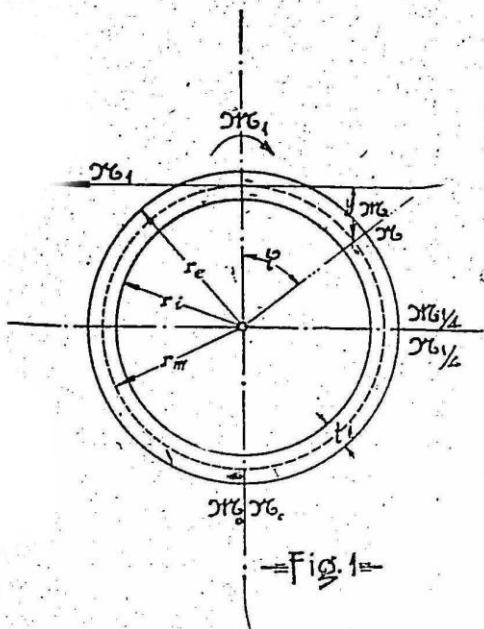
(2) Etcheverry

II—Condições de estabilidade

No estudo da estabilidade dos sifões procuramos seguir de perto o metodo de calculo indicado pelo professor C. Guidi. (3)

As alterações que julgamos dever fazer, assim como as ampliações que nos pareceram indispensaveis, acham-se indicadas com a possivel minucia e clareza. Todos os resultados téoricos admitidos sem modificação, figuram sem as respectivas deduções, para cujo conhecimento recomendamos o livro do illustre professor italiano.

As indicações práticas sobre a espesura do tubo, cargas de segurança e armaduras longitudinais foram extraídas do artigo de J. J. Doland acima referido.



Conforme esclarece a fig. 1, façamos: N_1 e M_1 o esforço normal e momento flector na secção do topo.

$N_{1/4}$ e $M_{1/4}$ o esforço normal e momento flector na secção sobre o diametro horizontal.

N_0 e M_0 o esforço normal e momento flector em uma secção do fundo

N e M o esforço normal e momento flector em uma secção qualquer

N e M a resultante normal e momento, em relação a uma secção qualquer, das forças applicadas entre o vertice e a secção considerada.

r_i o raio interno do tubo

r_m o raio médio do tubo

r_e o raio externo do tubo

y a ordenada de uma secção qualquer, adotando-se o centro da secção do topo como origem e a tangente ao mesmo ponto como eixo das abscissas.

Por convenção

N é positivo quando produz compressão

M é positivo quando diminúe a curvatura

O sinal de M obedece á convenção geral de sinais de momentos.

A unidade adotada para os esforços normais é o kilo, para os momentos o kilo metro.

De uma maneira geral

$$M = M_1 + N_1 y + M$$

Para a secção a 1/4

$$M_{1/4} = M_1 + N_1 r_m + M_{1/4}$$

Para a secção do fundo

$$M_0 = M_1 + N_1 + 2 r_m + M_0$$

As cargas que atúam sobre o tubo podem-se discriminar da seguinte maneira:

- peso proprio do tubo.
- peso da agua contida no tubo
- pressão hidrostática
- recobrimento de terra
- reação horizontal do terreno
- reação vertical do terreno

(3) Le costruzioni in beton armato, 7.ª edição, pag. 171.

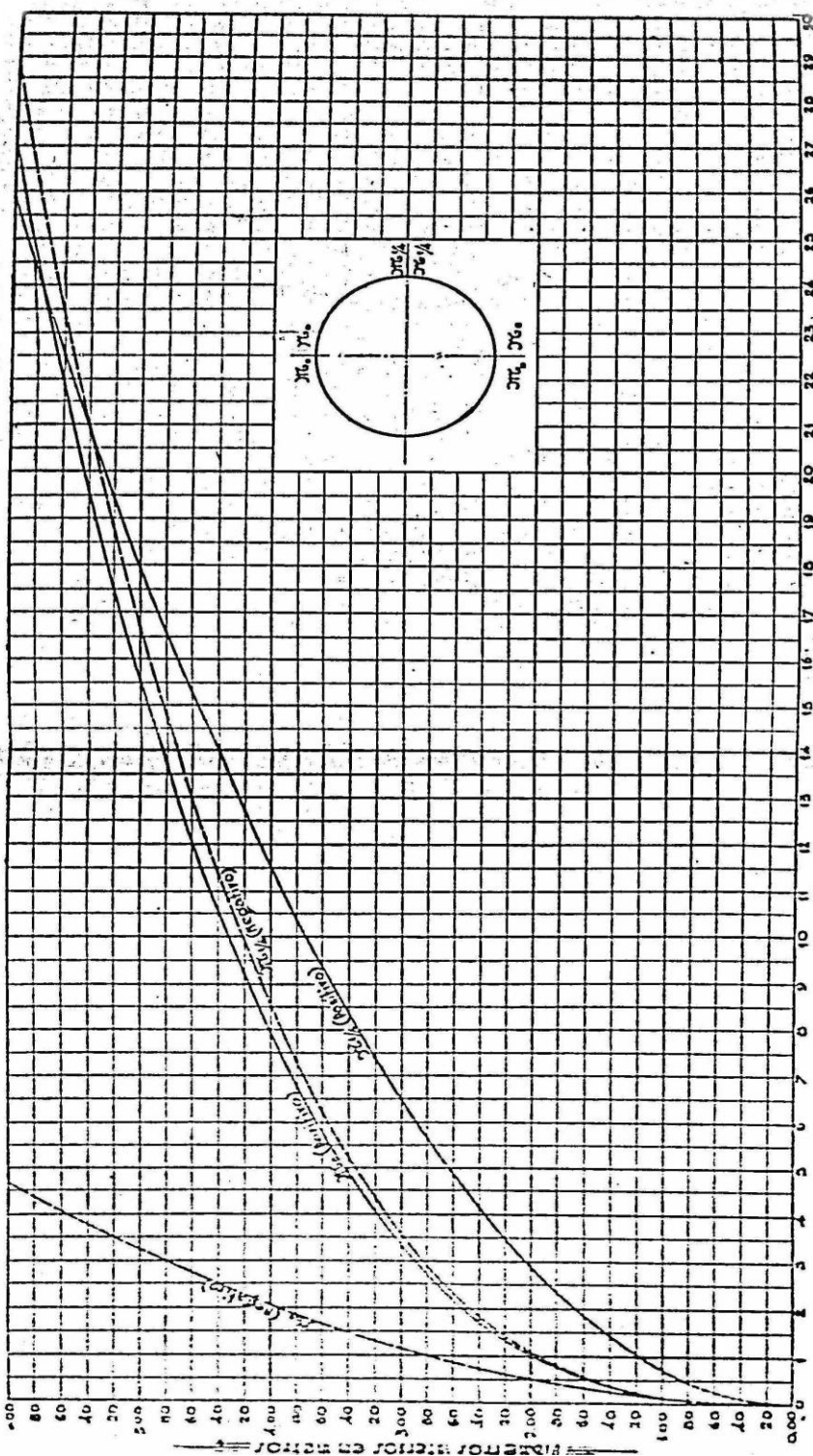
M. V. O. P.
 I. F. O. C. S.
 TUBOS EM CONCRETO ARMADO
 PARA
SIFÕES

Calculo rapido dos Esforços Normais e Momentos Fletores, na hipotese de tubo cheio, sem pressão, recoberto de terra

Os Esforços Normais, no caso do tubo em pressão, se obtêm pela formula:

$$\sigma_c = \sigma_c \frac{1}{2} = H r \text{ em toneladas}$$

H é a altura piezométrica, em metros
 r é o raio interno, em metros



Esforços em toneladas ~ Momentos fletores em toneladas-metro

1) — *pêso proprio do tubo*

$$\mathcal{N}_1 = -\gamma_c \frac{t}{2} r_m = -0.50 P_c r_m$$

$$\mathcal{M}_1 = \gamma_c \frac{t}{2} r_m^2 = +0.50 P_c r_m^2$$

onde

γ_c é o peso especifico do concreto

t é a espessura do tubo

P_c é o peso do m². de parêde de tubo

$$M = -P_c r_m^2 (\varphi \text{ sen } \varphi + \cos \varphi - 1)$$

Para $\varphi = \pi$

$$M_o = +2 P_c r_m^2$$

$$\mathcal{M}_o = +1.50 P_c r_m^2$$

$$\mathcal{N}_o = +0.50 P_c r_m$$

$$\mathcal{N}_{1/4} = N_{1/4} = \frac{\pi}{2} P_c r_m = +1.571 P_c r_m$$

$$M_{1/4} = -0.571 P_c r_m^2$$

$$\mathcal{M}_{1/4} = -0.571 P_c r_m^2 = M_{1/4}$$

2) — *pêso da agua contida no tubo*

$$\mathcal{N}_1 = -750 r_i^2$$

$$\mathcal{M}_1 = +250 r_m r_i^2$$

$$M = r_m r_i^2 (1 - \cos \varphi - \frac{1}{2} \varphi \text{ sen } \varphi) \times 1000$$

onde φ é o angulo que faz o plano da secção considerada com o plano diametral vertical do tubo

Para $\varphi = \pi$ vem:

$$M_o = 2000 r_m r_i^2$$

$$\mathcal{M}_o = (250 - 1500 + 2000) r_m r_i^2 = +750 r_m r_i^2$$

Chamando N_h e N_v as componentes horizontal e vertical da resultante das forças aplicadas, até uma determinada secção, vem:

$$N_h = 1000 \int_0^\varphi y ds \text{ sen } (\varphi - \psi) = 1000 \int_0^\varphi$$

$$(1 - \cos \psi) \text{ sen } (\varphi - \psi) d\psi = 1000 r_i^2 \left\{ \text{sen}$$

$$\varphi (\text{sen } \varphi - \frac{1}{4} \text{ sen } 2\varphi - \frac{\varphi}{2}) + \cos \varphi (\cos \varphi$$

$$+ \frac{1}{2} \text{ sen }^2 \varphi - 1) \right\}$$

$$N_v = 1000 \int_0^\varphi y ds \cos$$

$$(\varphi - \psi) = 1000 r_i^2 \int_0^\varphi (1 - \cos \psi) \cos (\varphi - \psi)$$

$$d\psi = 1000 r_i^2 \left\{ \cos \varphi (\text{sen } \varphi - \frac{1}{4} \text{ sen } 2\varphi -$$

$$\frac{\varphi}{2}) - \text{sen } \varphi (\cos \varphi + \frac{1}{2} \text{ sen }^2 \varphi + 1) \right\}$$

Para $\varphi = \frac{\pi}{2}$

$$N_{1/4} = -1500 r_i^2 = \mathcal{N}_{1/4}$$

Para $\varphi = \pi$

$$N_o = 2000 r_i^2$$

$$\mathcal{N}_o = - (2000 - 750) r_i^2 = -1250 r_i^2$$

$$M_{1/4} = 215 r_m r_i^2$$

$$\mathcal{M}_{1/4} = (250 - 750 + 215) r_m r_i^2 = -285 r_m r_i^2$$

3) — Pressão hidrostática

Sendo H a altura da coluna piezométrica no trecho considerado do sifão, temos

$$\mathcal{N}_1 = \mathcal{N}_{1/4} = \mathcal{N}_0 = -1000 H \gamma_t$$

$$\mathcal{M}_1 = \mathcal{M}_{1/4} = \mathcal{M}_0 = 0$$

4) — Recobrimento de terra

Suponhamos o pêso do recobrimento uniformemente distribuído ao longo da circunferencia de raio r_m .

$$\mathcal{N}_1 = -0.25 P_t r_m^2$$

$$\mathcal{M}_1 = 0.387 P_t r_m^2$$

P_t é o pêso do atêrro no tôpo do tubo por m^2

γ_t é o pêso específico da terra que admitiremos igual a 1800 k/m³.

No primeiro quadrante

$$M = P_t r_m^2 (\varphi \operatorname{sen} \varphi + \cos \varphi - 1)$$

No segundo quadrante

$$M = -0.50 P_t \pi r_m^2 \left(\operatorname{sen} \varphi - \frac{2}{\pi} \right)$$

$$M_0 = -0.50 \pi \left(0 - \frac{2}{\pi} \right) P_t r_m^2 = P_t r_m^2$$

$$\mathcal{M}_0 = (0.387 - 0.50 + 1) P_t r_m^2 = 0.887 P_t r_m^2$$

$$\mathcal{M}_{1/4} = - \left(\frac{\pi}{2} - 1 \right) P_t r_m^2 = -0.571 P_t r_m^2$$

$$\begin{aligned} \mathcal{M}_{1/4} &= (0.387 - 0.250 - 0.571) P_t r_m^2 \\ &= -0.434 P_t r_m^2 \end{aligned}$$

$$N_h = 0$$

$$N_v = \varphi P_t r_m$$

$$N_0 = 0$$

$$\mathcal{N}_0 = 0.25 P_t r_m$$

$$N_{1/4} = 1.571 P_t r_m = \mathcal{N}_{1/4}$$

5) — Reação horizontal do terreno

Supô-la-emos uniformemente distribuída sobre o diametro vertical e limitada a 1/5 da resistencia passiva do terreno, conforme preceitúa o professor Guidi.

$$\mathcal{N}_1 = \frac{8}{15} \gamma_t \frac{r_e^2}{\pi} \left(1 - \frac{r_e}{2r_m} \right) = 305.6 \frac{r_e^2}{\pi}$$

$$\left(1 - 0.50 \frac{r_e}{r_m} \right)$$

$$\mathcal{M}_1 = -\frac{2}{5} \gamma_t r_e^3$$

$$\left(\frac{4}{3} \pi \left(\frac{r_m}{r_e} - \frac{1}{2} \right) + \frac{1}{8} + \frac{r_m}{4r_e} \right) = -62.6 r$$

$$\left(2 + \frac{r_m}{r_e} - 1 \right)$$

$$M = -q r^2 \cos^2 \varphi \left(\frac{r_m}{r_e} - 0.50 \right) \text{ sendo}$$

$$q = \frac{2}{5} \gamma_t r_e = 720 r_e \text{ resulta}$$

$$M = -360 r_e^3 \cos^2 \varphi \left(2 \frac{r_m}{r_e} - 1 \right)$$

$$M_0 = -360 r_e^3 \left(2 \frac{r_m}{r_e} - 1 \right)$$

$$M_{1/4} = 0$$

$$\mathcal{M}_0 = 2 \mathcal{N}_1 r_m - 422.6 r_e^3 \left(2 \frac{r_m}{r_e} - 1 \right)$$

$$\mathcal{M}_{1/4} = \mathcal{N}_1 r_m - 62.6 r_e^3 \left(2 \frac{r_m}{r_e} - 1 \right)$$

$$N_h = \int_{\frac{\pi}{2}}^{\varphi} q r_e \operatorname{sen} \psi d\psi = -q r_e \cos \varphi = -$$

$$-720 r_e^2 \cos \varphi$$

$$N_v = 0 \quad N_0 = q r_e = 720 r_e^2$$

$$\mathcal{N}_0 = N_0 - \mathcal{N}_1$$

$$\mathcal{N}_{1/4} = 0$$

M.V.O.P.
I.F.O.C.S.

ABACO

PARA

CALCULO DE LINDRES

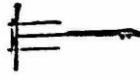
EM

CONCRETO ARMADO

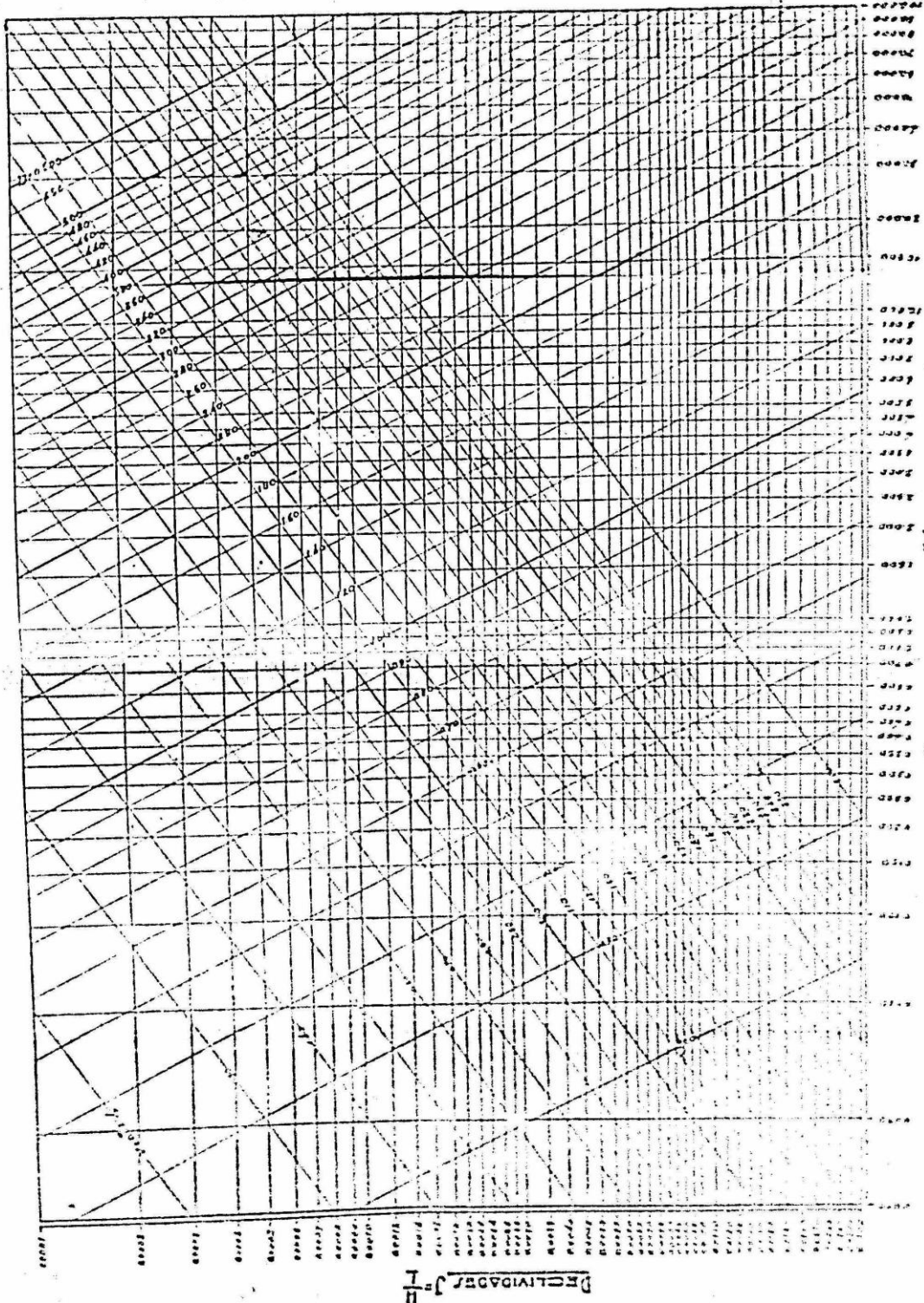
Forma de Lindre:

$q = 3.814 \times D^{2.7}$ ou 0.650

Coefficiente de Moritz



BOLETIM DA INSPECTORIA DE OBRAS



6) — Reação vertical do terreno

Prática do processo.

Será admitida uniformemente distribuída sobre o diametro horizontal.

De acôrdo com J. J. Doland, até 40' de carga, ou sejam 12 ms. de pressão hidrostática, a espessura t do tubo poderá ser tomada como

$$\mathcal{N}_1 = q \frac{r_o}{3\pi} \left(2 \frac{r_o}{r_m} - 1 \right) = 0.106 q r_o$$

$$t = \frac{D}{12}$$

$$\mathcal{M}_1 = -0.50 q r_o^2 \left(-0.076 \frac{r_m}{r_o} + 0.174 \right) = -0.087 q r_o^2 \left(1 - 0.437 \frac{r_m}{r_o} \right)$$

De 40' para cima a espessura deverá sofrer um aumento variavel para cada caso particular.

q é a reação unitaria

Admitiremos como dimensão prática

$$M = -q r_o^2 \left(0.50 \cos^2 \varphi + \frac{r_m}{r_o} \sin \varphi \right)$$

$\frac{D}{12}$ por serem raras as alturas maiores de 12 ms.

$$(\sin \varphi - 1)$$

$$\text{Assim } t = \frac{r_1}{6}$$

$$M_o = -0.50 q r_o^2$$

$$r_m = r_1 + \frac{t}{2} 1.083 r_1$$

$$M_{1/4} = 0$$

$$r_o = r_1 + t = 1.167 r_1$$

$$M_o = 2 \mathcal{N}_1 r_m - 0.587 q r_o^2 \left(1 - 0.065 \frac{r_m}{r_o} \right)$$

Fixadas essas relações poderemos exprimir os momentos e esforços normais em função de r_1 ou simplesmente r conforme mostra o quadro abaixo:

$$M_{1/4} = \mathcal{N}_1 r_m - 0.087 q r_o^2 \left(1 - 0.437 \frac{r_m}{r_o} \right)$$

$$N_h = N_o = 0 \quad \mathcal{N}_o = -\mathcal{N}_1 \quad N_{1/4} = N_{1/4} = 0$$

CARGA	TOPO		DIAM. HOR.		FUNDO	
	\mathcal{N}_1	\mathcal{M}_1	$\mathcal{N}_{1/4}$	$\mathcal{M}_{1/4}$	\mathcal{N}_o	\mathcal{M}_o
Press. hidrost.	-1000 Hr	0	-1000 Hr	0	-1000 Hr	0
Água contida	-750 r ²	+271 r ³	-1500 r ²	-309 r ³	-1250 r ²	+812 r ³
Pêso proprio	-0.542 Pcr	+0.586 Pcr ²	+1.702 Pcr	-0.670 Pcr ²	+0.542 Pcr	+1.760 Pcr ²
Recob. de terra	-0.272 Ptr	+0.454 Ptr ²	+1.702 Ptr	-0.509 Ptr ²	+0.272 Ptr	+1.040 Ptr ²
Reação horiz.	+192 r ²	-85 r ³	0	+123 r ³	+789 r ²	-160 r ³
Reação vertical	+0.143 qr	-0.071 qr ²	0	+0.088 qr ²	-0.143 qr	-0.443 qr ²

Estabelecendo que a espessura do atêrro, no tôpo, deve ser proporcional ao diametro interno do tubo, permitindo portanto o calculo de Pt em função de r, o mesmo acontecendo em relação a Pc, poderemos organizar um quadro geral simplificado, no qual todas as quantidades são expressas em função de r.

Fixaremos em 0.60 D a espessura do atêrro no tôpo e calcularemos separadamente a influencia da reação vertical para o pêso proprio, agua contida e recobrimento de terra.

Teremos então:

1.º—Pêso proprio—

$$P_c = \varphi_c \times \frac{r}{6} = 417 r$$

$$P = 2\pi r_m P_c = 2840 r^2$$

$$q = \frac{P}{2r_e} = 1216 r$$

2.º—Agua contida se:

$$P = 1000\pi r^2 = 3142 r^2$$

$$q = \frac{P}{2r_e} = 1346 r$$

3.º—Recobrimento de terra

$$P_t = \gamma t \times 1.20 r = 2160 r$$

$$P = P_t \times \pi r_e = 7920 r^2$$

$$q = \frac{P}{2r_e} = 3993 r$$

Entrando com esses valores no quadro anterior, obteremos o quadro seguinte, onde todas as quantidades estão expressas em função de r.

	TOPO		1/4		FUNDO	
	N_1	M_1	$N_{1/4}$	$M_{1/4}$	N_0	M_0
Pressão hidrost.	-1000 Hr	0	-1000 Hr	0	-1000 Hr	0
Agua contida	- 558 r ²	+ 176 r ³	- 1500 r ²	- 197 r ³	- 1442 r ²	+ 216 r ³
Pêso proprio	- 52 r ²	+ 158 r ³	+ 710 r ²	- 178 r ³	+ 52 r ²	+ 195 r ³
Recobrimento	- 102 r ²	+ 740 r ³	+ 3076 r ²	- 817 r ³	+ 102 r ²	+ 743 r ³
Reação horiz.	+ 192 r ²	- 85 r ³	0	+ 123 r ³	+ 789 r ²	- 160 r ³

Quatro são as hipoteses sobre condições de trabalho do tubo.

I—Tubo cheio com recobrimento de terra

II—Tubo cheio sem recobrimento de terra

III—Tubo vazio com recobrimento

IV—Tubo vazio sem recobrimento

A hipotese mais desfavoravel é a primeira para a qual

$$N_1 = - 520 r^2 \quad N_{1/4} = + 2886 r^2$$

$$N_0 = - 499 r^2 \quad M_1 = + 989 r^3$$

$$M_{1/4} = - 1069 r^3 \quad M_0 = + 994 r^3$$

A diferença entre os momentos no tôpo e no fundo é muito pequena, no maximo (0.5%) e pôdem por isso ser iguados; o mesmo se dirá em relação aos esforços normais (4%).

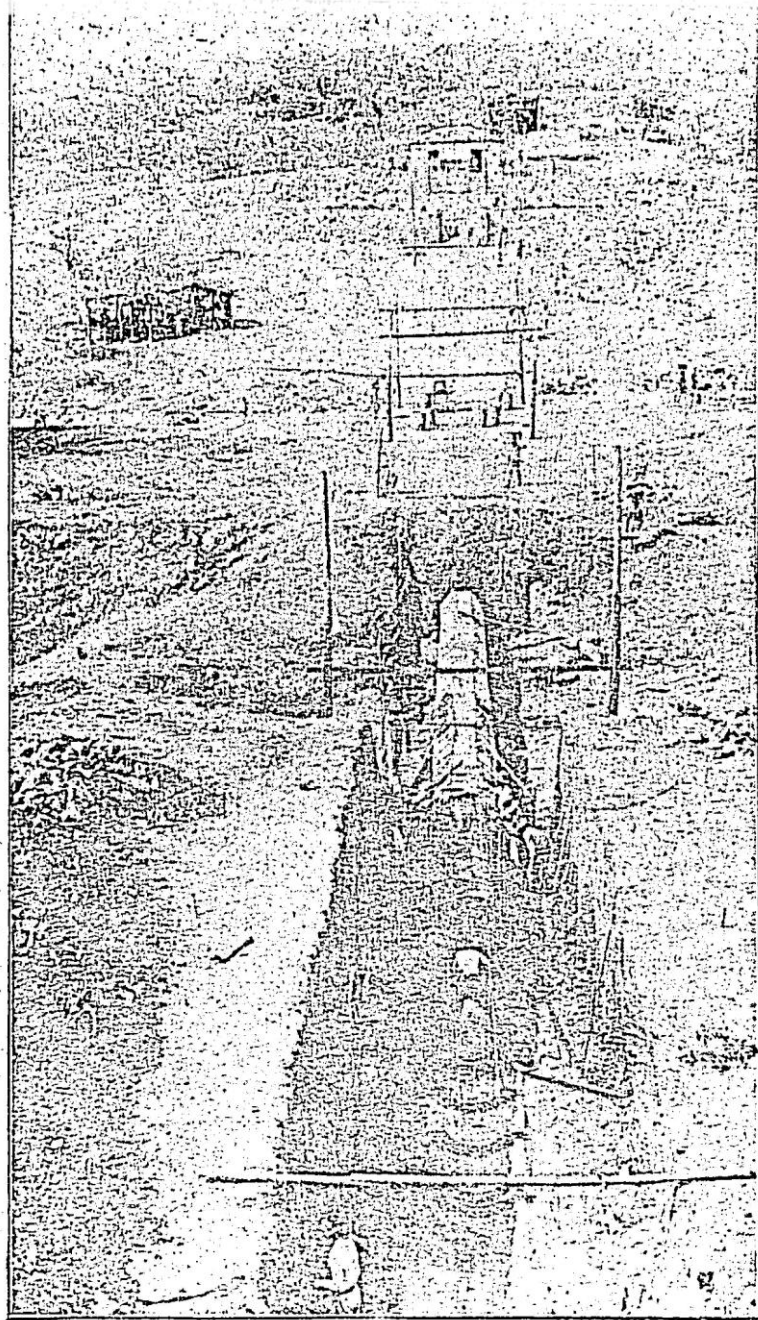
Resulta pois o seguinte quadro simplificado para o calculo dos esforços maximos:

Tubo cheio, recoberto.

Tôpo e fundo

$$N = - 520 r^2$$

$$M = + 994 r^3$$



IRRIGAÇÃO DAS VARSEAS DO ICO'

AÇUDE LIMA CAMPOS

Sifão n.º 1 do canal Norte

Diametro 1^m05—Descarga 2.130 ls—Comprimento 210 ms.—
Velocidade 2^m50—Declividade 0.0046.

Diametro horizontal

$$N = + 2886 r^2$$

$$M = - 1069 r^3$$

Devem-se considerar separadamente os casos de tubo em pressão e tubo sem pressão.

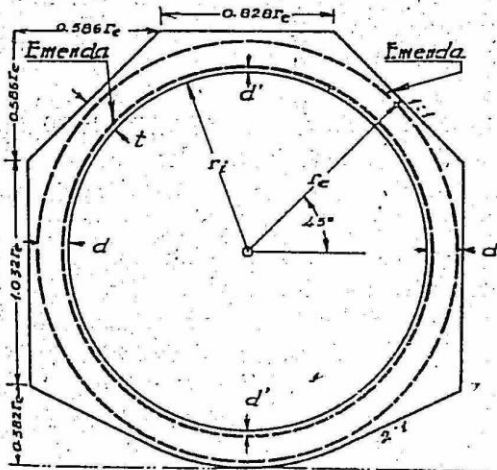
A taxa máxima de trabalho para ferro, tratando-se de obra hidraulica, costuma-se limitar a 1000 k/cm2, e para o concreto 40 k/cm2.

A armadura longitudinal deverá ser dimensionada para atender aos esforços provenientes das variações de temperatura e fenomeno da pega.

Conforme preceitua J. J. Doland, no artigo acima citado e de acordo com a prática estabelecida, faremos para tubos descobertos a area da armadura igual a 0.50% da área do concreto e para tubos cobertos 0.25%.

O espaçamento entre as armaduras de resistencia não deve ser superior a vez e meia a espessura util da parede do tubo sujeito porém ao valor maximo absoluto de 12" = 30 cms.

As barras deverão ser emendadas a 45° do diametro vertical e nunca sobre este ou sobre o horizontal.



SECÇÃO TIPICA DE SIFÃO
EM CONCRETO ARMADO
SEGUNDO J.J. DOLAND

Fig. 2

A forma típica da secção é a que se acha indicada na figura 2 e de acordo com ela a área da secção transversal da parede do tubo se poderá avaliar pela formula aproximada

$$\omega_c = 1.32 r^2$$

A verificação das taxas de trabalho póde-se fazer pelo seguinte metodo aproximado (1)

$$\eta = \frac{N}{\Omega} \pm \frac{M v}{I}$$

onde

$$\Omega = b t + m (\omega + \omega')$$

$$I = \frac{b t^3}{12} + m (\omega + \omega') + (\frac{t}{2} - d')$$

Tração total

$$T = \frac{1}{2} n_t (t - y) b \quad \text{onde}$$

$$y = t \times \frac{n_c}{n_c + n_t}$$

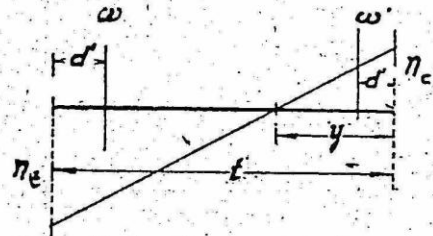


Fig. 3

Trabalho de tração

(nas armaduras) $r = \frac{T}{\omega}$

Trabalho de compressão

$$R = \sigma_c$$

(1) Veja-se Luigi Duranti, Le construzioni elastiche. Vol. I, pag. 371, edição de 1926.

Ponte sobre o Rio "Caxitoré"

Lohengrin Chaves
Eng.º Civil

A Inspeção de Secas incluiu no seu programa de serviços a construção de estradas subsidiárias, ligando as linhas tronco aos centros de serviço.

Essas linhas têm a função principal de facilitar os transportes de materiais para as construções localizadas naquêles centros e ao mesmo tempo preparar terreno para o futuro escoamento da produção delas decorrentes.

Assim, determinada a construção do açude General Sampaio, iniciaram-se de pronto os serviços da respectiva estrada de acesso.

O traçado mais economico verificado foi aquêlê que corresponde á ligação do açude em questão á linha tronco Fortaleza-Terezina, no lugar denominado Moreira.

Dentre as obras darte necessarias figurou como a de maior vulto a ponte sobre o rio Caxitoré sobre cujo projêto se estende, linhas abaixo, o seu autor.

O LOCAL

A ponte CAXITORE' transpõe o rio do mesmo nome no lugar denominado Pitombeiras e é a obra darte mais importante construida pela Inspeção de Secas na rodovia de acesso ao açude GENERAL SAMPAIO — o maior reservatorio em execução, atualmente, no Nordeste Brasileiro.

O rio CAXITORE' e seus afluentes têm suas origens nas serras de Uruburetama e Caminhadeira, atravessando, até desaguar no Curú, terrenos acidentados.

A ponte dista cêrca de 5 quilômetros de Moreira, quilômetros 103 da rodovia FORTALEZA-TEREZINA e entroncamento desta com o ramal de GENERAL SAMPAIO; está situada em um local onde, na margem direita do rio, a estrada passa,

em grande extensão, sobre um atêrro de cêrca de 4 metros de altura, emquanto na outra, transpõe em côrte, quase que se encravando o seu encontro no terreno natural. Para melhor clareza, veja-se a fig. 1-a, que contém a topografia do sitio em questão.

As sondagens efetuadas no local revelaram a seguinte constituição do subsólo:

- 1.º — rocha a uma profundidade que varia entre 2, 5 e 4 metros;
- 2.º — areia grossa em uma camada com espessura entre 2, 5 e 4 metros.

O perfil de sondagens está representado na fig. 1-b.

SECÇÃO DE VASÃO

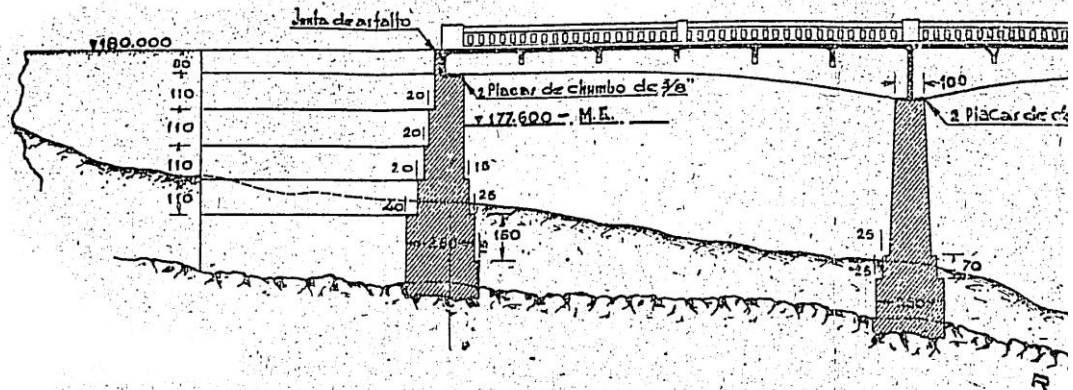
Sobre o assunto ha divergencia entre os autores. Formamos, porém, com aquêles que reputam o problema "uma questão de campo" e não "trabalho teorico" de escritorio (1).

As informações de campo recomendavam que se fixasse o grêde na cota 181.000, dando-se á ponte o vão de 70 ms.

Esse vão tinha o inconveniente de estrangular muito a secção de vasão do rio, motivo pelo qual preferimos aumentá-lo para 82 metros, baixando, em compensação, o grêde para a cota 180.000. Ficámos, assim, com uma area proxima-mente igual á recomendada pelas informações locais e sem aquêlê óbice. Além disso, deixámos u'a margem de segurança representada pela folga de 1,60m entre a lamina maxima até então verificada, a ocorrida no ano de 1924, e a face inferior das vigas da ponte.

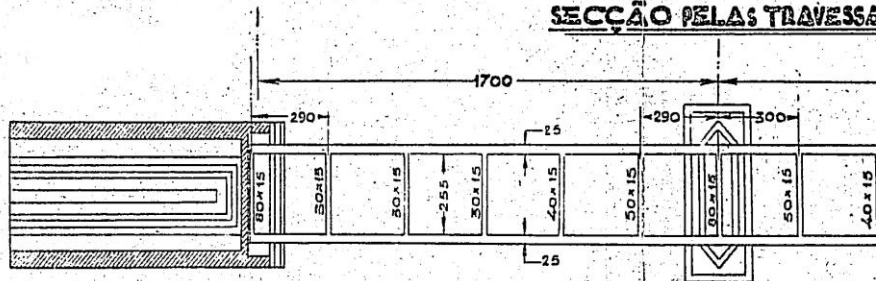
(1) — Felipe dos Santos Reis. — As nossas pontes de concreto armado — 1924 — pag. 60. —

MEIA SECÇÃO LONGITUDINAL

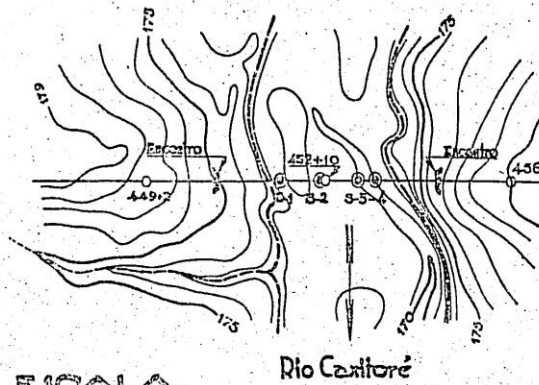


NOTA: - As cotas são indicadas em centímetros

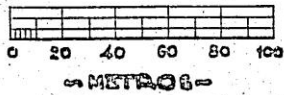
SECÇÃO PELAS TRAVESSAS



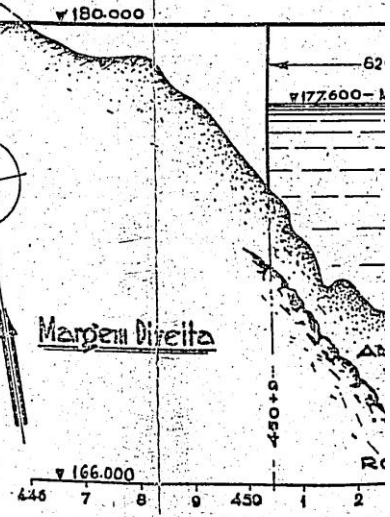
TOPOGRAFIA DO LOCAL



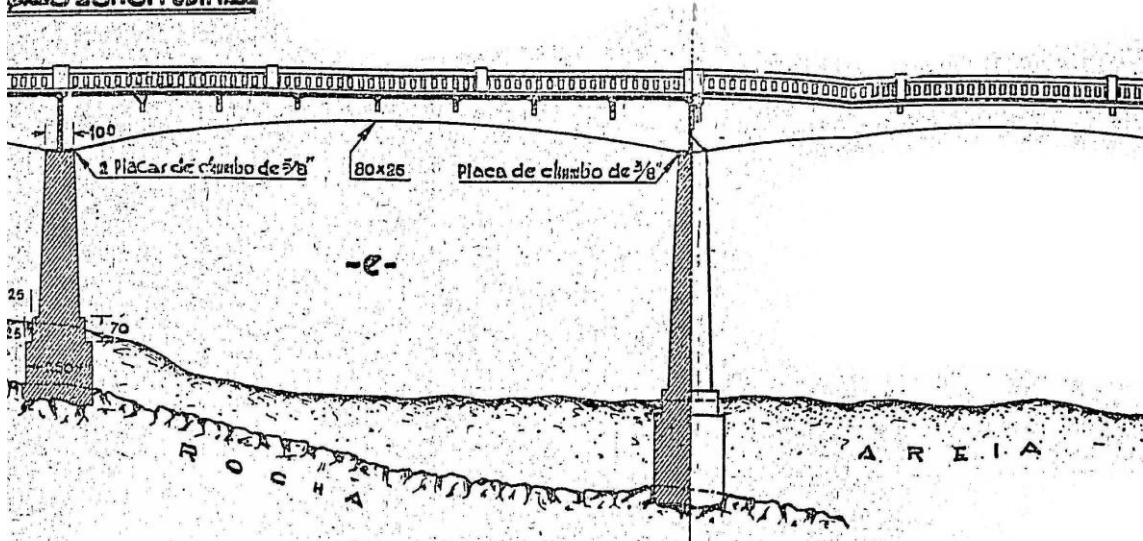
ESCALA



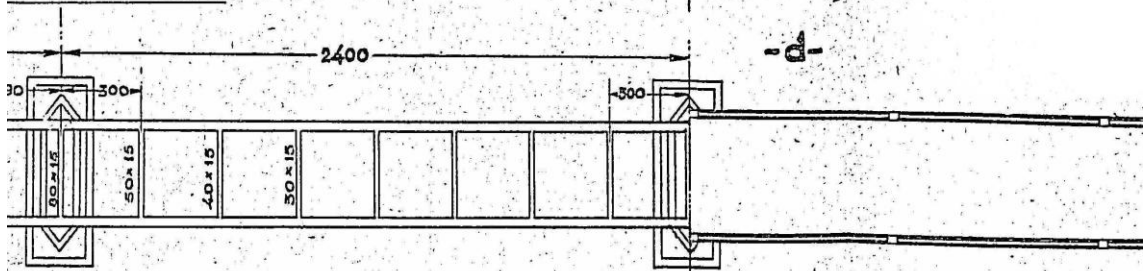
PERFIL DE



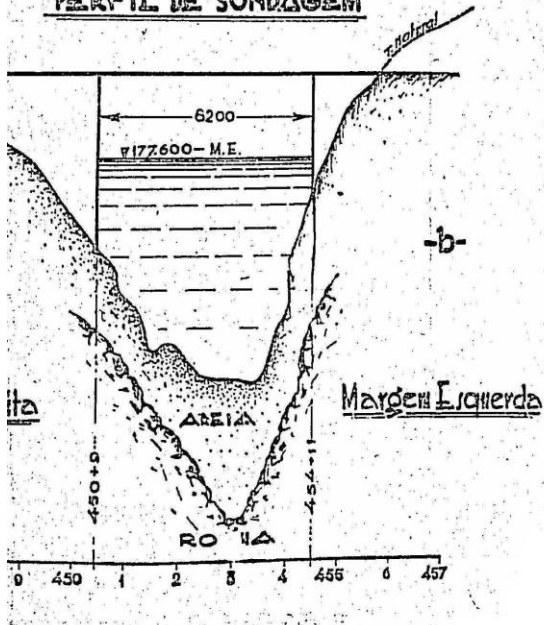
CÃO LONGITUDINAL



PELAS TRAVESSAS



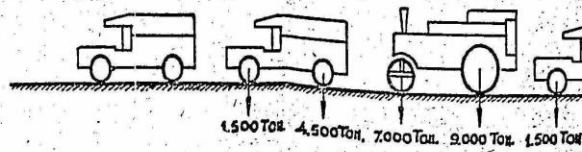
PERFIL DE SONDAGEM



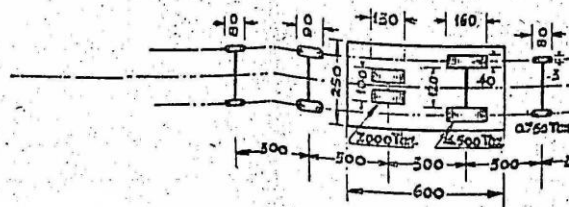
TREM TIPO DE CARGAS M

CAMINHÕES DE 6 TOM.

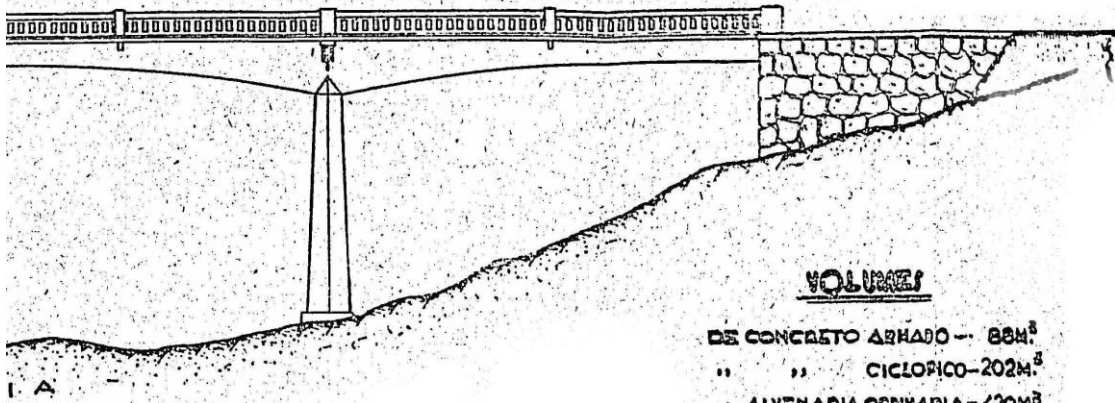
COMPRESSOR DE 16 TOM.



PLANTA



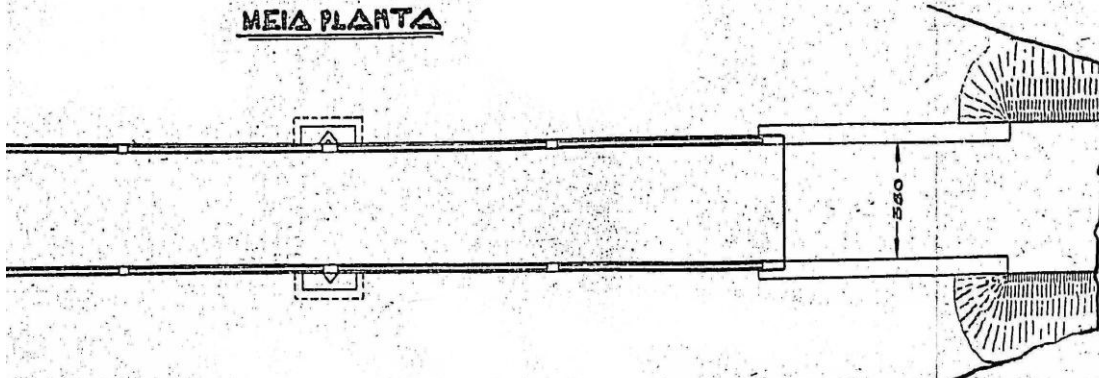
MEIA VISTA



VOLUMES

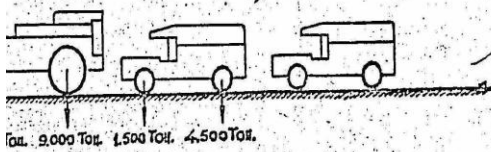
DE CONCRETO ARMADO -- 88M³
 " " CICLOPICO -- 202M³
 " ALVENARIA ORDINARIA -- 420M³

MEIA PLANTA

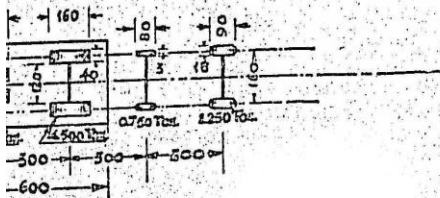


CARGAS MOVEIS

ESSOR DE 16 TON. CAINHÕES DE 6TON.



ANTA

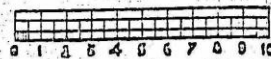


M.V.O.P.
 I.F.O.C.S.

RAMAL DE GENERAL SAHRAIO

**PONTE SOBRE O,
 RIO CAXITORE**

ESCALA



METROS

-Fig.1-

Ar. Gomes

SOBRECARGA MOVEL

As normas alemãs, de 15 de junho de 1923, classificam as pontes de estradas de rodagem em quatro classes, prescrevendo para cada uma delas a sobrecarga movel correspondente (2).

Fixámos a nossa ponte na classe II e fomos levados a adotar como sobrecarga movel o trem tipo indicado na fig. 1-c, composto por um compressor de 16 toneladas precedido e seguido de caminhões de 6 — cada veículo enchendo uma area de 6,00 x 2,50 metros quadrados — e os espaços vazios ocupados por uma carga uniformemente distribuida de 450 quilos por metro quadrado. A distancia entre os eixos das rodas dos caminhões e compressores, é de 3,00 m.; dos eixos ás extremidades do veiculo (ou ao veiculo seguinte): 1,50 m. Bitola (de centro a centro da roda): 1,60 m. Largura das rodas em contacto com a superficie de rolamento: caminhões de 6 toneladas, 18 centímetros as traseiras e 3 as dianteiras; compressor de 16 toneladas, 1,00m. a dianteira e 0,30m. as traseiras.

Em se tratando do calculo dos longerões, de acôrdo com o que dispõem as citadas prescrições, o grupo de cargas occupará, sempre, uma posição simetrica em relação ao eixo longitudinal da ponte. Desde logo, serão collocadas as cargas na posição mais desfavoravel.

Para o dimensionamento das longarinas e travessas ou peças de ponte, serão suficientes as cargas concentradas (na posição mais desfavoravel), podendo-se dispensar a carga uniforme. Para o calculo das lages, porém, empregar-se-á o compressor disposto na posição mais desfavoravel juntamente com a carga uniforme de 450 kg/m².

CARGA PERMANENTE

Admitimos os pesos especificos abaixo para os seguintes materiais:

(2) — Emperger — Balken Brücken — 1931 — 6. Band — seite 273. —

Concreto armado 2.400 kg/m³
 Argamassa de cimento e areia 2.200 kg/m³

PROJETO DEFINITIVO

CARGAS DE SEGURANÇA E TRAÇOS: — Previmos as seguintes composições e cargas de segurança:

Concreto ciclopico — em concreto 1:3:6, podendo conter blocos de pedra de 30 decm³. de volume maximo á razão de 30% do volume total. A taxa de trabalho ficará aquem de 10kg/cm².

Alvenaria ordinaria — de pedra, em uma proporção de 75%, com argamassa 1:4 de cimento e areia. A fadiga maxima ainda aqui não ultrapassará 10 kg/cm².

Concreto para a super-estrutura — o traço adotado será o que corresponde a 350 quilos de cimento para um metro cubico de concreto (3).

O trabalho do concreto á compressão por flexão atingirá no maximo 50 kg/cm².

Ferro — 1200 kg/cm² será a taxa admitida para trabalho desse material.

TIPO DE ESTRUTURA PREFERIDA: — As condições técnicas estabelecidas pela Inspetoria de Sêcas para as suas LINHAS SUBSIDIARIAS fixaram a largura da nossa ponte em 3,50m (4). O perfil transversal e aquélas bases de traçado constam do cliché da pagina seguinte.

Fixados os caracteristicos gerais da ponte, passámos a projétar a obra em definitivo.

O vão total de 82 metros, bastante grande, indicava como soluções possivelmente convenientes, as vigas continuas

(3) — Dosagem arbitraria de acôrdo com o Regulamento da A. B. C. — Cimento Armado — 3.º vol. 1931.

(4) — Plano geral de aqudagem e irrigação no Nordeste Brasileiro — Plano rodoviario — Publicação da I.F.O.C.S. vinda á luz em setembro de 1933. — Págs. 8 e segs. —

solidarias com os pilares (quadros rígidos), ou as vigas contínuas sobre apoios de alvenaria, uma vez que, de início, afastámos a solução em arco, em face das ótimas fundações para pilares e encontros.

Tangidos pelas circunstâncias abaixo enumeradas, que estavam a aconselhar a construção económica de pilares e encontros de alvenaria de pedra, fomos levados a preferir dentre as duas soluções possíveis, aquélla última:

- 1.º — abundancia de mão de obra — consequencia da grande sêca de 1932;
- 2.º — deficiencia de operários especializados em concreto armado;
- 3.º — existencia, muito proximo ao local da ponte, de uma pedreira, permitindo extração económica de pedra para construção de alvenarias;
- 4.º — excelentes fundações para os pilares e encontros.

PROCESSO DE CALCULO:—A lage foi calculada como placas engastadas nos quatro lados, pela teoria simplificada de H. Marcus (5); as travessas, como vigas em T supostas simplesmente apoiadas nos longerões, e estes ultimos, como vigas contínuas, sendo o calculo dos esforços maximos feito com o auxilio das linhas de influencia, recorrendo-se para o traçado destas ao processo grafo-analitico dos pontos fixos e linhas cruzadas (6).

O dimensionamento das vigas em T foi feito de acôrdo com os ábacos de autoria do Dr. Luiz Vieira (7), e por meio de tabélas e formulas, no caso de lages e vigas retangulares.

A armação de resistencia ao esforço cortante, foi projectada de modo que

(5) — Hütte — Manual del Ingeniero — 1928 — Tomo III — pag. 233.

(6) — Ernst Suter — Methode der Festpunkte — 2 Auflage — 1932.
A. Strassner — Neuere Methoden — Band I — 3 Auflage — 1925.

E. Probst — Vorlesungen über Eisenbeton Band II—2 Auflage—1929.

(7) — Viação — Numeros 2 e 3 — 1930.

os estribos resistissem á parte do esforço correspondente a $\tau_0 = 4 \text{ kg/cm}^2$, deixando o resto a cargo das barras curvadas.

As ações cisalhantes ficaram dentro do limite corrente de 14 kg/cm^2 , sendo a sua absorção feita completamente pelas barras inclinadas e estribos.

RESULTADOS DOS CALCULOS:—

Escolhido o tipo de estrutura pelas razões anteriormente invocadas — procurando reunir estabilidade á maior economia, projetámos definitivamente a ponte em vigas contínuas, com momentos de inercia fortemente variaveis (parabola) obtendo-se, assim, uma distribuição mais favoravel dos momentos fletores. A relação entre a altura minima das vigas (0,80m) e o vão maior (24,00m) desceu a $d_0 : l_2 = 1:30$.

A escolha das posições dos apoios $2 \times 17,00 + 2 \times 24,00$ foi feita com o fim de se ter uma estrutura equilibrada. A relação entre os vãos atingiu $l_2 : l_1 = 1,41$.

Como se infere da fig. 1—de, a obra ficou constituída por dois longerões únicos, fazendo-se a consequente distribuição de cargas pelas travessas, de tal maneira dispostas, que fosse possível armar a lage, com melhor aproveitamento do material, nos dois sentidos, isto é, em cruz.

Lage: — Por comodidade de calculo preferimos substituir a carga movel recomendada pelo regulamento, por outra uniformemente distribuida. Para isso lançámos mão das formulas de Winkler (8), classificando os nossos veiculos entre médios e pesados.

Sobrecarga movel

(Winkler) $p = 2,200 \text{ ton/m}^2$

Pêso proprio $g = 0,300 \text{ "}$

$q = 2,500 \text{ ton/m}^2$

Verificação da estabilidade:

Momentos nos apoios $M = -0,876 \text{ mt}$
 $d = 15 \text{ cm}$ $h = 13,5 \text{ cm}$ $r = 0,457$
 $\sigma_c = 35 \text{ kg/cm}^2$ $S_f = 6,00 \text{ cm}^2$.

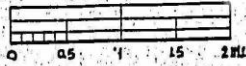
M.V.O.P.

L.F.O.C.S.

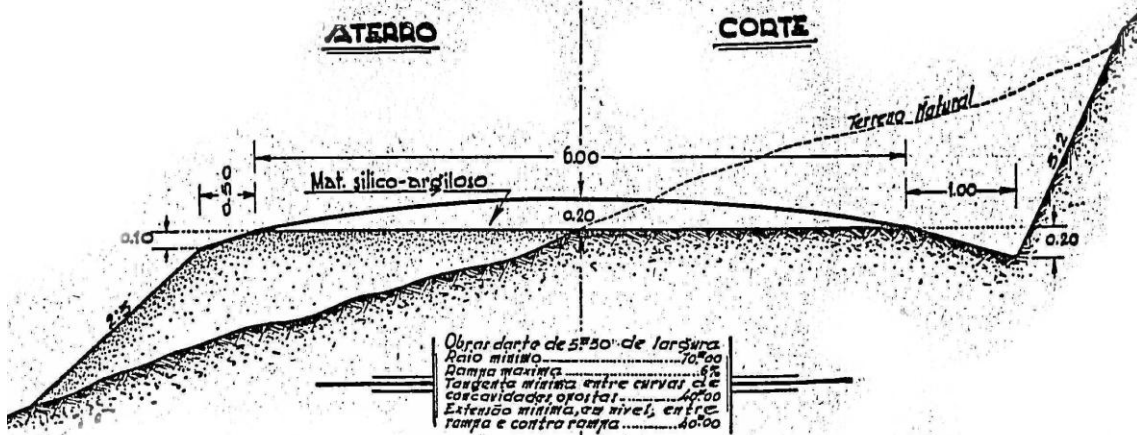
ESTRADAS DE RODAGEM

PERFIS TRANSVERSAIS

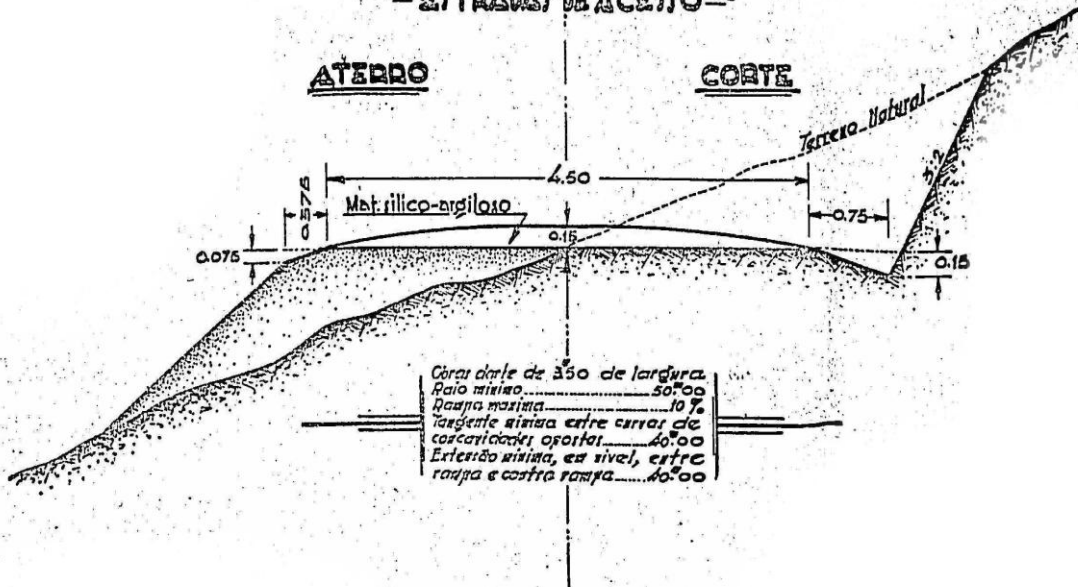
ESCALA



= ESTRADAS TRONCO =



= ESTRADAS DE ACESSO =



Adotamos por comodidade de construção 14 ϕ 3/8" p. m. l. c/9,97cm².

Momentos no meio dos vãos

M = +0,438 mt d = 10cm h = 8,5cm r = 0,407
 $\sigma_c = 40,5 \text{ kg/cm}^2$ Sf = 4,80cm².
 Sejam 7 ϕ 3/8" p. m. l. c/4,98cm².

Os detalhes da armadura encontram-se na fig. 2—ab.

Travessas ou peças de ponte:—Foram calculadas como vigas T com mesa de 1,60m. Demonstraremos a estabilidade somente para as travessas de menor altura (0,30m) visto como, por simplicidade, preferimos manter a mesma ferragem para as outras:

Momento no meio do vão M = + 4,300 mt

do = 30cm h = 26cm b = 160cm
 d = 10cm Sf = 17cm².
 Armadura adotada 6 ϕ 3/4" c/17,09, cm²
 O trabalho do concreto atingiu 35 kg/cm²

Esforço cortante maximo Q = +6,200 ton
 bo = 15cm z = 41 cm $\tau_A = 10 \text{ kg/cm}^2$
 w = 85cm T = 8,920 ton.

Estribos de 1/4" espaçados de 10 em 10 centímetros.

Sf = 5,39cm² Sf = 1,45cm²
 Preferimos dobrar 4 ϕ 3/4" c/II, 38cm²
 Para os detalhes vide fig. 2—c.

Longerões: — Os longerões são vigas rétas contínuas, sobre apoios de alvenaria. O comprimento total de cada um deles é de 82,00m dividido em quatro vãos: dois extremos com 17,00m e dois centrais com 24,00m cada um.

O calculo foi feito pelo metodo dos pontos fixos, como ficou dito anteriormente.

Os diagramas dos momentos fletores e esforços cortantes bem como o dos momentos resistentes, estão representados na fig. 2—d.

Verificação da estabilidade:

Momento no 1.º vão: M = + 39,000mt.

do = 80cm h = 74cm d = 10cm
 b = 130cm bo = 25cm f = 0,20
 n = 0,65 K = 8,7 Y = 11,8
 z = 70cm Sf = 46,00cm² S'f = 9,20cm²
 Adotamos 9 ϕ 1" c/45,60cm² e 2 ϕ 1" c/10,13cm².

Momento no 2.º vão: M = + 44,000 mt.

do = 80cm h = 74cm d = 10cm
 b = 130cm bo = 25cm f = 0,35
 n = 0,65 K = 7,9 Y = 16,3
 z = 70cm Sf = 52,30cm² S'f = 18,3cm²

Adotamos 11 ϕ 1" c/55,74cm² e 4 ϕ 1" c/20,27cm².

Momento no apoio B: M = — 97,000mt.

do = 170cm h = 164cm b = 130cm
 $\sigma_c = 50 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_t = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 x = 63,2cm Sf = 54,20cm² S'f = 34,10cm²
 Adotamos 2 ϕ 1/2" + 11 ϕ 1" c/58,28cm²
 e 7 ϕ 1" c/35,47cm²

Momento no apoio C: M = —108,000mt

do = 170cm h = 164cm b = 130cm
 $\sigma_c = 50 \text{ kg/cm}^2$ $\sigma_t = 1200 \text{ kg/cm}^2$
 x = 63,2cm Sf = 60,00cm²
 S'f = 43,20cm²

Adotamos 2 ϕ 1/2" + 12 ϕ 1" c/63,34cm² e 9 ϕ 1" c/45,60cm²

Esforço cortante no apoio A: Q = + 14,000 ton.

bo = 25 cm z = 70cm $\tau_A = 8,00 \text{ kg/cm}^2$
 w = 425 cm T = 63,800 ton.

Estribos de 3/8" espaçados de 15 em 15 centímetros.

Sf = 40,50cm² S'f = 9,10cm²
 Armadura adotada 7 ϕ 1" c/35,47cm²

Esforço cortante no apoio B — esquerda: Q = — 25,000 ton. bo = 25cm
 z = 143cm $\tau_B = 6,91 \text{ kg/cm}^2$ w = 355cm T = 48,400 ton.

Estribos espaçados de 15 em 15 centímetros.

$$Sf = 33,80 \text{ cm}^2 \quad S'f = 1,20 \text{ cm}^2.$$

Armadura preferida 4 $\phi 1''$ c/20,27 cm².

Esfôrço cortante no apoio B — direita — e no apoio C — direita e esquerda: $Q = \pm 26,000 \text{ ton.}$

$$bo = 25 \text{ cm} \quad z = 143 \text{ cm} \quad \tau_B = 7,40 \text{ kg/cm}^2$$

$$w = 550 \text{ cm} \quad T = 78,800 \text{ ton}$$

Estribos espaçados de 15 em 15 centímetros.

$$Sf = 52,30 \text{ cm}^2 \quad S'f = 9,50 \text{ cm}^2$$

Armadura adotada 7 $\phi 1''$ c/35,47 cm²

Os detalhes da armadura encontram-se na fig. 2—d.

Atendendo a importancia da obra e com o objétivo de permitir os pequenos deslocamentos motivados pelas variações de temperatura e retração do concreto, previmos, (fig. 1—e) a interposição de placas de chumbo de 3/8" entre a superestrutura e os apoios respectivos. Obtivemos, assim, uma melhor distribuição de pressões e sufficiente liberdade de movimentos nos longerões.

Projetámos, também, juntas extremas de dilatação e retração, constituídas de asfalto, com a espessura de 2 cms.

Um recalque de 1cm em um dos apoios, verificámos pelo calculo, ocasionará somente pequenos efeitos. Também a ação do vento sobre a ponte pouco influe.

Encontros e pilares:—Projetados em alvenaria ordinaria e concreto cicloptico, foram dimensionados pelos processos correntes, tendo sido encontradas as fadigas maximas, respectivamente de 3, 5 e 10 kg/cm², para os encontros e pilares.

Para detalhes, vide fig. 1—de e fig. 2—ef

CARACTERISTICOS DO PROJETO

Caracteristicos fundamentais

Vão total (teórico) $l = 82,00 \text{ m}$

Largura util $b_i = 3,50''$

Altura do piso sobre o leito do rio $h_c = 9,00''$

Carga movel — Compressor 16 ton + 4 caminhões 6 ton.

Dimensões essenciais

Distancia entre apoios $l_1 = 17,00 \text{ m}$

$l_2 = 24,00''$

Numero de vigas $n = 2$

Distancia entre vigas $a = 2,80''$

Balanço $c = 0,55''$

Altura minima da viga $do = 0,80''$

Altura maxima da viga $d_1 = 1,70''$

Largura do longerão $bo = 0,25''$

Espessura da lage $d = 0,10''$

Distancia entre travessas $a' = 2,90''$

Distancia do centro do apoio $3,00''$

à face externa do encontro $e = 0,40''$

Relações principais

$l_2: d_0 = 30$ $l_2: a = 8,6$ $c: a = 0,20$

$d_0: b_0 = 3,2$ $d_0: d = 8,0$ $l_2: l_1 = 1,41$

Elementos especificos

V' = 0,28 m³ de concreto p. m² de ponte

A' = 3,00 m² " forma " " " "

S' = 51 kg " ferro " " " "

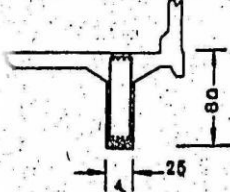
S'' = 186 kg " " " m³ de concreto.

CONSTRUÇÃO

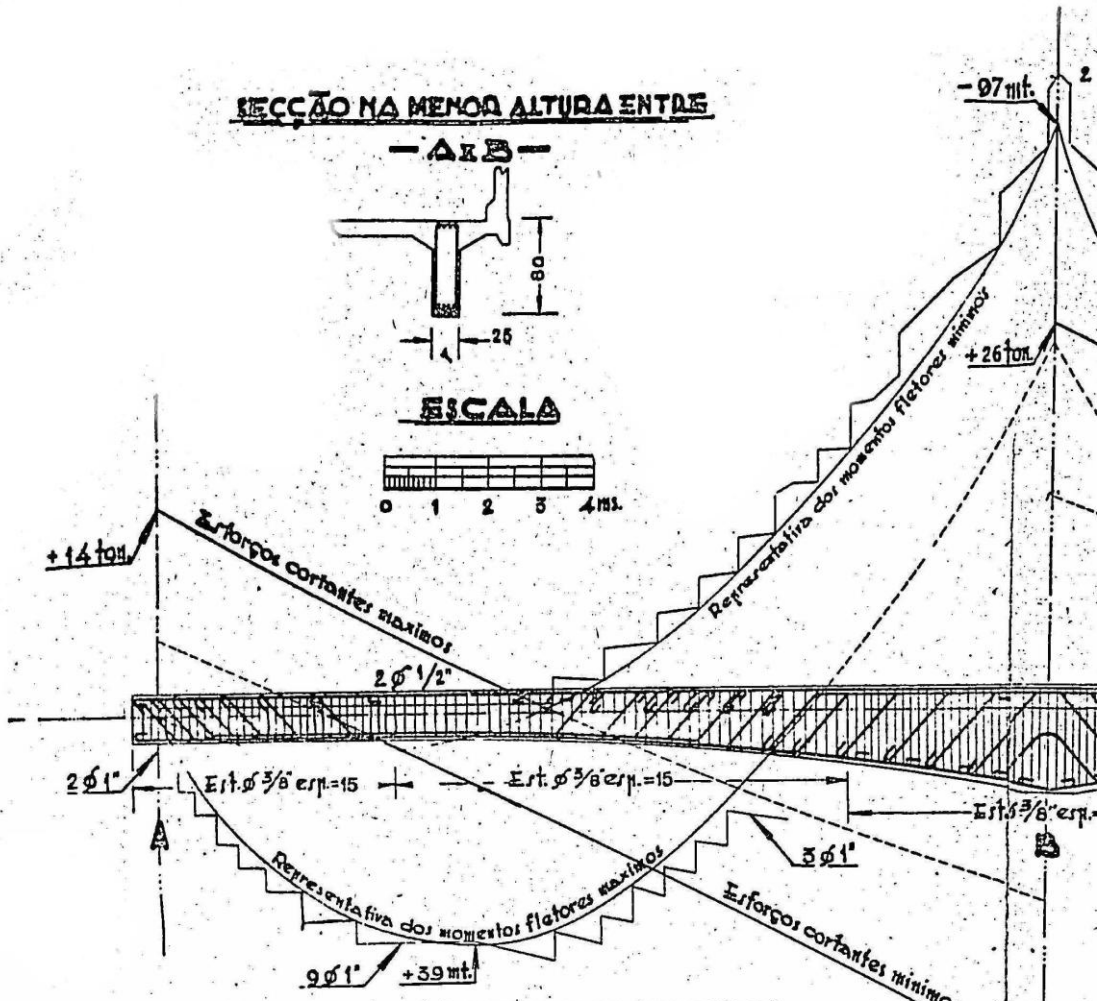
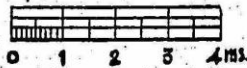
A construção foi iniciada em março de 1933, sendo a obra inaugurada em 15 de novembro seguinte. Houve interrupção de mais de mês nos serviços, por motivos varios. Montaram as despesas com a construção em cerca de 140:000\$000, o que corresponde a 1:700\$000 por metro de comprimento e 435\$000 por m² de ponte.

SECÇÃO NA MENOR ALTURA ENTRE

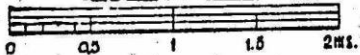
- A-B -



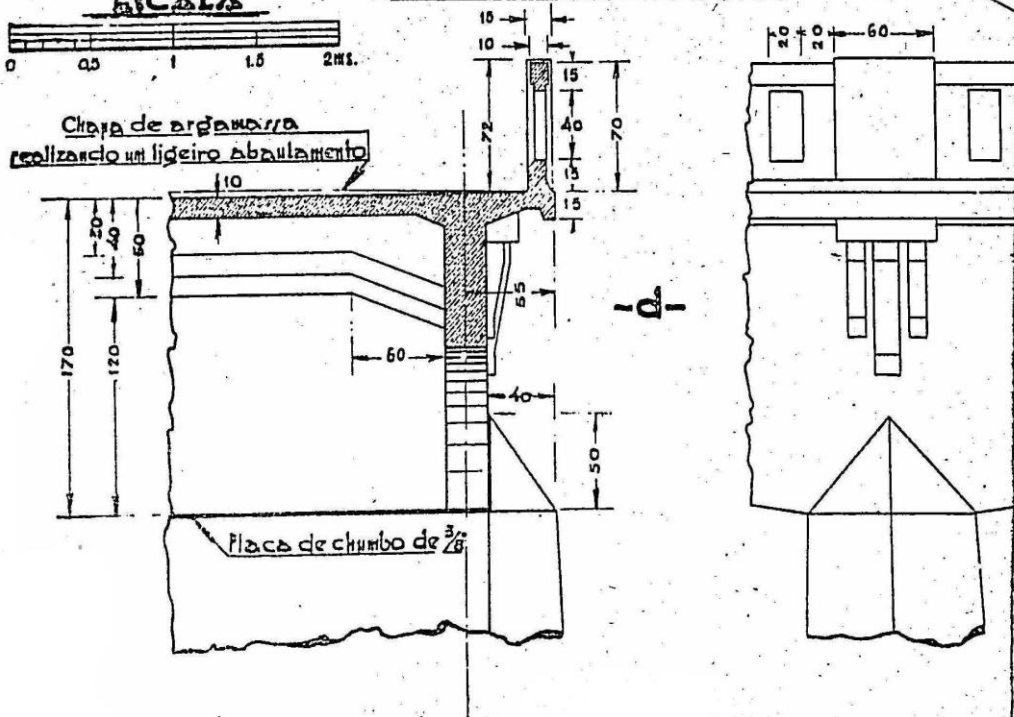
ESCALA



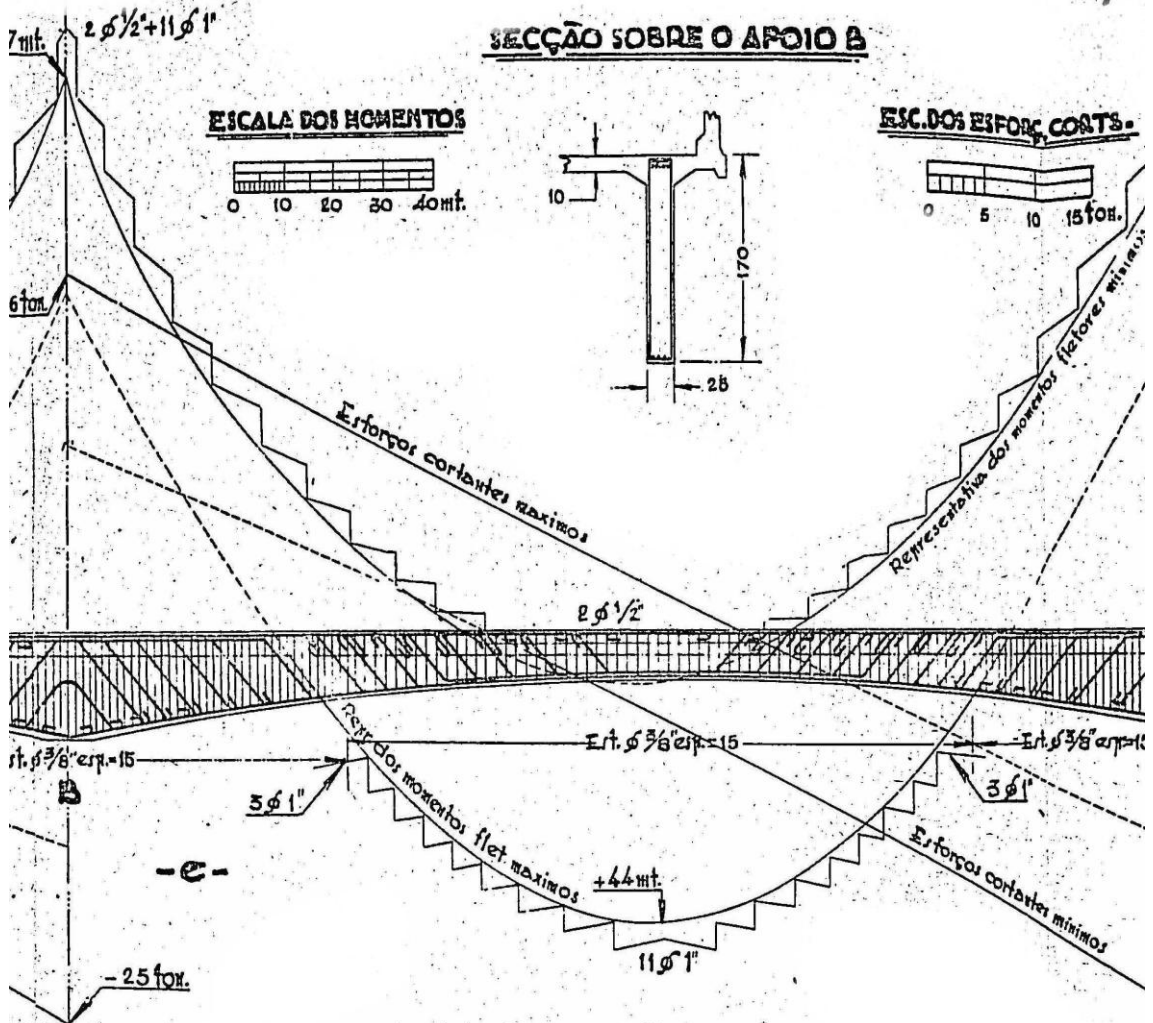
ESCALA



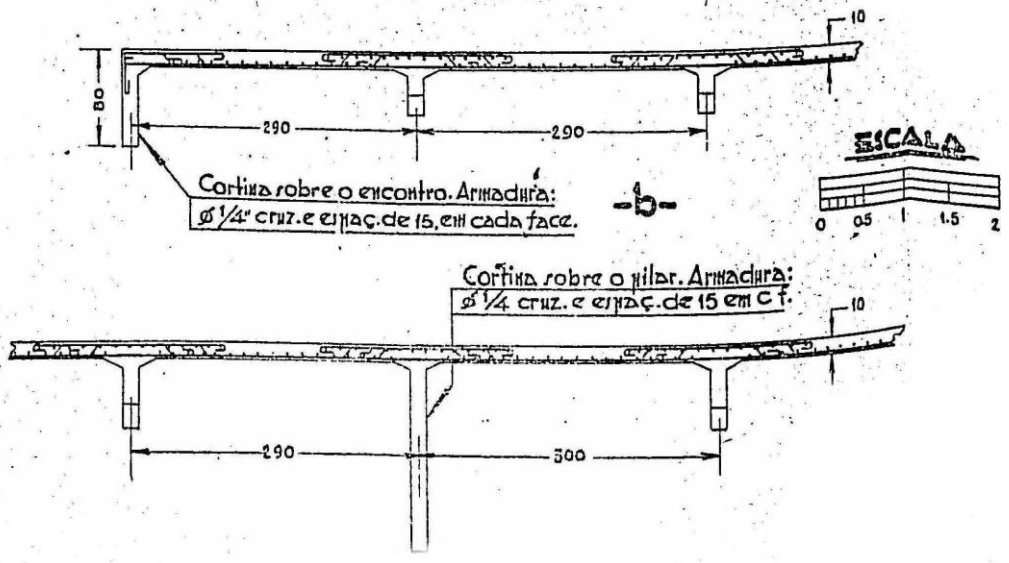
DETALHES DA BALAUSTRADA



25/12+



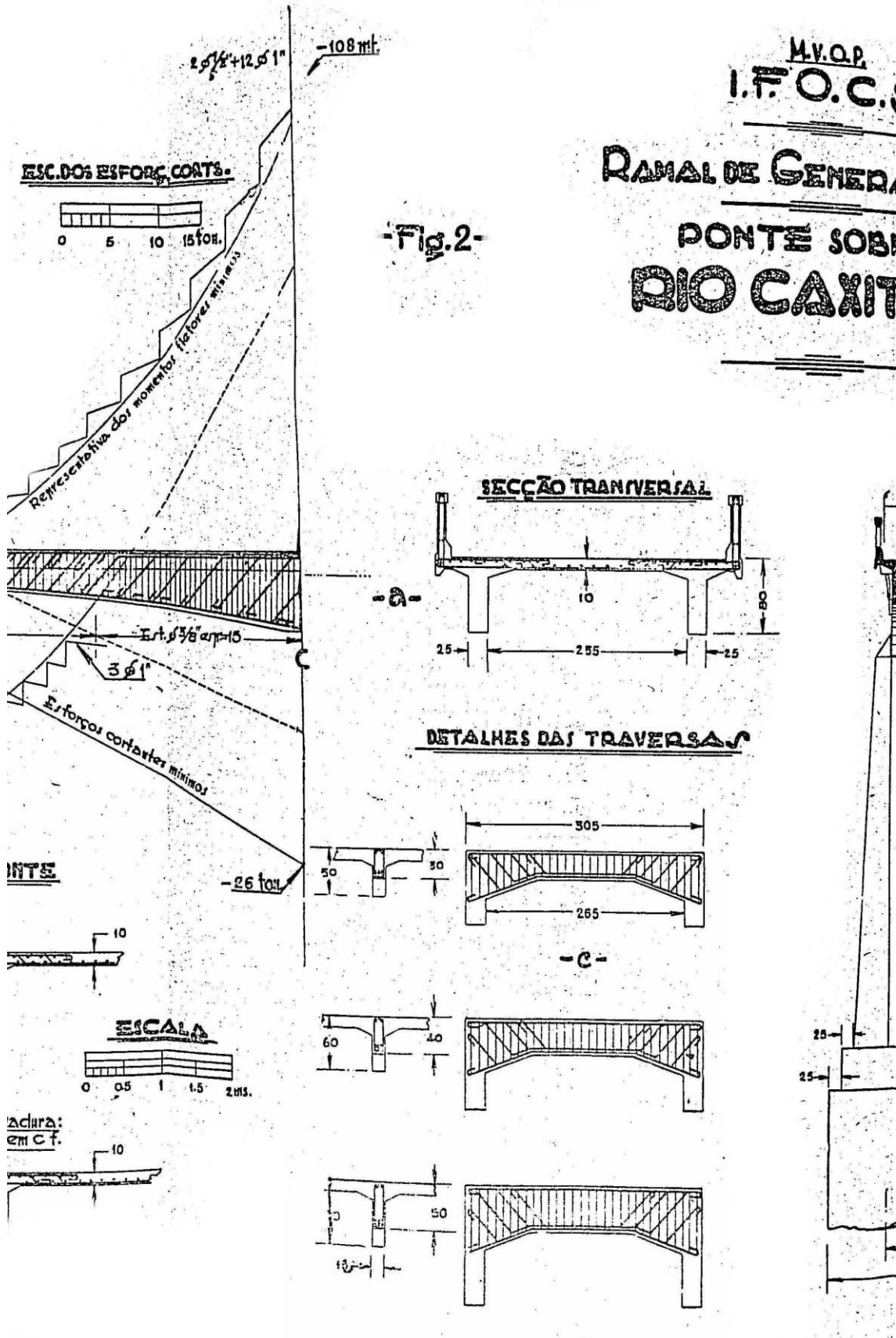
SECÇÃO LONGITUDINAL PELO EIXO DA PONTE



M.V.O.P.
I.F.O.C.

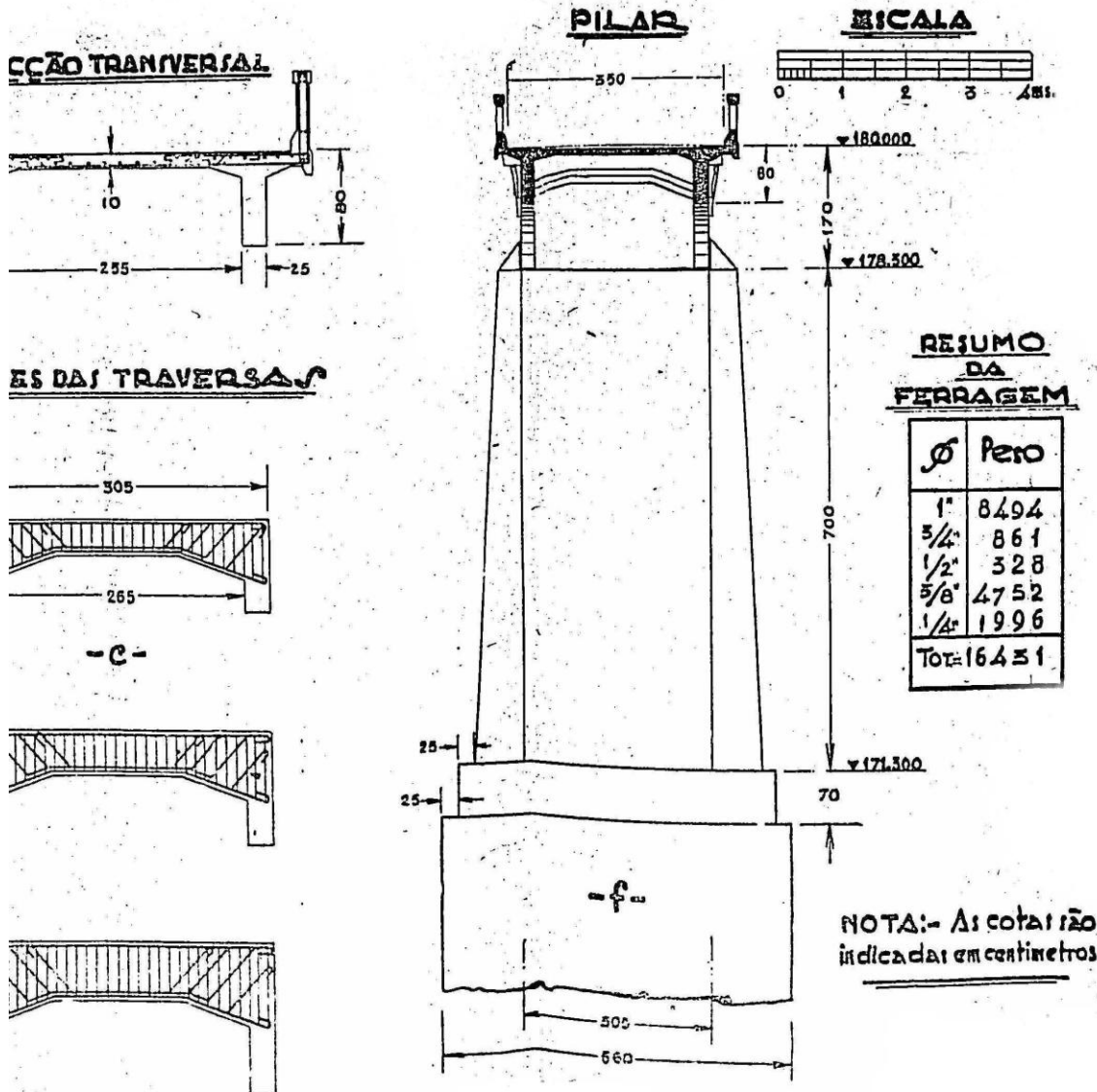
RAMAL DE GENERAL
PONTE SOBRE
RIO CAXIT

-Fig.2-



M.V.O.P.
I.F.O.C.S.

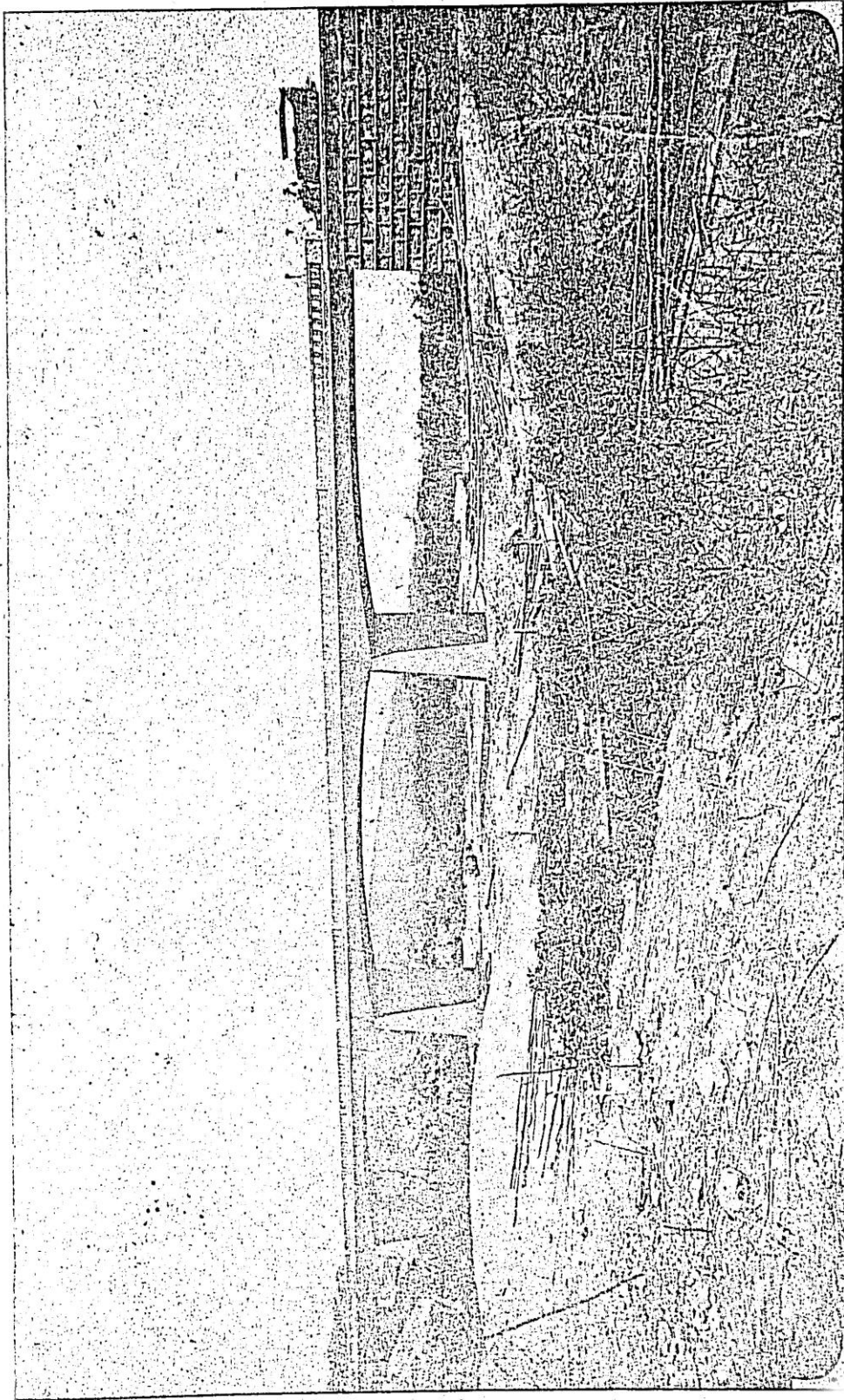
RAMAL DE GENERAL SAMPAIO
PONTE SOBRE O
RIO CAXITORE



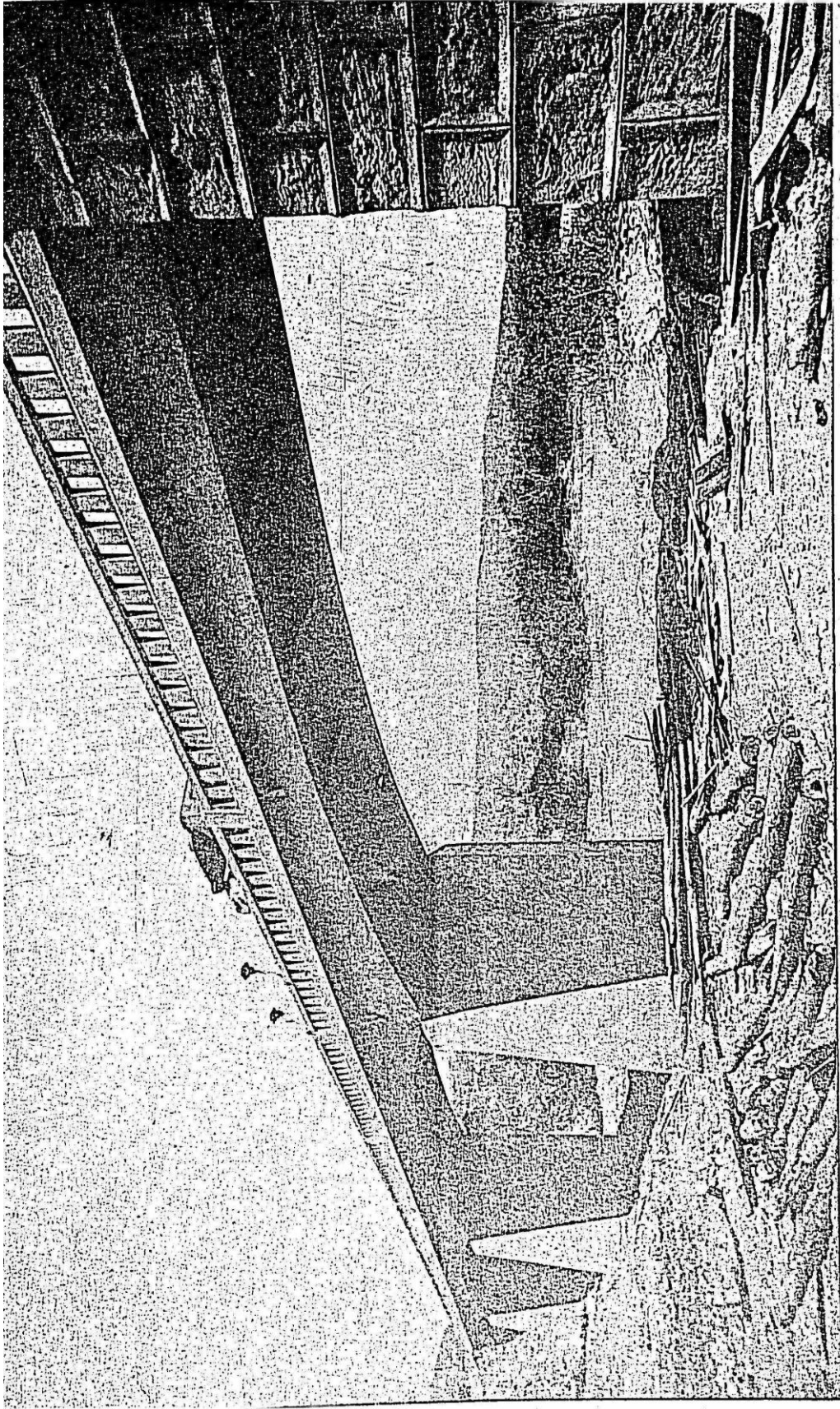
RESUMO DA FERRAGEM

Ø	Peso
1"	8494
3/4"	861
1/2"	328
5/8"	4752
1/4"	1996
Tot=16431	

NOTA:- As cotas são indicadas em centímetros



PONTE SOBRE O RIO CAXITORE'
Vista de montante — Janeiro de 1934



PONTE SOBRE O RIO CAXITORE
Vista de uma das margens—Janeiro de 1934

ESTRADA FORTALEZA - TEREZINA

TRECHO FORTALEZA - SOBRAL

Lauro Andrade
eng.^o civil

A notícia abaixo é do trecho Fortaleza a Sobral, da estrada de rodagem de Fortaleza a Terezina, com que se completa o grande plano rodoviário que a Inspeção de Secas vem executando no Nordeste, desde o segundo semestre de 1931.

O dr. Lauro Andrade, chefe da Seção de Viação do Primeiro Distrito, divulga no seu interessante trabalho fatos altamente significativos, em apoio do papel econômico que, a par da sua função civilizadora, desempenham as estradas de rodagem. Mediante dados oficiais, pôde demonstrar que as rendas do município de São Francisco da Uruburetama tiveram em 1931 o aumento de 46% sobre as de 1930 e em 1932, não obstante a seca, o de 65% sobre as de 1931.

Não conseguiu, infelizmente, elementos para comprovar a progressão das mesmas rendas em 1933 relativamente às do ano anterior; mas, já em 1934, se bem que ainda não expirado o exercício, o aumento é de 125% sobre 1932 e de 548% sobre 1930, primeiro ano da comparação.

Convém notar que São Francisco era um município em franco declínio, tanto assim que, na reforma sancionada pelo Decreto n.º 193, de 20 de Maio de 1931, fôra extinto, sendo então anexado ao de São João da Uruburetama (Arraial), por não ter renda padrão para município.

Já pela nova divisão municipal decretada este ano, foi, porém, restaurado, evoluindo da decadência em que se achava à prosperidade que se traduz no aumento cada vez maior da cifra das suas rendas anuais.

Entretanto, não é talvez essa feição econômica a finalidade precípua das rodovias. Elas devem ser, antes de tudo, ins-

trumento de civilização, compreendidas nesta—instrução, educação, higiene, política, enfim todos os fatores de adiantamento e bem-estar público.

O dr. Lauro Andrade voltará, provavelmente, a concluir a notícia tão bem começada da rodovia Fortaleza-Sobral, sob esses outros aspectos.

Justificativa da Estrada.

As comunicações entre a capital do Estado do Ceará e a sua cidade mais importante—Sobral—eram feitas até 1932 por caminhos carroçáveis que, dada a topografia acidentada da região, ofereciam um tráfego por demais penoso, gastando-se no percurso de 232 kms. de um a dois dias.

Havia também a comunicação pelo mar até Camocim e desta cidade a Sobral pela Estrada de Ferro de Sobral, o que exigia 6 dias e estava na dependência de navio e trem entre os quais decorriam às vezes 4 dias.

Assim, a ligação entre as duas cidades situadas, uma na E. de F. Central do Ceará e a outra sobre a E. de F. de Sobral,—ambas — linhas norte-sul, — era a mais precária possível.

Tendo em vista a necessidade da aproximação à capital de toda a zona drenada pela E. de F. de Sobral, e mais, estabelecer-se fácil transporte para a região fértil e produtiva que medeia entre Sobral e Fortaleza, foi construído o trecho Fortaleza-Sobral que faz parte da grande rodovia tronco Fortaleza-Terezina que futuramente ligará as duas capitais.

Os produtos principais de exportação dessa zona são gado, óleo de oiticica, peles, algodão, cera de carnaúba e frutas, importando todos os objetos manufaturados. Essa estrada tem ao longo do seu

percurso os grandes açudes General Sampaio, Forquilha e Jaibara, além de varios outros estudados.

O seu traçado corre nos primeiros 90 kilometros (até Riacho da Sela) em terrenos baixos e em geral arenosos, onde o material para revestimento se encontra a grande profundidade ou a distancias superiores a dois kilometros.

Entre os kms. 90 e 103 deslisa em terreno mais elevado e de melhor geologia para galgar a serra da Uruburetama, começando a subir no km. 109 e alcançando o planalto de Irauçuba, de boa geologia no km. 151, para iniciar a descida do mesmo no km. 181, atingindo a cidade de Sobral com o desenvolvimento de 233 kms.

Entre os kms. 109 e 125 (subida da serra da Uruburetama) o acidentado do terreno e sua natureza geologica exigiram atêrros altos e côrtes em rocha afim de vencer a cota elevada da garganta do km. 120, obrigada para atingir a cidade de S. Francisco.

As serras da Uruburetama, Meruôca e Grande que se encontram ligadas por essa estrada são verdadeiros celeiros da região por ocasião das sêccas; bastaria tal circunstancia para justificar a construção dessa estrada até Sobral, si não fosse a sua finalidade estrategica, encurtando, como corda de grande arco, o percurso maritimo e fluvial entre Fortaleza e Terezina.

Condições tecnicas — As condições tecnicas são de estradas de primeira classe, rodovias tronco: :

Em serra:

Obras darte de 5,m50 de largura	
Raio minimo	50,m00
Rampa maxima	8%
Tangente minima entre curvas de concavidades opostas	30,m00
Extensão minima em nivel entre rampa e contra rampa	30,m00
Em terreno normal:	
Obras darte de 5,m50 de largura	
Raio minimo	70,m00
Rampa maxima	6%

Tangente minima entre curvas de concavidades opostas 40,m00

Extensão minima de nivel entre rampa e contra rampa 40,m00

A secção transversal está indicada no desenho n.º 1.

Construção — Desde 1929 vinham sendo construidas as obras darte especiais no primeiro trecho de 90 kilometros; verbas escassas não permitiam que fossem executados os serviços de terraplenagem; somente em Abril e Maio de 1932, deante da grande sêcca desse ano que já se vinha pronunciando pelos invernos insuficientes de 1930 e 1931, é que os serviços de terraplenagem foram atacados com a intensidade precisa á colocação de um exercito de flagelados.

A sua construção, toda manual, pois se tratava de dar serviço a grandes massas flageladas, foi concluida em Outubro de 1933.

A execução desse trabalho gigantesco dentro de 18 meses quando, só no Estado do Ceará, era distribuido serviço a 146 mil operarios, exigiu que não fosse poupado um só minuto de repouso, quando era preciso, a todo o pessoal tecnico e administrativo; além das dificuldades inerentes á falta de transporte, de abastecimento de generos e agua, tinhamos que zelar pela saúde de dezenas de milhares de criaturas que eram perseguidas pelo cortejo lugubre da fome, das doenças, das epidemias que lhes vinham minando a vida, diminuindo-lhes a resistencia, tirando-lhes a alegria, matando-lhes o estímulo para a luta e para o trabalho.

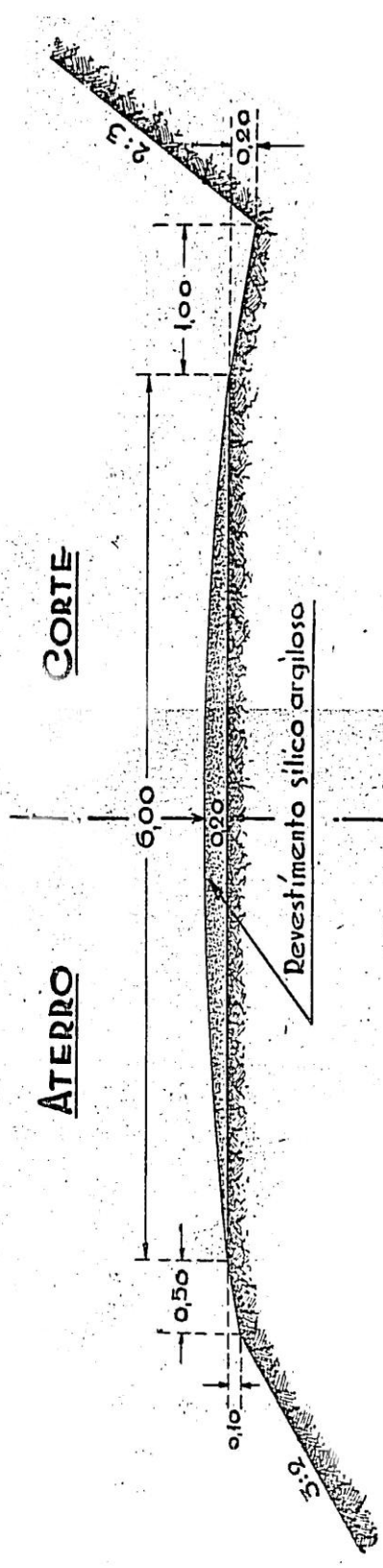
Foi com esse imenso exercito que não estava afeito aos serviços rodoviarios nem possuia habilitações para os trabalhos mais especializados, que foi construido o trecho Fortaleza-Sobral, através de baixios alagadiços e serras, com condições de estrada de 1.ª classe e com todas as obras darte executadas em concreto armado.

Era indispensavel que, aproveitandose a inteligencia rara do nordestino, fos-

M.V.O.P.
I. P. O. C. S.
1º DISTRITO

Estrada de terra - Linha tronço

ESCALA - 1:50

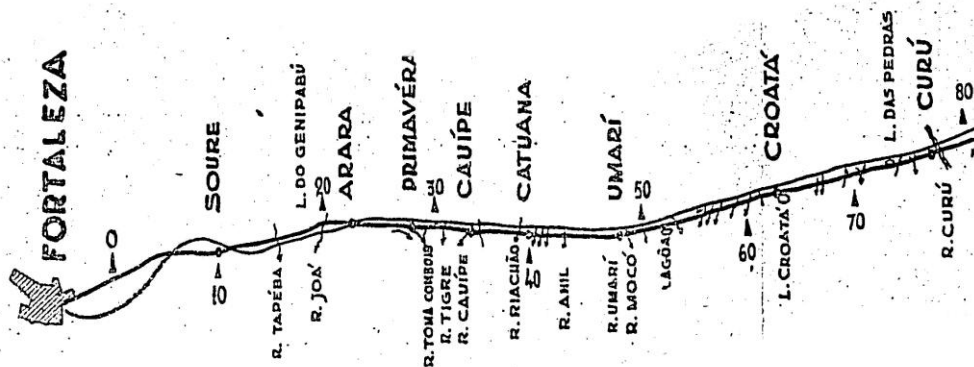
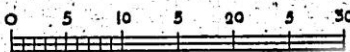


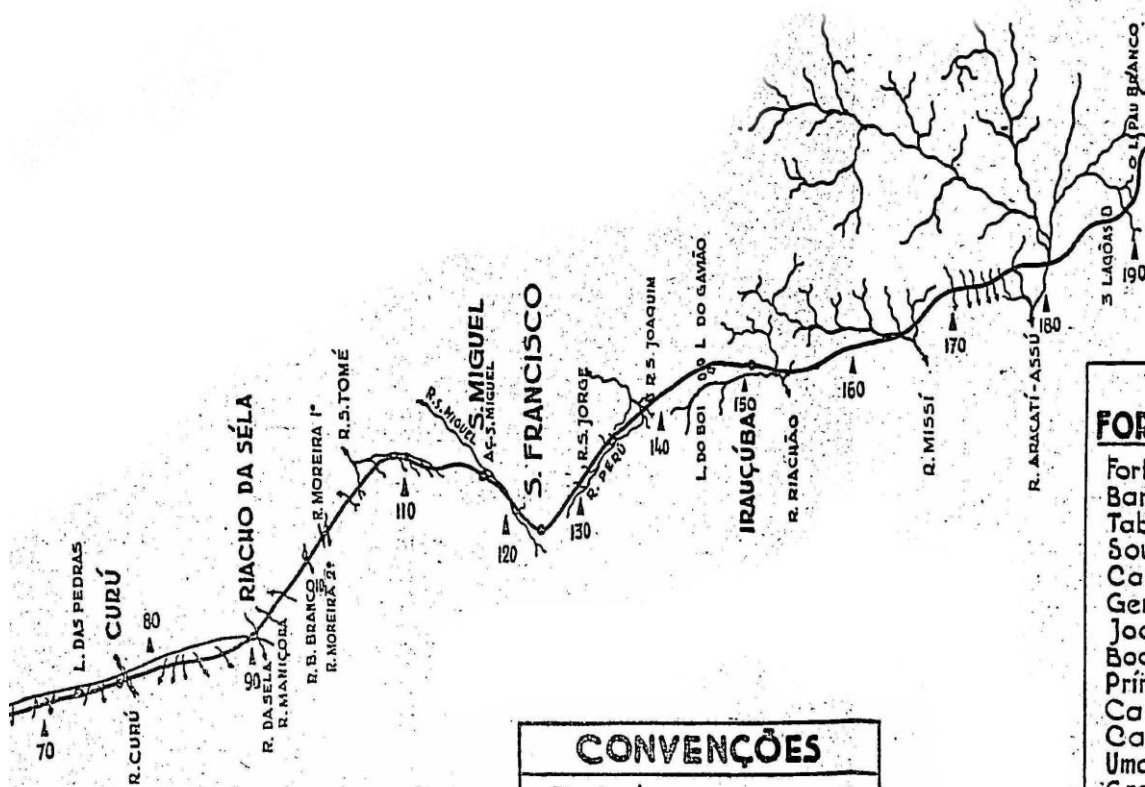
I. F. O. C. S.

1º DISTRITO

MAPA DA RODOVIA
FORTALEZA - SOBRAL

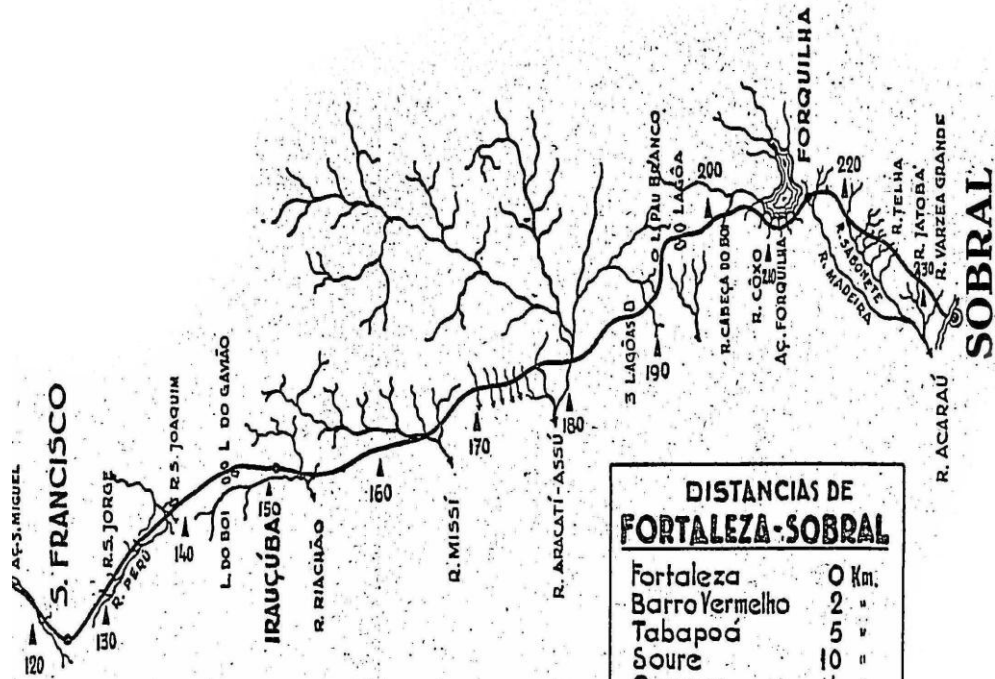
ESCALA 1:500.000





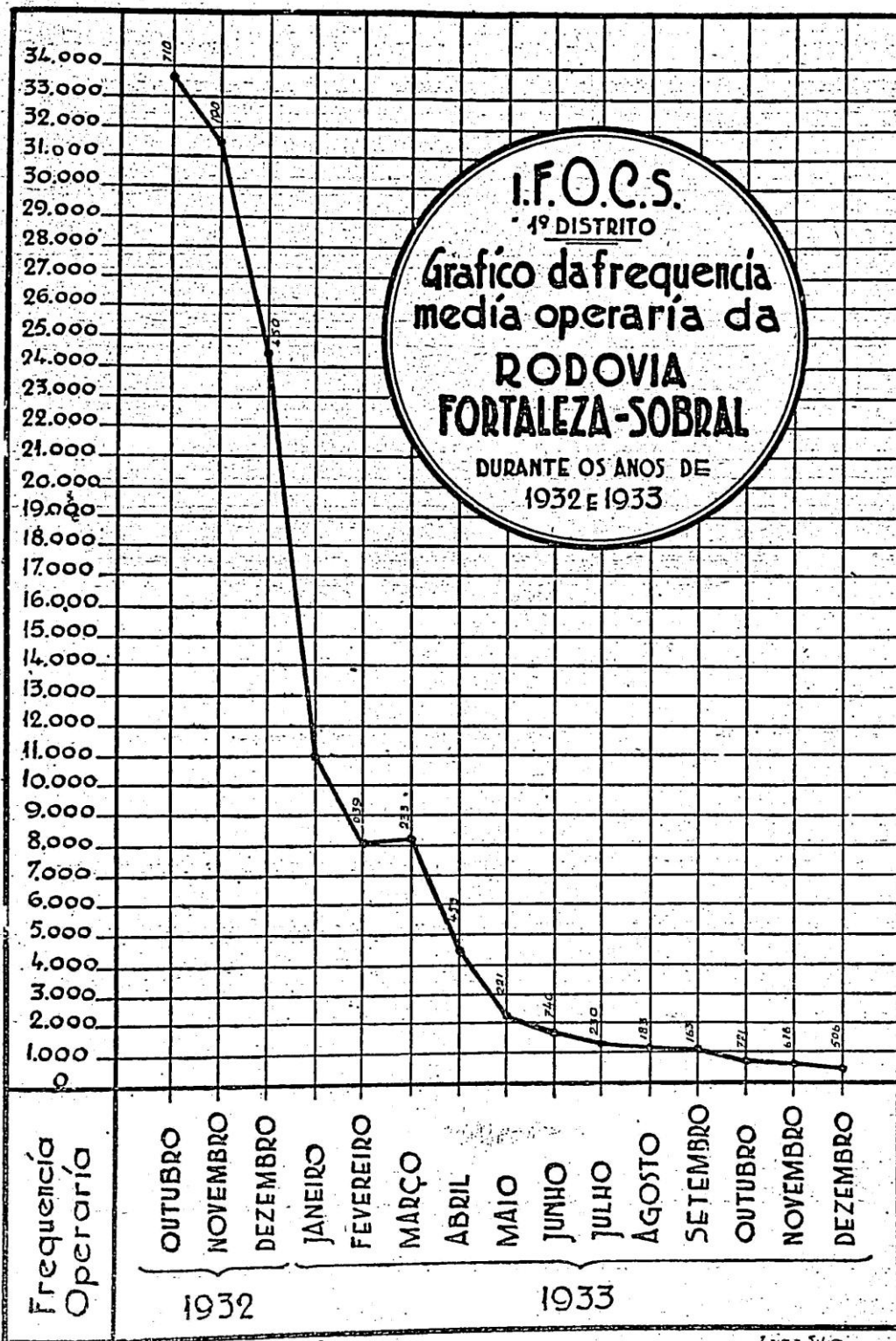
CONVENÇÕES	
Rodovia	—
Estrada de ferro	—
Kilometros	▲

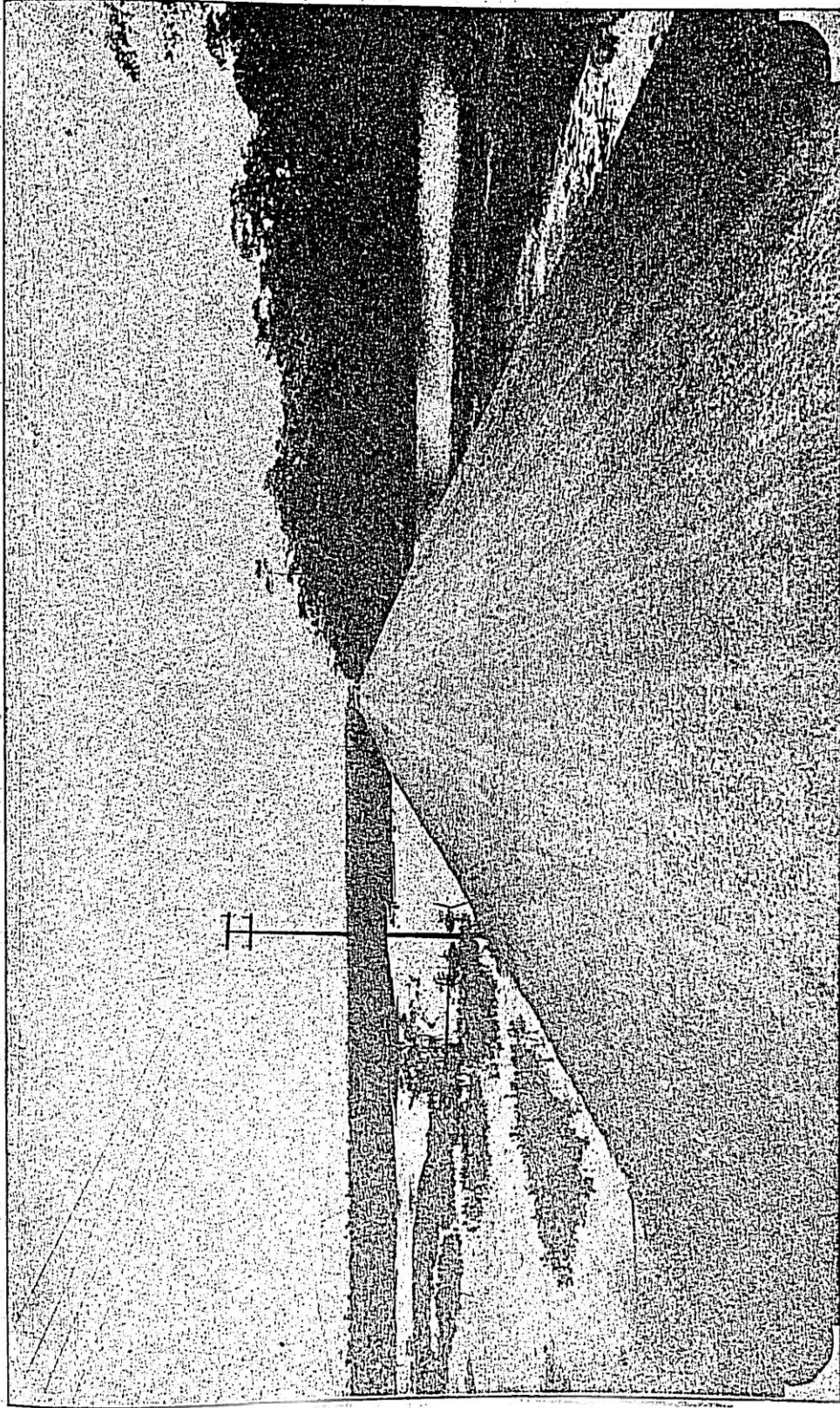
FOI
For
Bar
Tat
Sol
Ca
Ge
Joc
Boc
Prii
Ca
Um
Cre
Cur
Ria
Mor
S. M
S. Fr
Irai
Pat
For
Sob



CONVENÇÕES	
Rodovia	—
Estrada de ferro	—
Kilometros	▲

DISTANCIAS DE FORTALEZA-SOBRAL	
Fortaleza	0 Km.
Barro Vermelho	2 "
Tabapoá	5 "
Soure	10 "
Capuan	14 "
Genipabú	17 "
Joá	20 "
Boqueirão	23 "
Primavera	29 "
Caupe	33 "
Catuana	40 "
Umari	48 "
Croata	66 "
Curú	77 "
Riacho da Séla	90 "
Moreira	103 "
S. Miguel	117 "
S. Francisco	125 "
Irauçúba	151 "
Patos	181 "
Forquilha	215 "
Sobral	233 "





RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

ATERRO EM TERRENOS ALAGADOS
Entre Fortaleza e Soure (Maranguapinho)



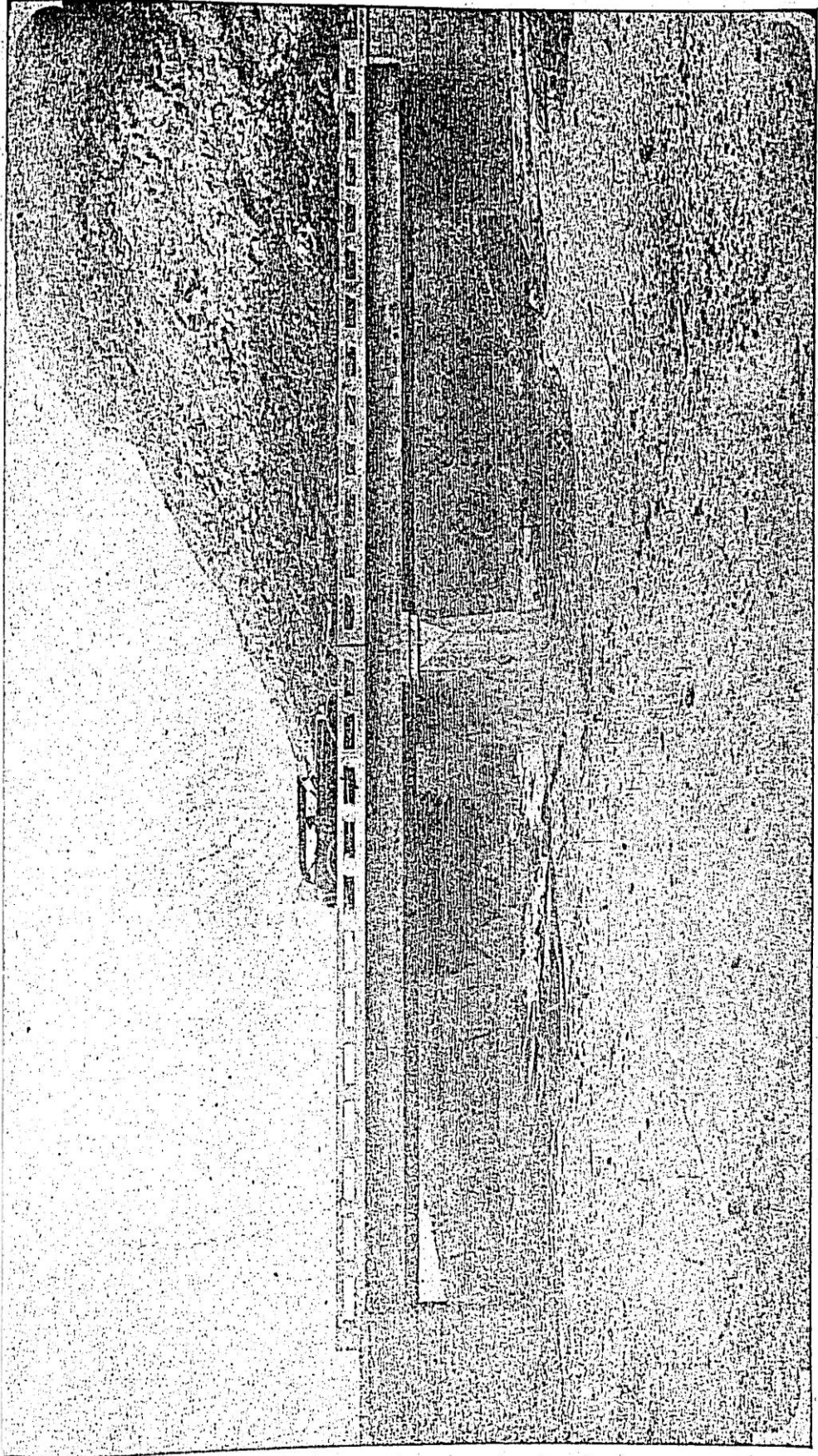
RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

KMS. 13—14
Capoan



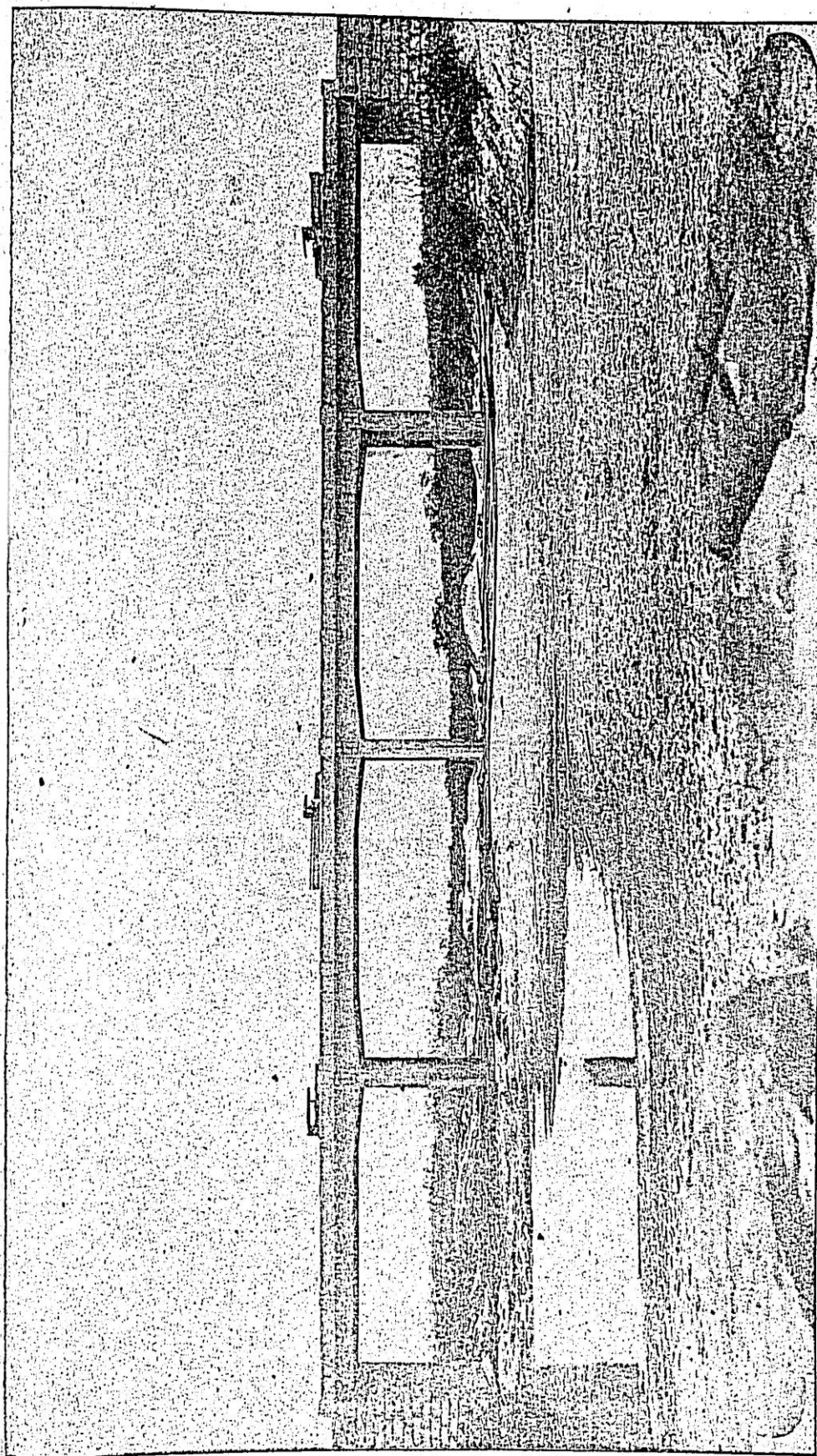
RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

ATERRO EM CURVA
Km. 28



RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

PONTE COM 2 VÃOS DE 12 METROS
Vigas apoiadas



RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

PONTE DE PATOS
4 vãos de 15 metros—Quadros rígidos.

semos procurando dar fôrma ás aptidões que eram vislumbradas naquela massa de criaturas que só conheciam os trabalhos agrícolas.

Além disso, as condições ambientes, o estado de depauperamento do operariado, as dificuldades em aparelhamento, a má alimentação em consequencia do baixo salario, o numero excessivo de operários, o emprêgo de mulheres e crianças, o estado reinante e muitas outras circunstancias consequentes exigiam uma dedicação toda especial por parte do pessoal administrativo.

Para atender ao volume consideravel de operarios, cujo emprêgo a calamidade pública impunha, tudo faltava ou era insufficiente. Faltava a agua até para a alimentação, faltava o transporte para pessoal, ferramenta, generos alimentícios, materiais de construção e por ultimo para o material de revestimento que em muitos trechos está á distancia média de 4 kms.

Dada a abundancia de mão de obra e atendendo-se á importancia da zona a ser drenada, foi abandonado o sistema de construção progressivo quanto ao grêde; assim, pelas condições tecnicas anteriormente apresentadas se vê que foi construída uma estrada de traçado definitivo em planta e perfil, admitindo apenas a melhoria do revestimento em um futuro muito remoto, pois o seu trafego se reduz hoje a 175 e 35 veiculos respectivamente em uma secção suburbana (km 0) e em uma secção de longo percurso (km 117).

A execução definitiva dessa estrada constitue um ligeiro avanço em relação ás necessidades economicas e sociais da região, avanço que não é tão grande quanto pôde parecer aos que não conhecem o nordeste e que supõem que as estradas de rodagem dessa região "são feitas para o trafego de jumentos"; o quadro anexo que dá o movimento em 13 dias do mês de Maio (mês que não é de sa-

fra de algodão) vem documentar aquella afirmação.

Si na época normal essa estrada já oferece um trafego comercial que justifica o seu tipo, por ocasião do flagelo das secas o transporte de milhares de operarios e de familias flageladas e o abastecimento de material e viveres a dezenas de centros de serviços e a concentração das massas flageladas em volta dos 3 açudes que estão praticamente no seu traçado a impõem como obra de salvação pública.

Si não se tratasse de um serviço instalado para o fim especial de socorro, a realização progressiva ou por etapas, com a construção definitiva apenas das obras darte, poderia ter sido adotada para melhor se condicionar ás possibilidades financeiras do País.

Para se ter uma idéa do volume operario que teve de ser utilizado na construção dessa estrada, incluímos aqui o grafico da frequencia relativo ao ano de 1933.

Obras darte

Nos tres ultimos anos a administração da Inspetoria adotou padrões para as suas obras darte o que veio trazer, além da simplificação de adaptação e construção, uma demonstração do espirito de disciplina tecnica que preside aos trabalhos de obras darte, mesmo nas épocas de calamidade e salvação publicas. Graças a esta disciplina, mantida sem exceção, todas as estradas construídas a partir de 1931 oferecem um unico tipo de obras darte; definitivas e em concreto armado obedecendo á melhor tecnica atual.

Só as pontes de grandes vãos atendem a projetos especiais.

Assim, na estrada Fortaleza-Terezina temos a de Patos com a extensão total de 60ms, que consta de um quadro rigido continuo (viga solidaria com os pilares) em quatro vãos de 15ms; sendo as extremidades das vigas simplesmente apoiadas nos encontros sobre placas de chumbo. A estrutura é em concreto armado e os en-

contros em alvenaria de pedra. Pela sua extensão, altura e ousadia das linhas é este um tipo leve e elegante.

Ao chegar a Sobral, ha uma ponte de proporções notaveis — a sobre o rio Acaraú. Serve a duas vias para estrada de rodagem da linha tronco Fortaleza-Therezina, a uma via ferrea de ligação entre a Rêde de Viação Cearense e a Estrada de Ferro de Sobral e tem ainda um passeio lateral para pedestres. A sua largura total méde 11 metros.

O seu projeto consta dum sistema composto de 3 quadros rigidos ligados por estrados intermediarios simplesmente apoiados nas partes em balanço dos quadros. O quadro central consta de uma viga solidaria a tres pilares e com as extremidades em balanço. Cada um dos quadros das margens tem igualmente 3 pilares dos quais um deles faz parte da estrutura do encontro (que são todos em concreto armado) e a extremidade externa da viga é em balanço.

E' projeto de uma estetica muito moderna, traçado com a melhor tecnica atual, e que está sendo realizado pela Inspetoria sem uma aparelhagem apropriada, o que vem aumentar de muito o valor da sua realização. Algumas das fundações foram executadas em bloco de concreto ciclopico que alcançou a rocha á profundidade média de 6m00, outros foram efetuados sobre estacas de concreto armado de 6.m00 e 7.m00 de comprimento.

São as seguintes as obras darte executadas no trecho Fortaleza-Sobral:

301	boeiros	simples	capeados
2	"	"	em arco
21	"	duplos	capeados
7	"	triplos	"
1	"	"	em arco
13	Drenos		

345			
1	ponte	"	200 metros
1	"	de	90 "
1	"	"	60 "
1	"	"	34 "

8	"	"	30	"
2	"	"	24	"
6	"	"	20	"
3	"	"	15	"
1	"	"	14	"
11	"	"	10	"
4	"	"	8	"
1	"	"	7	"
3	"	"	6	"
10	"	"	5	"
1	"	"	4	"
1	"	"	3	"
2	"	"	2,5	"

402

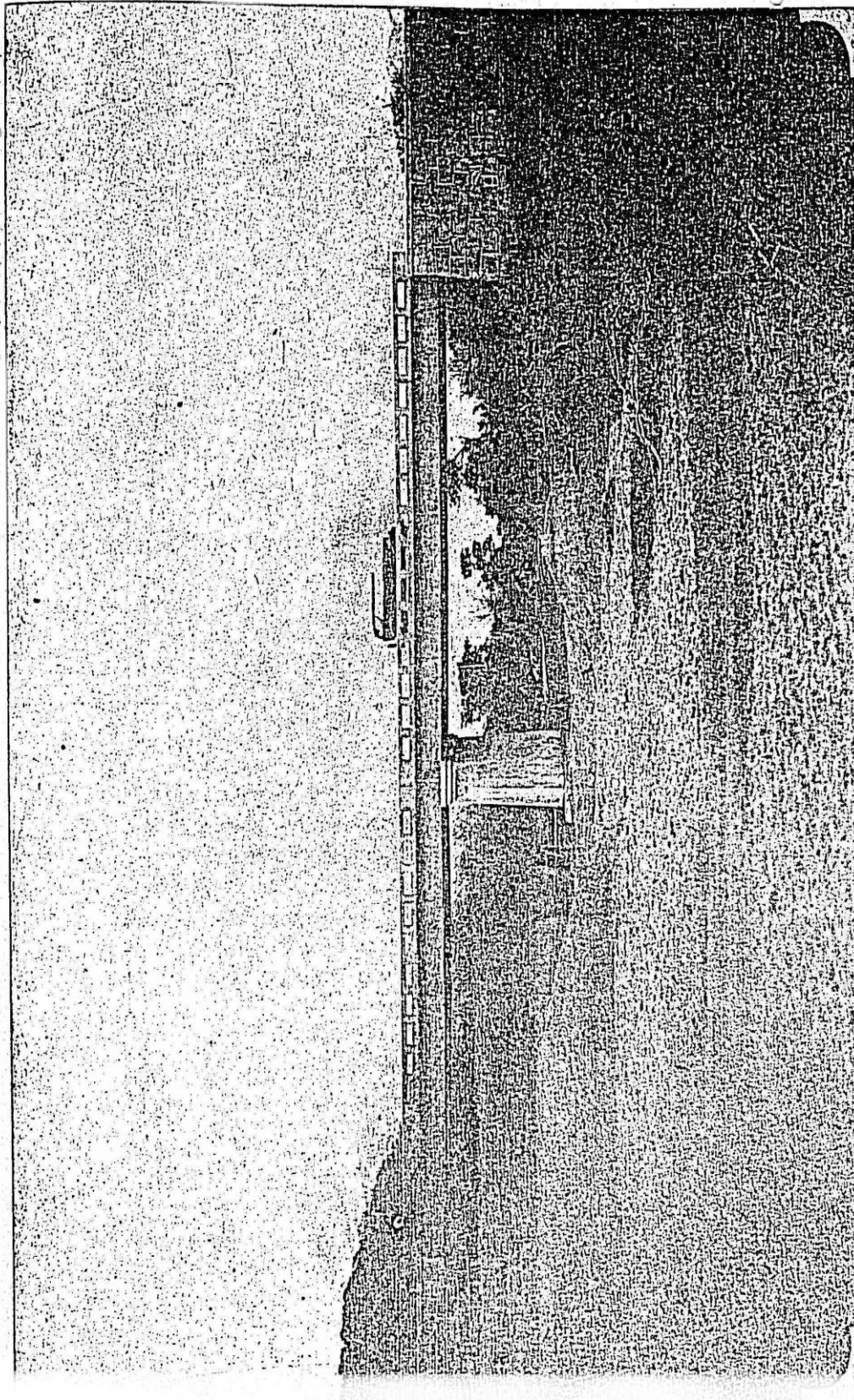
A extensão total dos vãos dessas obras sobe a 1398 metros.

Revestimento. Kilometragem. Sinalização.

Não foi seguido um criterio científico na escolha do material silico-argiloso proprio ao revestimento. A prática em serviço desse genero guiou os engenheiros construtores que aproveitaram a sua experiencia em casos analogos. Em muitos casos em que não havia o material adequado a distancias razoáveis tinhamos que lançar mão de transportes custosos em caminhão, afim de evitar que, sendo feita uma economia mal entendida na construção, viessemos onerar a conservação com encargos de substituição ou reforço de revestimento. E' justo seja dito que as condições normais fixadas pela Secção tecnica da Inspetoria não representam somente um progresso notavel no sistema rodoviario do Nordeste; elas são para o Pais um magnifico exemplo de elevado nivel de cultura tecnica.

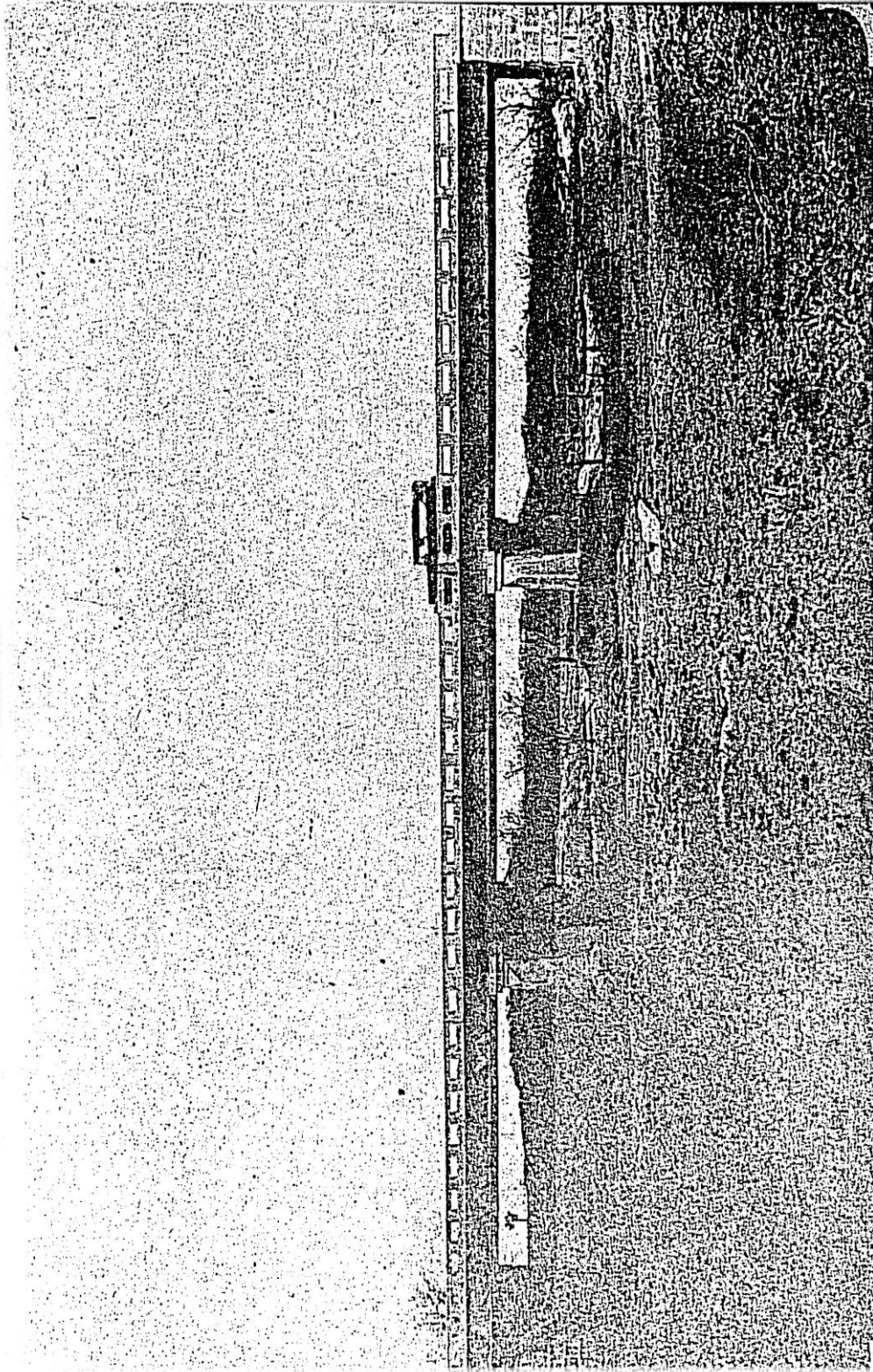
A primeira secção da estrada (Fortaleza-Soure, na extensão de 10 kms) acusa um trafego que já exige o progresso do revestimento de material silico argiloso.

Nesse trecho não existe pedregulho ou saibro e assim teremos que passar do material silico-argiloso ao macadam hidraulico, uma vez que existe granito nessa secção. A Inspetoria pensa em reali-



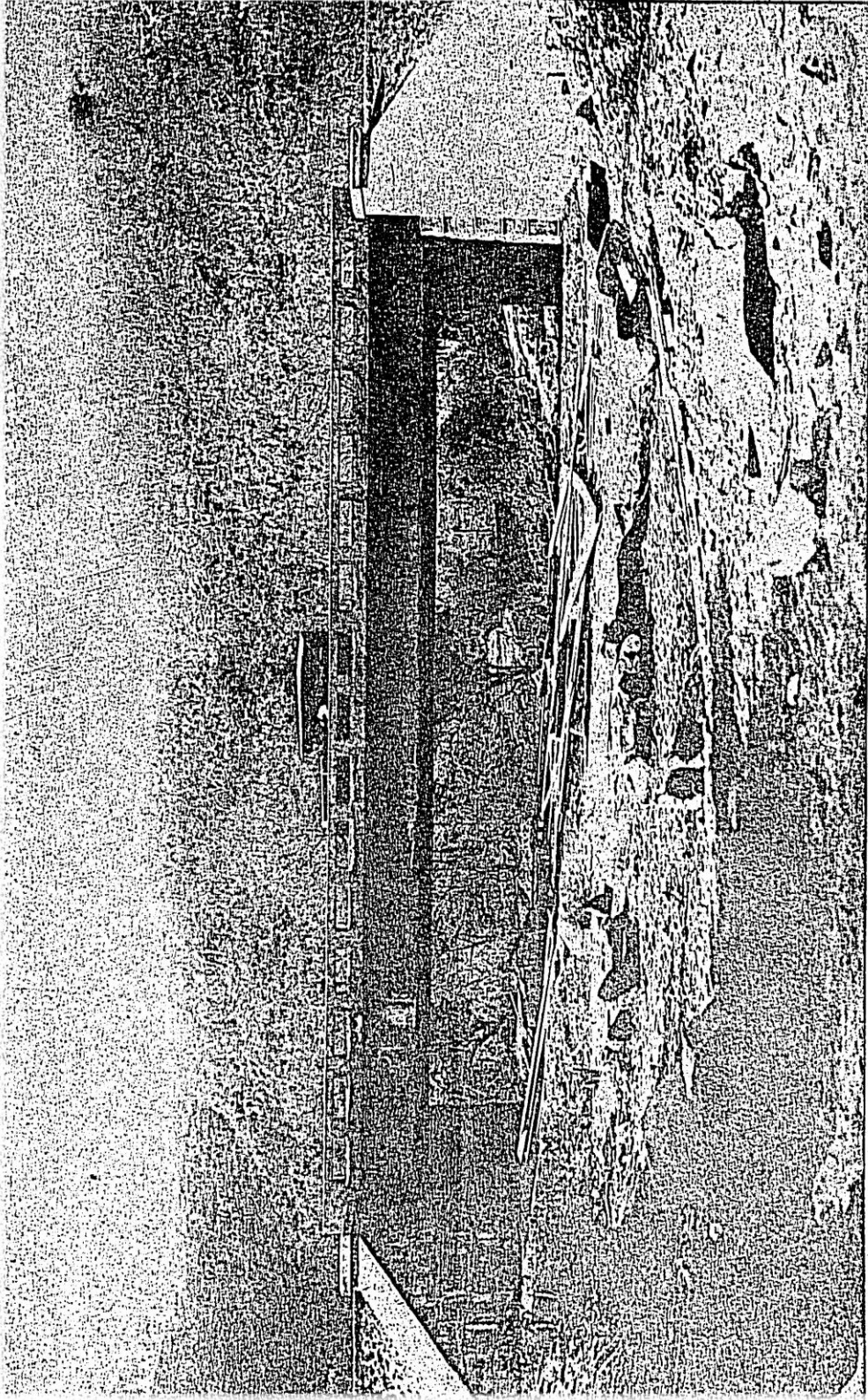
RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

PONTE COM 2 VAOS DE 15 METROS
Vigas apoiadas



RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

PONTE COM 3 VAOS DE 12 METROS
Vigas apoiadas



RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

PONTE DE VAO DE 10 METROS
Sobre o sangradouro do açude Perú

zar esse melhoramento por etapas, começando por executá-lo em uma faixa central de 3.00 de largura.

A kilometragem da estrada está feita com marcos padrões das Estradas de Rodagem federais fundidos em concreto.

A sinalização obedece ao regulamento internacional.

Conservação da estrada.

As estradas do Ceará, a não serem as do alto sertão, não contam com boa geologia: correm na sua maioria sobre terrenos arenosos ou sobre solos excessivamente argilosos.

Dai a construção dos atêrros ter de ser executada com materiais impróprios, como a areia ou a argila de varseas inundáveis, pois os materiais de melhor qualidade se encontram a distancias inaceitáveis dentro dos limites economicos da construção.

Por outro lado, o regime pluviometrico do Estado é caracterizado pelos extremos: passa-se bruscamente de secas prolongadas para invernos diluvianos, o que não permite um recalque progressivo dos materiais e sim provoca a sua erosão ou escorregamento, deante das chuvas fortes e prolongadas.

Assim, o problema da conservação de estradas no Ceará é unico no Brasil: na época seca, o grêde e o revestimento são construidos com material inteiramente seco, entorroad, pois o uso da agua traria um encarecimento absurdo; na época das aguas as chuvas caem brusca e torrencialmente, erodindo os atêrros; enarcando os trechos em raspagem e transformando em sumidouros córtes que no tempo da seca apresentaram uma resistencia á escavação digna da rocha branda...

Falta aqui um dos melhores elementos de conserva—a humidade proporcionada pelas pequenas chuvas; muito pelo contrario, o estado higrometrico do ar concorre para que o trafego realize facilmente a sua tarefa destruidora, reduzindo

a pó todo o material que não apresente boa dosagem em silica e argila e não tenha na sua constituição um elemento de grã grossa.

Graças á natureza dos seus materiais, os atêrros no Ceará recebem recalques exagerados; os seus taludes que não sofreram consolidação progressiva, pois, faltaram de todo as pequenas chuvas bem distribuidas durante o ano, são rasgados e arrastados pelas enxurradas abundantes do primeiro inverno diluviano; e isso não obstante serem tomados cuidados especiais de revestimento e compressão dos taludes dos atêrros de areia e de outros materiais pouco resistentes á erosão.

Infelizmente, as secas não permitem que subsistam os gramados de tais taludes, pois desaparece toda a vegetação nesses longos periodos de estiagem.

O déséquilibre climaterico do Nordeste, proprio ás regiões semi-áridas, ainda nos apresenta casos desconhecidos nas zonas onde as precipitações são regulares e bem distribuidas.

Aqui vemos córtes em terrenos silicosos exigir cuidados especiais de drenagem durante as enxurradas, o que era impossivel prever durante a sua execução por ocasião das secas prolongadas.

E' que todos os terrenos, mesmo os de fundo de lagôa, se tornam de tal modo ressequidos que iludem aos mais cuidadosos profissionais; só com a chegada dos invernos bruscos é que se verifica que até as areias se embebem passando á areias ferventes.

Dadas as condições especialissimas do clima do Nordeste, não é possivel a adoção do sistema de conservação por meio de cantoneiros fixados aos diferentes kilometros das suas estradas.

Basta lembrar que as rodovias desta região atravessam grandes areas pouco habitadas, onde é praticamente impossivel fixar o cantoneiro isolado, uma vez que lhe é dificil no seu isolamento até o abastecimento de agua para a alimentação.

Deante dessa circunstancia imperiosa, foi adotado o sistema de conservação por meio de "turmas volantes" ou "patrulhas" constituídas de uma plaina auto-motora e os operarios e os caminhões necessarios ao suprimento do material indispensavel á restauração e regularização do revestimento.

Esse serviço está sendo feito com o melhor equilibrio possivel entre a produção da plaina e a capacidade dos meios de transporte do material a ser suprido, de maneira a que seja aproveitada convenientemente a capacidade das modernas plainas auto-motoras.

As máquinas desse genero que estão sendo usadas pela Inspetoria atendem ao ultimo grau do aperfeiçoamento americano do norte no particular de conservação de estradas de terra; são do tipo auto-Patrol n.º 9 da Caterpillar Tractor C.º, de Peoria, Ill. Estados Unidos da America.

As suas especificações principais são:

Comprimento total	6.477 m.
Largura total	2.235
Distancia entre os eixos	4.902
Rodas dianteiras simples	
Rodas traseiras duplas	
Comprimento da navalha	3.658
Largura da mesma	0.445
Espessura	0.190
Jogo lateral	0.508
Pressão maxima na lamina:	
Sem escafificador	3.000 Kg.
Com "	3.615
Velocidade maxima	16 km/hora
Potencia do motor	36,2 H.P.

Cada plaina tem o conjunto —escarfificador-navalha-rolô compressor, sendo capaz de executar em estrada humida a regularização de 12 kilometros em dia de 8 horas.

Quando se trata de simples regularização do revestimento de material silico argiloso com a espessura normal de 25 centimetros sem que se tenha de atender a reposições volumosas de material, a produção da patrulha de conservação meca-

nica é de um resultado seguro e espantoso, atingindo o seu maximo nos tres dias que se seguem a chuvas não muito intensas.

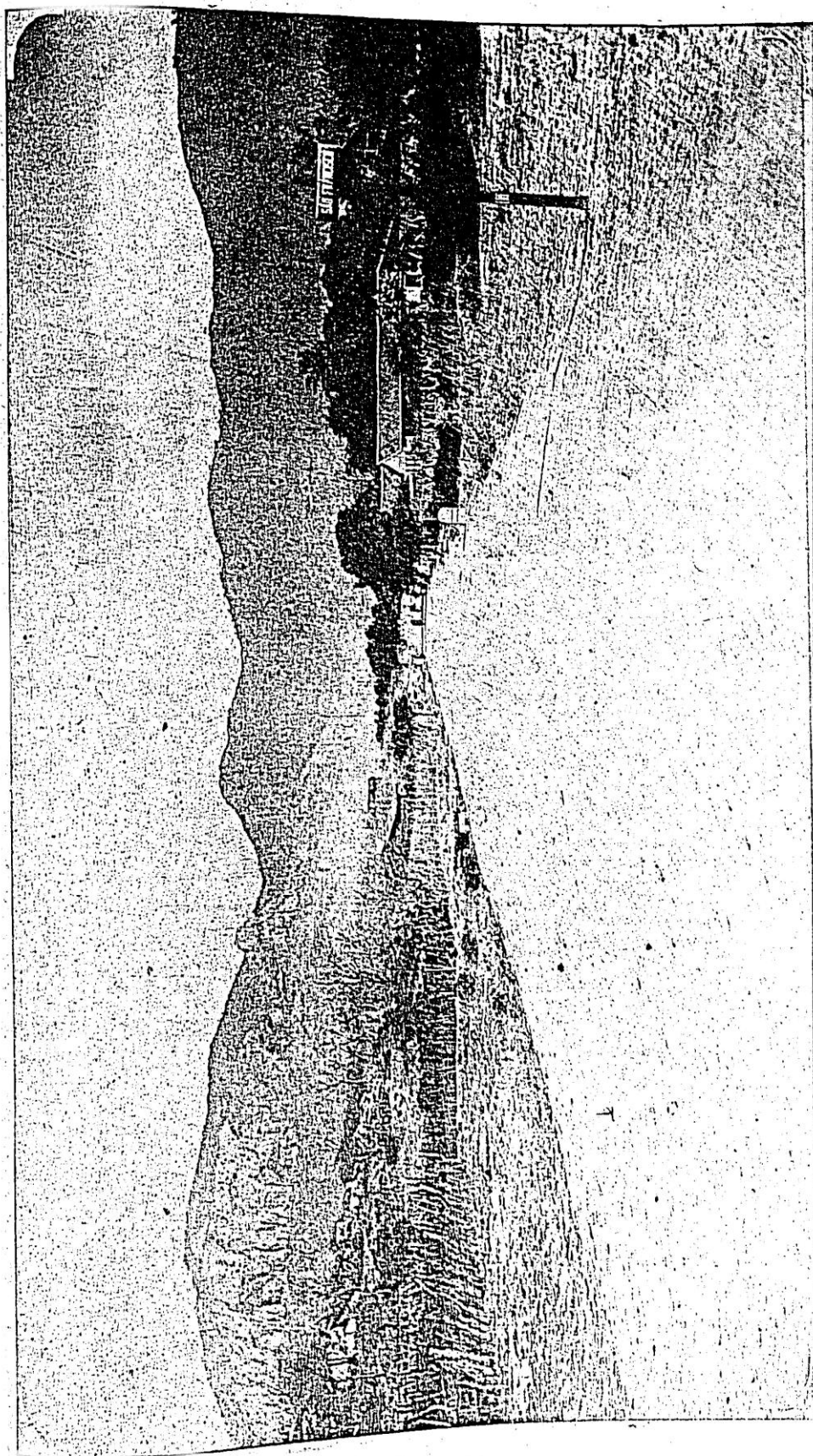
O rendimento da máquina é influenciado pelo estado da estrada a conservar, o grau de secura da sua chapa de rodagem, a natureza do material empregado na mesma e a maior ou menor habilidade do mecanico condutor.

Infelizmente no Ceará, — terra dos contrastes,—onde se passa violentamente de uma estação excessivamente chuvosa para uma sêca canicular, o maximo de produção só se póde observar nos primeiros 15 dias após a época chuvosa, pois o sol causticante transforma, dentro de poucos dias, em uma couraça endurecida a chapa de rodagem que dias antes estava sendo deformada pelos atoleiros profundos.

As quantidades de gasolina e oleo lubrificante consumidos pela plaina auto-motora variam de 7 a 26 litros e de 0,3 a 0,9, respectivamente, por kilometro de estrada de 6 metros de largura util e para 6 passagens no minimo.

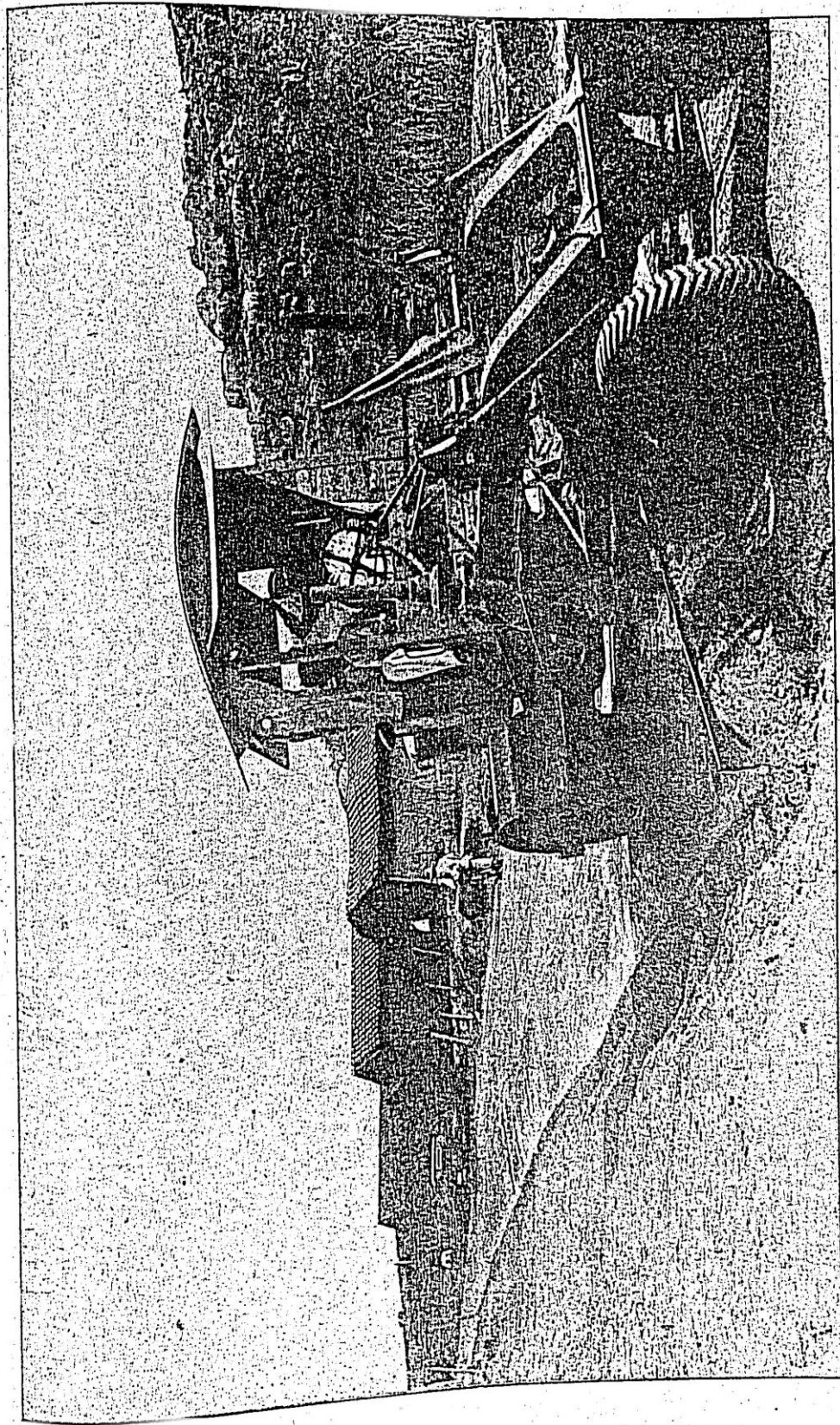
Encarecimento da obra — As dificuldades multiformes com que tem de lutar a Inspetoria e que já foram esboçadas linhas atrás não podem deixar de onerar todos os trabalhos que se executam nas épocas de calamidade pública.

Para atender quanto possivel a massa formidavel que surge de toda a parte, as normas de economia consequentes do sistema e do metodo empregados no trabalho têm que ser abandonados ou relegados a plano secundario; o aproveitamento do operario tem que ser feito de qualquer maneira: quadruplica-se o efetivo aconselhavel ás construções, improvisa-se ferramenta, procura-se tornar manual toda a especie de trabalho: em uma palavra o flagelo impõe uma situação em que 2/3 dos operarios apenas justificam pela sua presença o socorro que o govêrno lhes presta por intermedio da Inspetoria.



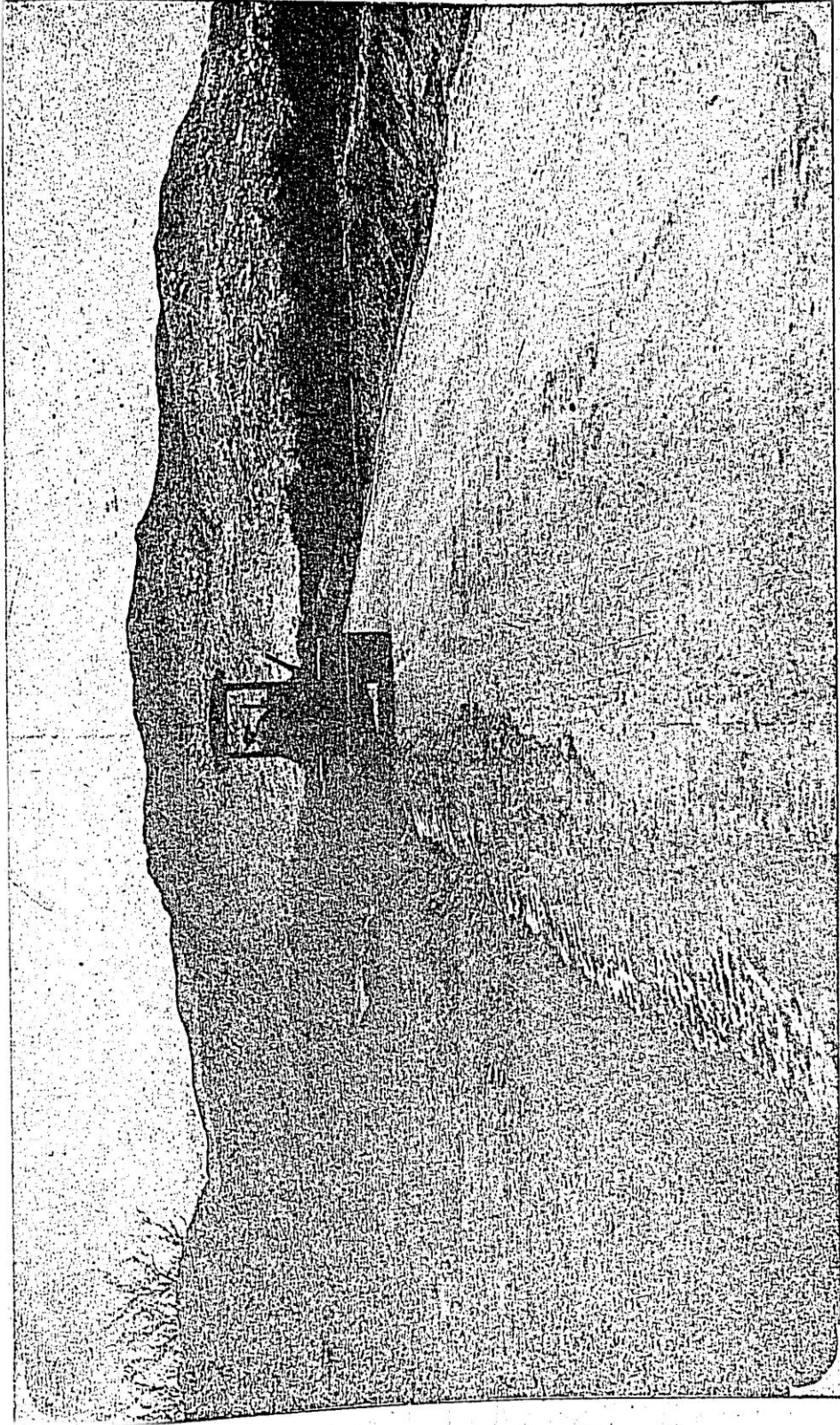
RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Soberal.

Entrada na cidade de
SÃO FRANCISCO DE URUKURETAMA



Plana auto-motora trabalhando num
trecho em construção

RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral



Plaina Auto-mofora em serviço

RODOVIA FORTALEZA-TEREZINA
Trecho Fortaleza-Sobral

RODOVIA FORTALEZA

TRECHO FORTALEZA

MÊS DE MAIO DE 1934

BOLETIM DIARIO DO M

DE FORTALEZA A SOBRAL					
Dias	Autos	Auto-Onibus	Caminhões	Natureza da carga dos caminhões	Total
10	10	4	9	vasios 3 material 2 mercadr. 4	23
11	16	11	20	vasios 8 material 4 mercadr. 8	47
12	51	39	4	vasios 3 passag. 1	97
13	17	18	38	vasios 13 diversos 6 mercadr. 19	73
14	40	41	36	vasios 20 mercadr. 16	117
15	51	43	39	vasios 21 material 5 mercadr. 13	133
16	37	15	56	vasios 28 material 11 mercadr. 17	108
17	30	9	59	vasios 28 material 8 mercadr. 23	98
18	28	15	48	vasios 23 material 20 mercadr. 5	91
19	31	21	21	vasios 15 mercadr. 7	77
20			43	vasios 17 material 7 mercadr. 20	91
21			33	vasios 22 material 1 mercadr. 10	63

FORTALEZA - TEREZINA

FORTALEZA - SOBRAL

POSTO DE:
FORTALEZA - KM. 0

MOVIMENTO DE VEÍCULOS

DE SOBRAL A FORTALEZA						
Autos	Auto-Onibus	Caminhões	Natureza da carga dos caminhões	Total	Total geral	
8	5	5	vasios cereais	1 1	18	41
7	5	17	vasios cereais material	1 5 8	29	76
46	35	12	vasios cereais	3 9	93	190
19	15	37	peles cereais	10 27	71	144
27	31	36	material algodão	21 15	94	211
36	35	28	material peles cereais	12 8 8	99	232
32	19	57	vasios peles material	11 29 17	108	216
24	11	49	vasios cereais material	9 22 18	84	182
20	14	44	vasios cereais material	9 22 13		168
21	18	31	vasios cereais algodão	6 21 4	70	149
31	17	42	vasios material cereais	11 11 20	90	184
19	12	36	vasios algodão material banana cereais porcos moveis	6 5 11 1 11 1 1	67	135

RODOVIA FORTAL

TRECHO FORTALEZ

MÊS DE MAIO DE 1934

BOLETIM DIARIO DO M

DE FORTALEZA A SOBRAL					
Dias	Autos	Auto-Onibus	Caminhões	Natureza da carga dos caminhões	Total
11	4	2	15	vasios 1 material 5 mercadr. 6	21
12	—	—	6	vasios 2 passag. 4	6
13	2	3	11	vasios 2 material 4 mercadr. 5	16
14	5	1	13	vasios 4 material 5 mercadr. 4	19
15	4	2	16	vasios 6 material 7 mercadr. 4	22
16	4	2	14	vasios 5 material 5 mercadr. 4	20
17	2	3	17	cereais 4 mercadr. 13	22
18	2	2	9	material 5 vasios 1 mercadr. 3	13
			10	vasios 2 material 4 passag. 4	10
20		4	13	vasios 3 material 5 mercadr. 5	24
21	3	1	6	vasios 2 mercadr. 1	10
22	2	2	15	vasios 6 mercadr. 9	19
23	5	1	14	vasios 6 mercadr. 3 mercador. 3	20

FORTELEZA - TEREZINA

FORTELEZA - SOBRAL

POSTO DE:
SÃO MIGUEL - KM. 117

O MOVIMENTO DE VEÍCULOS

DE SOBRAL A FORTELEZA						
	Autos	Auto-Onibus	Caminhões	Natureza da carga dos caminhões	Total	Total geral
	1	3	16	vasios material cereais	5 5 6	20 41
	1	—	9	vasios materiais cereais	2 6 1	10 16
	3	1	6	vasios cereais	2 4	10 26
	7	4	9	Material cereais	4 5	20 39
	2	2	17	vasios cereais material	3 8 1	21 43
	1	2	8	vasios cereais	4 4	11 31
	1	1	16	material cereais	5 11	18 40
	3	3	14	vasios material cereais	4 5 5	20 33
	3	—	13	vasios material algodão	2 7 4	16 23
	7	1	9	vasios algodão cereais	2 3 4	17 41
	2	4	10	cereais algodão material	4 2 4	16 26
	5	2	17	vasios material cereais	5 4 8	21 43
	1	2	14	vasios cereais peles	4 6 4	17 37

Assim, não causa estranheza o fato de não ser econômica a execução de obras como socorro público, dahi a vantagem de ser utilizada a máquina após as sêcas "como fator de economia pelo baixo custo de produção, de segurança pela independência em relação ao operario difficil em ocasiões normais, de perfeição pela uniformidade de trabalho e facilidade de fiscalização, de intensidade pela possibilidade de emprêgos em quantidade harmonica com o vulto da obra,—na exposição precisa do ultimo relatório do sr. Inspetor.

Trafego — Vemos pelo quadro anexo que subiu a 24 o numero médio diario de caminhões que fizeram o percurso total da estrada; tomando-se a capacidade de 2 toneladas para cada carro, teremos a média diaria de 11.184 ton. km. ou a mensal de 335.520; é preciso salientar que não consideramos o trafego suburbano e tambem que o mês tomado para exemplo não é de safra de algodão; nos meses de Setembro e Outubro, o volume de trafego será aproximadamente o duplo.

Antes da construção da estrada, todas as cargas eram transportadas em animais; hoje esse transporte é feito á razão de \$342 a ton. km. e até a \$257 quando é garantida carga de retorno. O trans-

porte de passageiros é feito a \$085 por passageiro-kilometro em onibus confortaveis.

O tempo de percurso entre Fortaleza e Sobral é de 4 horas para automoveis.

**Valorização das propriedades particulares
Aumento de renda das prefeituras.**

No trecho Fortaleza-Soure (zona suburbana) o valor das terras marginais aumentou de 50%, emquanto no municipio de S. Francisco de Uruburetama o valor locativo das propriedades entre 1930 e 1934 majorou-se de 400%.

Para dar uma idéa do crescimento das rendas municipais basta que seja citada a prefeitura de S. Francisco de Uruburetama, onde a renda ascendeu na seguinte progressão:

1930	8:460\$000
1931	12:387\$000
1932	20:500\$000
1933	
1934	46:430\$000

Não é demais que se faça notar que as condições de vida social, policia e instrução se modificaram completamente, elevando-se o nível médio das condições de vida da região, fato que se nota, mesmo sem estatística.

SECÇÃO DE ESTATÍSTICA

O sr. Inspetor de Sêcas creou, recentemente, uma secção de estatística geral, sob as bases do sistema *Kardex*, a qual vem produzindo os mais salutareos efeitos praticos, como órgão controlador dos diversos serviços a cargo da Inspecoria espalhados em todo o Nordeste.

A organização desse aparelho foi inspirada na apropriação rigorosa da produção de cada turma de operarios e no consumo do material correspondente, redigida e comunicada em boletins *standards* pelos feitores aos escritorios das comissões respectivas. Ai, enfilexadas as comunicações em outros tipos de papeis, sobem á cheffa de cada departamento distrital ou de cada grande comissão isolada, de onde, colhidos novos elementos, se encaminham á Administração Central.

Com esse serviço informativo sistematizado, o Inspetor fica a par, mensalmente, do andamento de todas as obras, em materia de produção e de preço global e no ponto de vista do custo unitario de cada uma. Póde comparar serviços da mesma especie e exigir contas pela diversidade de

preços, aquilatando devidamente da capacidade tecnica e administrativa do pessoal.

Além dessas vantagens inestimaveis do serço em apreço, allás adotado nas companhias bem organizadas, a Secção de Estatística vai acumulando dados relativos a coeficientes de trabalho, para organização de tabelas de comparação de unidades orçamentarias.

A Inspecoria muito proveito tem tirado do emprêgo desse sistema informativo, no tocante não só á economia, como á boa condução dos trabalhos.

As máquinas geratrizes e operatrizes não escapam ao controle sistematico; motores, automoveis, caminhões, compressores, tratores, perfuratrizes etc., tudo entra no concerto geral, apresentando mensalmente a produção respectiva e a despesa correspondente com pessoal e material.

Ao lado das comunicações referidas, ha os boletins de contabilidade, que fornecem mensalmente as despesas mensais e os saldos por consignação orçamentaria, documentos que, nos seus talões, verificam as notas de estatística propriamente ditas.

TERRA DAS SECAS

Thomaz Pompeu Sobrinho

A zona brasileira das secas, — terra de sol e irregular humidade, — enquadra-se entre o oceano, ao norte, e a bacia superior do rio S. Francisco, ao sul; entre a cinta litoranea, a leste e as terras humidas do Amazonas e de outros rios que drenam os rincões setentrionais do país, constituindo um corpo de terras que interessa normalmente a 8 Estados da União e ocupa área que se pôde computar em cerca de um oitavo da superficie total do Brasil.

Interpondo-se ás terras humidas e ás terras secas, ha faixas sensivelmente concentricas de transição, cada vez menos pluviosas até o coração da região mais arida, no norte da Baía. Vê-se que a zona das secas nordestinas está circunscrita a uma faixa de transição, movel e de largura variavel, pelo que se lhe não pôde traçar linhas divisorias fixas nem dar-lhe uma definição duradoura, constante, imovel.

Convém, preliminarmente, observar que tão grande trato de terras assoladas pelas secas se caracteriza, não pela escassez de chuvas, mas, principalmente, pela irregularidade das precipitações no espaço e no tempo.

A causa imediata das grandes calamidades climicas não provém tanto da falta de chuvas, porém da extrema desigualdade das precipitações que podem variar, na mesma estação, de zona a zona, na razão de um para dez ou para idêntica zona, de ano a ano, em igual proporção. Do desequilibrio das condições meteoricas resulta o das condições sociais, complexo de fatos, que se traduz nos fenomenos que se definem pela denominação de seca, acontecimento de previsão incerta e prevenção difficil.

Devemos distinguir subdivisões de duas naturezas. A primeira, quanto á in-

tensidade do fenomeno meteorico, e a segunda quanto á intensidade do fenomeno social, ambas ainda muito deficientemente estudadas. Nada ainda de positivo se sabe quanto á causa das secas e ás suas correlações com outros fatos fisicos. Do mesmo modo, nada se ha apurado cientificamente quanto ás perturbações dos processos de adaptação social consequentes da modificação do ambiente telurico.

Mas, de um modo geral, os efeitos são proporcionais á densidade demografica, razão por que as regiões mais duramente flageladas, de ordinario não coincidem com as mais áridas.

E' por isto que, quando sobrevem a seca, os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba e sertão de Pernambuco sofrem muito mais do que outras regiões onde a pluviosidade se manifesta ainda mais escassa. A zona que vimos de referir, terra de concentração ativa, é uma das mais densamente povoadas da America do Sul. Efetivamente, segundo os dados do ultimo recenseamento, a população relativa dos tres Estados verdadeiramente nordestinos (Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte) monta a 10,1 ao passo que a de Minas Gerais é apenas de 9,9, a do Rio Grande do Sul de 7,6.

A densidade demografica do Nordeste do Brasil é superior á da maioria dos países sul americanos, inclusivé a Argentina e o Uruguai que dentre todos oferecem os mais elevados indices.

As terras fertes e altamente produtivas que se estendem ao norte da bacia do rio S. Francisco até os taboleiros do Piauí, atraíram e desenvolveram uma população que rapidamente se adensou, superlotando os vales frescos e ricos de cal, de sorte que, em sobrevindo o fenomeno climico, embora menos intensamente do que nas catingas baianas, mais cedo

faltam os recursos da terra, o gado perece e o povo emigra ou morre de fome. Ali, a água perene do nosso grande rio central geralmente basta para atenuar os rigores das secas, suprindo as populações escassas e o gado com as suas vasantes.

O fenomeno meteorico das secas não atinge, pois, sob o aspecto social, esse caracter de intensa gravidade com que atormenta as regiões que se estendem mais ao norte. Ali, os grandes prejuizos provêm antes dos invernos copiosos, pelas inundações calamitosas, do que da escassez de precipitações.

O Nordeste constitue uma zona natural, física e socialmente bem definida, mau grado as diferenciações de ordem geografica que patenteia. As suas condições climicas, edaficas, etnograficas e sociais apresentam uma homogeneidade tal que se podem perfeitamente caracterizar e diferenciar das de outras regiões da America. Elas explicam suficientemente essa especialização antro-po-social que individualiza a nossa gente e a torna reconhecível onde quer que aparece fóra do seu habitat.

Linhas abaixo, pretendemos sumariamente revistar, em síntese brevissima, as qualidades mais especificas da mesologia nordestica.

Tres regiões podem ser definidas pelo seu aspecto físico e natural. A começar da mais baixa, que limita o oceano, apresenta-se a faixa litoranea, mais ou menos humida, geralmente baixa, arenosa e de largura variavel; as serras elevadas (altitude superior a 600 metros), frescas, relativamente humidas, extremamente saudáveis, acidentadas pela atividade tectonica, ou planas pelo depósito de sedimentos no fundo das aguas.

A outra região, a mais ampla, a mais característica, quente e contrastada, é o sertão, de solo argiloso ou argilo-silicoso, geralmente pouco profundo, rochoso e seco.

No litoral e nas serras, alguns pequenos cursos d'agua são perenes; no sertão, as aguas correm somente na estação das

chuvas e isto mesmo apenas nos anos normais ou de alta pluviosidade.

O aspecto geografico, estrutura geologica e o facies botanico variam pouco nos sertões nordestinos.

Da paisagem geografica ressaltam sobretudo as fórmulas da erosão fluvial. As aguas correntes degradam as rochas impermeaveis e arrastam os fragmentos que vão formar adeante depósitos alóctonicos fertilissimos, as varseas e corôas uberrimas da parte média e baixa dos vales principais.

No sertão, ao lado das serras que ainda resistem, erguem-se as estruturas nuas de velhas montanhas destruidas pela mão de todos os agentes de degradação. São esqueletos petreos que formam cadeias de serrotes, senão morros isolados aqui e ali, balizando os eixos de extintas cordilheiras.

Mas, mesmo a rocha dura, uma vez descoberta, é simultaneamente atacada pelos agentes da degradação mecanica que aparam as pontas, os angulos e as arestas, destacam farripas mais ou menos espessas. As ações quimicas sobrevem então, decompondo os elementos minerais mais sensiveis ao seu poder dissolvente. Esse processo de decomposição tende para o nivelamento rapido das terras, pois o elemento que lhe opõe resistencia, — a vegetação, — é de reduzida importancia protetora. Resulta do que vimos de dizer que as aguas correntes, impetuosas nos anos de grande pluviosidade, sempre encontram abundante material de transporte.

Sobretudo, deste mecanismo de destruição e de construção resulta o aspecto topografico da região: os grandes vales abertos, com acúmulo mais ou menos consideravel de aluvião, no curso médio e inferior dos respectivos rios, ainda sensivelmente torrenciais no seu curso superior; as serras criçadas de morros e chapadas planas e sedimentarias, quasi destruidas e em processo rapido de transformação em areias que os cursos d'agua levam ao mar, onde concorrem para

formar as dunas brancas e movediças das praias.

Esses depósitos de arenitos permeáveis, que são as serras e altiplanos a que nos vimos referindo, exercem ainda a importante função de condensadores da humidade atmosférica e de guarda das infiltrações pluviais da estação das chuvas, razão por que das escarpas brotam fontes perenes, mais ou menos abundantes e de notável função social. Mas, além das elevações sedimentarias, as serras e montanhas arqueanas, impermeáveis, mal conservadas, de contornos suaves, elevações arredondadas, cabeços achatados, picos agudos, disseminados pelo âmbito dos sertões, aqui como amplos planplains, ali como cadeias alongadas, mais adiante como serrotes agrestes, contribuem para caracterizar aquele aspecto físico, tão proprio da terra das sêcas.

Esta é a paisagem que provém de uma topografia do tipo granítico em avançado estado da evolução.

O plano hidrografico em geral apresenta-se aí finamente enrendilhado, mercê da impermeabilidade do sólo. Apenas muito raramente pequenos cursos d'agua são alimentados pelas fontes, visto a inconstancia e raridade delas ou a insignificante vasão das mais resistentes, apanagio das escarpas de formações detricas.

Consequentemente, todos os rios do interior são intermitentes; cessam de correr quando passa a estação das chuvas, origem unica das suas aguas. Este regime poderia servir para caracterizar a terra das sêcas; mas, além disto, os nossos rios oferecem outros atributos curiosos ligados ás condições gerais do meio: têm consideravel perimetro molhado, avulta a relação entre esse perimetro e a área total da bacia hidrografica respectiva. Como é natural, esses rios apresentam todas as particularidades dos tipos dos cursos d'agua das "regiões quentes com estação sêca".

A curva dos niveis das aguas fluviais reflete fielmente a amplitude das chuvas.

O run-off, depresso, mal atinge percentagens superiores a trinta. O regime torrencial é, deste modo, o mais natural e, portanto, o mais comum, principalmente além da cinta costeira e maximé nas zonas mais elevadas dos sertões.

Entre os grandes rios Parnaíba e S. Francisco, as principais bacias fluviais — Acarati, Curú, Jaguaribe, Apodi, Piranhas, e Paraíba — oferecem enormes depositos de aluviões uberrimas, em geral quasi nivelados, de ordinario separados em massas mais ou menos consideráveis, por meio de angusturas que apertam o vale, onde se regista a história da sua formação através dos seculos.

No Jaguaribe, especialmente, estes depósitos exibem dimensões extraordinarias e sobrepõem-se aos boqueirões, ora mais ora menos conservados, como os da Passagem das Pedras, do Cunha, Tini, Orós, Poço dos Paus, Lavras, Arneiros, Mondubim, Quixeramobim, Fogareiro, Pedras Brancas, Porteiras, Poço da Pedra, etc. e mostram que as extensas varseas de montante se depositaram em parte no fundo de grandes lagos de agua doce. Fosseis quaternarios confirmam plenamente este asserto.

Do mar para o interior, as terras se elevam progressivamente, porém varias feições especiais permitem diferenciar as tres divisões referidas: as terras baixas da costa, que de ordinario não vão além de 50 quilometros de praia; o planalto do interior, compreendendo os serrotes pedregosos e as elevações sêcas, o verdadeiro sertão e as terras altas ou serras frescas, com córregos perenes e terras de mata.

O planalto interior, onde o fenomeno das sêcas melhor se define, consiste numa sucessão de lombadas, mais ou menos abatidas, ou colinas achatadas, formando um conjunto ligeiramente ondulado, cuja altitude vai de 100 a 350 metros. Numerosos rios e riachos sulcaram o terreno argiloso ou petreo em todos os sentidos, mas, principalmente, na direção do mar.

E' região em pleno estado de matu-

ridade, que os agentes geológicos continuam todavia trabalhando.

Os cursos d'agua cavaram os seus leitos que se aproximam já do perfil de equilíbrio, sobretudo na região mais baixa. As encostas erodidas deprimiram-se, apresentando uma superfície que tende a tornar-se tangente ao talweg dos rios.

Pequenas cadeias de serras ou serrotes de rochas eruptivas ou schistosas aprumam-se no divisor das aguas, delimitando os vales e as bacias hidrográficas.

As serras, porém, distribuídas segundo orientação pouco regular, quebram a monotonia e dão ao relêvo do solo feição interessante, vívida e pitoresca. Alteiam-se de 600 a 1100 metros sobre o nível do mar. Em plano, mostram-se como que arbitrariamente espalhadas, ora lembrando palma tridentada (Ceará), ora palma multilobada (Borburema), já alongadas cadeias, já massiços isolados, cada distribuição correspondendo em geral a aspectos geológicos diversos. Entretanto, ha uma certa ordem adstriita ás grandes linhas da tectonica desta parte do país. As serras ou chapadas sedimentárias, nos confins do Ceará e Piauí, apresentam um aspecto singular e curioso do facies geografico nordestino. Começam a 40 quilómetros do mar, perto da barra do Parnaíba, contornando o Estado do Ceará, com as suas magestosas escarpas e pequenas interrupções, desprendem ramos ao sul e sudoeste, dividindo as aguas desse rio das do S. Francisco. Representam os restos de um antigo e vastissimo planalto, agora profundamente erodido, ao ponto de ter em grande parte desaparecido do lado do Ceará, onde a chapada cai abruptamente, em rendilhado caprichoso, mas ainda relativamente conservado do lado oposto (Piauí), para onde desce em declive suave até o rio Parnaíba. Por este motivo, no norte do Piauí os rios correm no leito de profundos sulcos, ladeados por chapadas arenosas.

Geologicamente, o Nordeste oferece fisionomias diversas. Nos sertões asperos do centro predominam as rochas cristalofilianas e as camadas de transição a que, seguramente, se referem os terrenos da "Serie do Ceará" (antigos schistos argilosos com quartzitos, arenitos e calcareos). De Pernambuco para o sul, dominio da bacia do rio S. Francisco, enorme planalto, com a altitude média aproximada de 450 metros e complicada estrutura, terreno permeavel onde escasseiam os leitos aparentes dos cursos d'agua, fórma o sertão, principalmente caracterizado por taboleiros arenosos além daquele rio. Afóra os terrenos da costa (terciários?) formados de areias, argilas, arenitos e calcareos, importa salientar os depositos pleistocenicos e as aluviões modernas dos vales e riachos, pelo alto valor agricola do solo.

Os mais notaveis são os dos vales do Jaguaribe, do Mossoró, Piranhas e Acaraú. Constituem geralmente extensas varseas de solo argiloso ou argilo-silico-humifero, ligeiramente alcalino, mais ou menos homogeneo, e muito fertéis.

A temperatura média da zona litoranea oscila entre 26° e 27°. Para o interior eleva-se gradualmente.

Em Quixeramobim, a 200 quilómetros do mar, em pleno sertão, já é de 27°, 5; em S. Mateus, a 300 quilómetros do oceano, vai a 29°. Nas serras é constantemente mais baixa, podendo cair a 20°, 3 como na de Baturité (Guaramiranga), a 20° na Ibiapaba. A anomalia termica, sempre moderadamente positiva, indica um pequeno excesso de calor que o Nordeste recebe e lhe serve como estimulante da actividade metabolica dos seres vivos.

No litoral a ação regularizadora do Atlantico não permite grandes amplitudes de temperatura; no sertão a variação diurna é mais desregrada e póde oscilar entre 22° e 32°, como em Quixeramobim.

A influencia das estações é pouco

sensível sob o estado termico do ar. A variação do calor anual, no sertão, é apenas de 25° a 28° (médias). Segundo a classificação de Koppen, o NE se enquadra na zona tropical, caracterizada pela extensão do periodo quente sobre todo o ano.

A insolação é consideravel nos meses de estio, dando lugar a uma multiplicação notavel do sistema trofo-melanico rudimentar no homem. As plantas e as flores oferecem então bela e variada coloração, mercê dos efeitos atinicos do sol.

Entretanto, aqui não ha casos de foto-traumatismo, afóra raras e frustres melanopatias reacionais que, em geral, passam despercebidas.

A carta das isobaras anuais mostra que todo o territorio fica compreendido entre as curvas normais de 760, o que significa que estamos, em regra geral, dentro de uma zona de baixas pressões.

As variações barometricas são do tipo continental que se acentúa á proporção que se avança sertão a dentro.

Os ventos muito variaveis de intensidade (de 0° calma, a 6 metros) são geralmente oriundos de E, ESE, SE. Raramente, e só no fim da estação pluviosa, sopram os do quadrante de O. Não temos ventos violentos excessivamente quentes ou frios, furacões, trombas e outras perturbações catastroficas da atmósfera.

E' aos ventos, muito frequentes de SE no estio, ventos frescos e sêcos, que devemos: 1.º — o alto teór da evaporação, 2.º — essa sensível modificação do calor que seria muito elevado sem tão benefico regulador da temperatura.

Os estrangeiros que perlustram os nossos sertões logo sentem este efeito salutar: "... devido á brisa constante, o clima é muito mais toleravel do que no sertão do Arizona, da California ou das costas do Golfo do Mexico... as noites são deliciosamente frescas" (Mc Connell).

A humidade absoluta do ar diminue do mar para o interior. A evaporação á

sombra, no sertão, varia de 1 a 5 milímetros. Ao sol, pôde atingir a 8. A nebulosidade nas praias é maior do que no sertão, e nas serras supéra a do litoral.

As chuvas são os fatores mais estreitamente ligados á atividade economico-social do homem nordestino, por isto que da variação excessiva desse meteoros resultam desequilibrios formidaveis nos processos da adaptação gregaria.

Não nos falta pluviosidade elevada; o motivo das sêcas é antes a irregularidade das precipitações, no tempo e no espaço, como já anotamos.

Observações de dezenas de anos no litoral (Fortaleza) e, de alguns lustros, nas serras (Guaramiranga) e em outros pontos dos sertões, dão uma média de 1079 milímetros de chuvas anuais para o Ceará. Em Fortaleza, registros de perto de um seculo dão a média de 1450 milímetros. Mesmo nos anos de sêca flagelante a pluviosidade no litoral é em certos traços do interior, notadamente nas encostas orientais das grandes serras, é relativamente elevada, igual ou superior ao normal de muitas regiões aridas que o homem tem sabido dominar facilmente. Durante o ano fatidico de 1877, caíram em Fortaleza 470 milímetros; em 1900, 266 milímetros; em 1915, 553 milímetros. Foi de 472 milímetros o total das chuvas de 1919 e de 420 m/m a de 1932. No interior, o fenomeno se exacerba podendo baixar á metade, ou mesmo menos, do que se verifica no litoral.

A irregularidade das precipitações constitue fáto geral em toda a superficie da terra; mas, entre nós, como em certas regiões áridas ou semi-áridas, atinge valores mais amplos, determinando o fenomeno das sêcas. O coeficiente de reliability pôde elevar-se a 60%.

As maximas anuais da pluviosidade correspondem na nossa America á bacia do Amazonas, ás costas das Goianas e ás costas orientais do Brasil Central.

Circunscrita por estas zonas de alta pluviosidade, estende-se a terra das sêcas,

com chuvas médias anuais que decrescem progressivamente daquelas regiões, em faixas concentricas, irregularissimas, para uma zona central, de pluviosidade normal inferior a 350 milímetros, nos sertões da bacia do rio S. Francisco.

A irregularidade das precipitações nordestinas repousa em causas extratelericas que ainda se não conhecem. Traduz-se praticamente em excessos de pluviosidade (grandes invernos), com as suas inundações perigosas ou na escassês excessiva das chuvas (sêcas) ainda mais temerosa.

Da longa serie de observações que temos consultado resulta que o regime pluviometrico é francamente continental. De fâto, duas estações se definem nitidamente: a pluviosa, de dezembro ou janeiro e mais raramente de março a junho, e a estação sêca, de julho a dezembro, janeiro ou fevereiro.

A desigualdade da queda das chuvas nesses periodos é consideravel. Em Fortaleza, á média de 1.230 milímetros para a primeira corresponde a média de 147 m/m para a segunda, ou sejam cêrca de 12% daquelas. No interior, a diferença pôde ser ainda mais sensivel. Nas montanhas a pluviosidade se eleva, mantendo média anual superior a 1.700 milímetros. Nos anos menos favorecidos, a queda das chuvas em certas serras conserva-se acima de 1.000 milímetros, permitindo a regularidade das lavouras.

De quanto vimos, tão resumidamente, expondo se conclue que o clima do Nordeste se caracteriza por uma serie de contrastes nos fenomenos meteoricos, como, aliás, é o caso tipico dos climas quentes com periodo sêco. Mas, este tipo classico oferece duas variedades: a oceanica e a continental. A primeira, de que o nosso clima do litoral se aproxima, define-se pela sua variação termica anual bastante baixa, soma anual das chuvas elevada, estio não muito sensivel: No interior, a sub-variedade continental se ajusta mais intimamente, sobretudo além de 200 quilometros do mar.

Este clima do interior, que muita gente ignorante das coisas brasileiras supõe intoleravel, é perfeitamente suportavel pelos organismos mais exigentes, sobretudo no periodo em que se processa a transição da estação pluviosa para a sêca, de Abril a Agosto. Melhor do que nós, podem affirmá-lo, os estrangeiros. O engenheiro norte americano I. W. McConnell diz: "o seu clima (interior do NE) é tão aprazível e o solo tão fertil e produtivo, como na California do Sul... é muito mais toleravel (o clima), do que no verão do Arizona, da California ou das costas do Golfo do Mexico... as noites são deliciosamente frescas".

Sabe-se, porém, que a terra vale principalmente pelo povo que nela vive, se bêm que este povo retrate os efeitos do meio fisico. Uma relação mutua de dependencia liga o homem á terra, ao meio ambiente. Mas notemos que esse meio ambiente se não reduz simplesmente á natureza bruta; para especificar os atributos da gente que habita uma determinada região, cumpre ter em vista o meio biologico, sobretudo a flora, que traduz ao mesmo tempo as condições ecologicas e edaficas.

Em rapida sintese, vejamos como se comportam as plantas nestas paragens. As condições especificas do meio cosmico, que vimos de revistar em rapidissimo esôrso, restringem de algum modo o numero de especies vegetais. Todas as plantas megatermas e mesatermas poderiam prosperar no Nordeste se as exigencias atinicas, hiéticas e edaficas não obstassem o desenvolvimento de muitas especies e variedades.

A luz e a insolação elevadas favorecem a reprodução e enrijam os tecidos, mas prejudicam o crescimento dos ramos, folhas e raizês dos fanerogamos. Daí, certos caracteristicos impressionantes da flora: ramos cûrtos, portê modesto, caule relativamente grosso e duro, mais ou menos retorcido, folhas espessãs, arredondadas e pequenas. Daí tambem a a-

bundancia de flores, belas e multicôres, a abundancia da frutificação. Ainda este ano testemunhámos e conferimos o fato de um litro de "feijão de corda", plantado em terra bôa, produzir mais de 400 litros de grãos!

O vento favorece a dispersão das sementes, mas, entre nós, é algumas vezes nocivo à vegetação, em virtude de sua ação dessecante.

A humidade é um dos mais valiosos fatores de distribuição das plantas; concorre para o desenvolvimento folheaceo, mas prejudica os fenomenos de reprodução. A sêca relativa enriquece os produtos vegetais de principios nutrientes. Aqui, o contraste das estações atúa em sentidos contrarios sobre as plantas, criando especializações e provocando restrições consideraveis.

A flora do NE resulta, pois, de uma penosa adaptação á sêca e á humidade, mas principalmente áquela.

Na estação das chuvas, as terras abundantemente irrigadas têm todas as propriedades das regiões super-humidas ou simplesmente humidas; no estio anuo, a feição é outra: a terra combusta de onde desertou toda a humidade ao alcance das raizes vegetais torna-se maninha e oferece um espetaculo de desolação impressionador.

A vestimenta botânica exuberante, bela e relativamente rica, dos primeiros meses do ano, torna-se depois mesquinha e estiolada. Apenas, aqui e ali, numa copa verde se ostenta vitoriosa, pontilhando a vastidão dos campos sêcos, mortificamente uniformes.

Este contraste é muito mais acentuado nos sertões mais agrestes onde domina essa celebrada associação florística especifica chamada caatinga. Mas a caatinga tem gradações. Nos taboleiros mais áridos afêta esse aspecto que tanto impressionou o illustre botânico Martius, ao ponto de lhe chamar silva horrida, talvez pelo seu aspecto agressivo e abundancia de individuos espinecentes.

As transições consequentes das alterancias das estações são rapidas e surpreendentes. A's primeiras chuvas a que uma elevada humidade do ar já precedera de alguns dias dá-se uma pronta eclosão profusa e desordenada da vegetação; qualquer coisa de semelhante. "á rapida e magica primavêra das terras boreais"; segundo a expressão de um viajante gaulez que logo acrescentou entusiasmado: "Le Ceará devient alors le plus beau pays du monde".

Em tais condições, a flora devia apresentar, no curto espaço de um ano, apenas dois aspectos diferentes: ao tempo das chuvas, vegetação hidrofila; ao tempo do estio, vegetação xerofila.

E' o que efetivamente ocorre normalmente; mas, cumpre observar que as especies xerofilas persistentes na estação humida se oferecem pujantes; perfeita e prontamente se adaptam ao meio humido. Estas especies, portanto, são tropofitas. Facil, porém, é compreender que a acomodação biológica a condições tão opostas de meio se não faz impunemente. De fato, resulta uma grande restrição do numero de especies florísticas que tornam a nossa flora das sêcas relativamente pobre.

Esta rigorosa seleção natural pela eliminação das especies menos resistentes dá á vegetação nordestina uma fisionomia típica, inconfundivel com a de outras regiões brasileiras.

Os vegetais, para vencerem na luta contra as sêcas anuas ou mesmo contra as sêcas prolongadas, adquirem longas raizes ou caules subterraneos perenes. Com as primeiras chuvas do inverno, tais órgãos e as sementes profusamente espalhadas na camada superficial do solo germinam com vigor desusado alhures. O rapido desenvolvimento folheaceo, mercê das condições estimulantes do ambiente, modifica prontamente a paisagem sertaneja.

A flora permanente ou tropofita consta de especies florísticas subarborescentes ou arborecentes, de folhagem caduca

(com poucas exceções) e porte acanhado.

No estio, as plantas entram em repouso vegetativo. Despidas de folhas e flores, bracejando esqueleticas, multigalhadas, parecem mortas.

Sobrevindo as chuvas, em breve essa flora se casa com a flora periodica ou higrofila que ressurge da terra como por encanto, e animam os campos sertanejos.

Diminuindo o contraste, com a aproximação das serras frescas ou do mar, a vegetação tende a se uniformizar.

Os caracteres hamadriaticos vão-se pouco a pouco tornando driaticos á proporção que se aproximam dos lugares constantemente humidicos.

Até agora temos visto como o clima restringe, dilata ou especifica a vegetação nordestina; resta então anotar as condições edaficas.

Nos sertões centrais (Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, parte de Pernambuco e do sul do Piauí) predomina o solo argiloso, pouco permeavel, ora pouco profundo (eluvial), ora profundo e grosso (coluvial) ora mais ou menos profundo e uniforme, humifero e sensivelmente plano (aluvial).

Nas serras, chapadas e chapadões de origem sedimentaria e nas praias, prevalece o solo mais ou menos arenoso, por vezes um tanto calcareo e raramente com manchas de argilas.

A não ser o terreno excessivamente arenoso, tudo o mais tem principios nutritivos sensivelmente abundantes; por conseguinte, só as propriedades fisicas restringem e modificam a vegetação.

Combinando os efeitos do clima e as condições edaficas, podemos dividir o NE em quatro sitios regularmente delimitados: o sertão impermeavel, de clima seco, quente, solo argiloso, geralmente pouco profundo; o sertão permeavel dos taboleiros, de clima seco, quente, solo arenoso e profundo; as serras arqueanas, frescas, de clima quasi temperado, relativamente humido, solo argiloso e mais ou menos

profundo e, finalmente, as serras e altas chapadas com as costas marinhas de formação sedimentaria, permeaveis, de clima fresco e mais humido do que nos sertões, solo arenoso e relativamente profundo.

Dai, quatro aspectos botanicos principais. A flora do interior, que o Dr. Martius fez constar como produto de sua "Regio-callido-sicca-hamadrias", universalmente conhecida, e a caatinga que se biparte em duas series: a caatinga dos sertões de solo argiloso e fertil e a caatinga dos taboleiros arenosos e pobres (Baía). A flora das serras de solo impermeavel e altos planplains cujos caracteres se aproximam da formação botanica que aquele sabio germanico descreve para a sua "Regio montano-nemorosa-Dryas" e finalmente, a flora das serras permeaveis e praias que se assemelha á da "Regio montano-campestris-Oreas", do mesmo autor.

Estes tipos comportam sub-divisões secundarias e até terciarias, de que não trataremos por exceder os limites razoaveis de um artigo.

A vegetação por excelencia da terra das secas é a caatinga (literalmente, mata branco, isto é, ralo, aberto). A caatinga distingue-se pela exigua apparencia da associação arborea, ainda que persistente; como que esmaecida, reduz-se no porte e na variedade, pela rudeza do clima e impropriedade do solo.

Esta flora original e curiosa é tipica; consta da vegetação tropófila, maravilhosamente adaptada ao meio. As suas qualidades especiais e órgãos se associam e se orientam no sentido de resistirem aos efeitos das secas e do solo.

Nestas condições, perde as folhas e vão as suas raizes a enormes distancias buscar a humidade precisa, que a epiderme dos órgãos exteriores poupa, dificultando a evaporação. Outras vezes, guarda nos caules subterraneos agua ou possui tecidos que facilitam a condensação da humidade atmosferica. Outras armas garantem-lhe a vitoria na luta

contra o meio: a redução das folhas até o afilismo, a sua mobilidade, o espessamento da epiderme, os pêlos ou a cêra que protege a superfície das folhas, os espinhos, os caules subterrâneos, os tubérculos nitrificadores etc.

A associação herbácea, variada e rica, quase totalmente periódica, na estação húmida mistura-se, confunde-se com aquela. Mas no verão, somente subsiste arborea ou arbustiva, com raras ervas rudés e coreáceas que conseguem vencer os longos períodos sêcos.

Assim, no domínio destes sítios botânicos que são os sertões nordestinos o contraste frizante, a vida e movimento, alternando com a inércia e a morte,—despertam uma impressão inapagável no espírito dos que os perlustam e imprimem na psicologia dos incolâs um facies especial. A caatinga cobrê seguramente três quartas partes da superfície territorial do Nordeste. Esta enorme extensão mostra a sua considerável importância que ainda hoje vem pedindo inutilmente a atenção de quantos se interessam pelo problema das sêcas.

Aparentemente, pouco ha que notar na influencia da fauna nordestina em relação ao destino econômico desta região. Embora não julguemos as coisas assim, passaremos por sobre esta manifestação biográfica, apenas observando que a incisiva periodicidade de origem hidrométrica concorre como fator preponderante no desaparecimento de muitas espécies de vertebrados que ornâ a fauna neotropical da "Provincia Brasileira". Contrastando com a pobreza dos vertebrados, cumpre indicar a riqueza em insetos terrícolas, saurios e ofidios venenosos. Na vida animal preponderam as espécies noturnas e terrícolas; mingam as grandes fórmas, quer de mamíferos, quer de peixes dagua doce. Mau grado a nenhuma existencia de grandes ruminantes selvagens, a região é extremamente propicia ao desenvolvimento da criação de gados, sobretudo de gado bovino, caprino e ovino, tanto que

o incentivo principal do povoamento do interior foi a facilidade com que proliferavam os ruminantes domésticos, soltos nos campos, sem o auxilio inteligente do homem civilizado.

Os sertões do Nordeste oferecem bellos campos rasos e descobertos, além da caatinga que é por si uma associação florística aberta onde, durante o inverno, nasce e cresce a erva com extraordinaria pujança, cobrindo o solo de gramineas nutritivas, leguminosas rasteiras, convolvuláceas forrageiras, labiadas e sinanteráceas que o gado devora com avidez e proveito.

A configuração do terreno, ligeiramente ondulado, geralmente sem grotões profundos, despenhadeiros perigosos, escarpas ou precipícios traiçoeiros; a flora propicia, de rama abundante e comestível, numa proporção considerável e a fauna, quasi nada agressiva, constitue tudo um conjunto de circunstancias que, embora não identico, lembra contudo as condições das stepes que convidam á exploração pastoril. Realmente, desde as primeiras sementes que os invasores brancos lançaram ao solo nordestino, a criação de gado prosperou prodigiosamente, maugrado as correrias dos indios que reagiam contra a exploração de que se tornaram vítimas indefesas, e apesar das sêcas mortíferas que de vez reduziam as fazendas ao casco nú.

Diz da rapidez e rendimento dos campos cearenses de criar o caso eloquente de se haver fundado e progredido na ultima metade do XVIII seculo, uma xarqueada no Aracati, a primeira do Brasil. Ai se abatiam anualmente mais de 20.000 rezes, cuja carne conservada era exportada para Pernambuco, Baía e Maranhão.

O Senador Pompeu, baseado nos dízimos cobrados em 1803, calculava que, nesse tempo, somente o Ceará possuia 103.200 cabeças de gado bovino, 12.840 equinos. Antes da pavorosa sêca de 1915, existiam nos campos cearenses mais de

1.600.000 de bovinos, 600.000 equinos e cerca de 3.000.000 de ovinos e caprinos, criados à lei da natureza, à custa simplesmente das pastagens nativas.

Isto serve para mostrar a excelencia da terra sob o seu aspecto criador, aliás, tão evidente que o primeiro estrangeiro que a visitou e nela pretendeu estabelecer-se já o notara, embora a agreste apparencia das dunas que bordam a frimbria do mar, campo naturalmente escolhido para os primeiros estabelecimentos. "Tem muito sal de salinas que a natureza cria, — diz Soares Moreno, no seu relatório — muita abundancia de ostras, muitos mariscos, tem muita caça, como é veados, que são tantos como cabras e qualquer soldado com seu arcabuz mata facilmente, tambem ha muita quantidade de porcos, muito numero de antas, de outras cousas do Brasil, muito pão de tinta amarela a que chamam tatajuba com outra madeira preta de muito valor, tem muitos algodões, tem mais de 40 leguas ao redor de si de muitos frutos os melhores do Brasil... o Rio (refere-se ao rio Ceará) em si tem muito bons pedaços de terra para engenho; e muitas madeiras boas para tudo o que for necessario... para pastos de todo o gado são estas as melhores terras que hei visto porque as porcas parem 4 vezes cada ano e muitos leitões de cada vez e com os frutos e mariscos dos Rios se fazem que donde se deitem se não podem levantar, ali tive cabras que pariam duas vezes cada ano e a 2 e 3 cabritinhos, as cavalgadas se dão grandemente, as terras criam muitos mantimentos em grande maneira convem a saber de mandioca, milho zaburro, aboboras de muitas castas, feijões, favas, batatas, inhames, dá toda a hortaliça de cá (Portugal) melões, pepinos, couves, muita quantidade de galinhas, as serras têm muito cristal em grande maioria e dá mostras de prata".

Esta descrição entusiastica e sucinta do nosso primeiro explorador é perfeita-

mente exata e tem sido confirmada por outros observadores estrangeiros. "A criação, em tempo ordinario, dá minimo trabalho. O rebanho cresce livremente, procurando por si a nutrição. Durante todo o inverno a forragem é abundante; todos os riachos tem agua. O gado leva vida facil" (P. Denis). O sr. P. O'Meara, I. C. E, que estudou o vale do Jaguaribe no ultimo quarto do seculo passado, refere que o solo desse poderia ser exportado á laia de adubo. O botanico suéco A. Loefgren que perlustrou grandes tratos das terras cearenses diz não conhecer terras que possam rivalizar em fertilidade com a maior parte das que constituem o vale do Jaguaribe. Analises recentes do solo feitas nos EE. UU. da America do Norte, por iniciativa do Dr. Arrojado Lisboa, confirmam estes conceitos.

Mas, a excelencia das terras, a doçura e benignidade do clima que fizeram se desenvolvesse rapidamente uma população que é já consideravel no Nordeste do Brasil, sofrem colapsos desastrosos cujas consequencias incidem directa e cruelmente sobre esta mesma população, martirizando-a e reduzindo-a em proporções assustadoras. E' o fenomeno das secas, proprio desta região especialissima do país.

Um estudo mesmo perfunctorio da terra nas suas condições de normalidade só seria completo seguido da observação das anormalidades que perturbam o ritmo da vida, como, entre nós, o caso eloquente das secas. Porém de nada valeriam a bondade ou excelencia da terra e as suas qualidades aggressivas, as secas mais intensas, as inundações mais formidaveis, se esta terra não abrigasse uma população mais ou menos consideravel.

Assim, torna-se claro que, precedendo as noticias das secas, se diga algo sobre o Homem que sofre os seus percalços, tais serão os objetivos vizados na contribuição para a solução racional do nosso problema climico.

Ligeiros comentarios ao quadro de Assistencia medica relativa ao mês de Abril de 1934

Publicando-se os principais dados estatisticos relativos ao mês de Abril deste ano, tem-se afirmado, com a eloquencia dos numeros, a já comprovada eficiencia do Serviço Medico Profilatico da Inspe-toria de Sêcas, a par da sua relativa mo-dicidade.

Na parte clinica, foram atendidas em consultas 4.793 pessoas, prestados 8.305 curativos e 87 pequenas intervenções ci-rurgicas, prescritas e aviadas 5.124 recei-tas, ministradas 116 dietas e aplicadas 1.839 injeções diversas.

A parte profilatica regista 1.027 imu-nizações antivariolicas, vacinações e reva-cinações; 1.510 imunizações per os, em 3 doses contra as doenças do grupo tífico-paratífico-disenterico e 1.780 quininiz-ações.

No Serviço Medico do 1.º Distrito, cujo pessoal assistido se eleva a 11.423 habitantes, foram prestados 14.484 servi-ços medico-profilaticos sob as diversas ru-bricas, o que dá, em média, mais de um serviço prestado por individuo.

Estabelecendo-se ainda com referen-cia ao S. M. P. do 1.º Distrito, uma re-lação do pessoal assistido com a despesa efetuada, no valor de Rs. 13:712\$043, che-ga-se á conclusão de que esta foi de Rs. 1\$200 per capita, aí incluído o dispendio com o Serviço Central, com séde em For-taleza, que por sua vez atende, dentro de suas possibilidades, operarios e funciona-rios outros sob seus cuidados, seja para tratamento de saúde, seja para imuniza-ção sua e de suas familias contra as epi-demias reinantes, seja ainda para a obten-ção de atestados medicos.

No tocante á mortalidade, baixo tem sido o seu coeficiente. Registaram-se 49 obitos, sendo 33 por doenças contagiosas,

9 em adultos e 24 em crianças, em todos os serviços da Inspe-toria de Sêcas. Nos serviços do 1.º Distrito, em Abril deste ano, os coeficientes de mortalidade por 10.000 habitantes foram: em obitos gerais e por doenças contagiosas, respectivamen-te, 14.871 e 4.377.

Casos de variola foram registados apenas na Baía e em Pernambuco, em nu-mero de 33. De doenças do grupo-tífico-paratífico, 3 casos apenas foram verifica-dos no 2.º Distrito e em S. Gonçalo. Es-tas cifras quasi nada representam, tendo-se em vista o seu desenvolvimêto nos dois ultimos anos e mesmo postos em relação com outras localidades onde mesmo atu-almente assolam esses temiveis morbus.

Surto de impaludismo, já endemico em varias localidades dos Estados nor-destinos, irromperam em alguns serviços da Inspe-toria assistidos pelo Serviço Me-dico Profilatico, sendo registados, em Abril, 67 casos. Medidas as mais prontas e energicas foram tomadas no caso em apreço. Assim é que a coluna referente ao 1.º Distrito regista 1.760 quininiz-ações, ao tempo que o S. M. P. tomou medidas outras de ordem geral — desma-tamento, petrolização e drenagem de a-guas estagnadas etc.

As despesas com os diversos Serviços Medico-Profilaticos em todos os Estados atingiram a soma de Rs. 33:957\$320.

Em plena atividade prossegue, pois, o Serviço Medico da Inspe-toria de Sêcas, conforme bem exprime o quadro estatís-tico ao lado, o que representa visível ga-rantia á sorte de milhares de nordestinos e, ipso facto, valioso concurso junto aos governos estaduais na repressão a esta ou-tra grande calamidade nordestica — as doenças.

ASSISTÊNCIA MÉDICA DA INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

DADOS ESTATÍSTICOS RELATIVOS AO MÊS DE MAIO DE 1934.

ESPECIFICAÇÃO	1.º Distrito	2.º Distrito	Baía	Pernambuco	Piauí	S. Gonçalo	Pitambas	TOTAL
Pessoas atendidas (consultas)	3.518	1.208		136	351	1.211	492	6.910
Receitas avindas	4.217	2.190	81	32	372	510	492	7.897
Pequenas intervenções cirúrgicas	22	31		12	1	18	7	91
Injeções aplicadas	102	415	56	10	92	370	674	1.717
Curativos	1.231	1.468		204	40	1.178	6.200	10.327
Vacinações anti-tifo-diftericas	73	1.330					170	1.673
Vacinações anti-variolicas	271	687	239		65	460	110	1.832
Totalidade de obitos	21	10			1	6	7	45
Obitos por doenças contagiosas — adultos	1	4			1	1	2	9
Obitos por doenças contagiosas — crianças	7	6					5	18
Casos de varicela		1	1					2
Hospitalizados	4	1				1	22	28
Casos do grupo tífico-paratifo		2				1		3
Casos de disenterias	30	49		4	3	27	22	135
Impulsião	795	3			115	1	1	915
Acidentadas	17	58	3	39		2	47	160
Diárias ministradas	14	47		2				63
Fóssas construídas	1	20		2			8	31
DESPESAS:								
Pessoal	11:451\$00	9:889\$00	930\$00	1:860\$00	1:800\$00	2:310\$50	2:597\$00	30:371\$00
Material	4:916\$107	143\$200		65\$000	638\$391		291\$100	6:051\$158
	16:370\$907	10:032\$200	930\$000	1:925\$000	2:438\$391	2:310\$500	2:888\$100	37:025\$158

Movimento do pessoal durante o mês de Maio de 1934

F E R I A S :

- Foram concedidas as seguintes:
 - de 30 dias, a partir de 28 de abril de 1934, ao auxiliar do 1.º Distrito, Manoel Carneiro Monteiro.
 - de 30 dias, a partir de 1.º/4, á auxiliar do 1.º Distrito, D. Laire Barbosa Calado.
 - de 30 dias, a partir de 1.º/5, ao auxiliar tecnico, Oscar Guilherme da Silva.
 - de 30 dias, a partir de 23/4, ao escriptorario José Marques de Amorim Garcia.
 - de 30 dias, a partir de 24/4, ao eng.º Lauro, de Melo Andrade.
 - de 15 dias, a partir de 12/4, ao armazenista do açude "Lima Campos"—José Aprigio Nogueira, relativas ao exercicio de 1933.
 - de 15 dias, a partir de 4/5, ao aux. tecnico do 2.º Distrito, Aluizio Pires Ferreira, relativas ao exercicio de 1933.
 - de 7 dias, restantes e relativas ao exercicio de 1933, ao auxiliar tec. do 2.º Distrito Hermes Ferreira de Aguiar.
 - de 15 dias, a partir de 15/5, ao medico Lineu Costa Araujo, da Com. do Piauí, referentes ao ano de 1933.
 - de 15 dias, relativas ao ano de 1933, ao electricista da Com. de Piranhas, Nonato Melo.
 - de 26 dias, correspondentes aos anos de 1933/34, ao escriptorario da Com. da Baía Frederico Meyer, a partir de 11-5-934.
 - de 15 dias, relativas a 1933, ao aux. tecn. Julio Monteiro Gondim. (Of.º 1.312 do 1.º Dt.º).
 - de 15 dias, a partir de 16/5 e relativas a 1933, ao aux. da Com. de Piranhas Pedro Nogueira Filho.
 - de 10 dias relativas a 1933 ao desenhista do 2.º Distrito, Abrahão Kosmimsky.
 - de 15 dias, relativas a 1933, ao aux. do 2.º Distrito, Luiz Fialho.
 - de 15 dias, relativas a 1934, ao aux. tec. Julio Monteiro Gondim, a partir de 2/5/934 (Of. 1488 do 1.º Dt.º)

L I C E N Ç A S :

—Conforme telegrama n.º 385, do Chefe do 2.º Distrito, foram concedidos 30 dias de licença para tratamento de saúde, ao datilografo Eliezer Jorge dos Santos, a partir de 3/5/934.

Conforme telegrama n.º 406, do Chefe do 2.º Distrito, foram concedidos 30 dias de licença, para tratamento de saúde, ao aux. tecnico Armando Caminha, a partir de 1.º de maio.

Conforme aviso do Chefe do 2.º Distrito, foram concedidos 30 dias de licença, para tratamento de saúde, ao nivelador Ernesto Oliveira, a partir de 3/5/934.

Por portaria n.º 2—de 7-5-34 em viagem, do Sr. Inspetor, foram concedidos 6 meses de licença, para

tratamento de saúde, com ordenado, a partir de 20-4-934, ao condutor de 1.ª classe — Francisco Tomé da Frota.

CESSÃO DE MATERIAIS:—Por telegrama n.º 113 V— do Sr. Inspetor, datado de 5/5/34, foi autorizada a cessão, por empréstimo, de 4 rodas de ferro com os respectivos eixos, ao Sr. Manoel Guedes Martins, proprietário do açude "Piraju", no município de Maranguape.

PERFURAÇÃO DE POÇOS:—Por teleg. n.º 163 V—do Sr. Inspetor, datado de 16/5/34, foi autorizada a perfuração do poço tubular requerida por Arthur Themotheo, proprietário da fazenda "Soledade", no município de Soure—Est. do Ceará.

Por teleg. n.º 164 V— da mesma data, o Sr. Inspetor autorizou a perfuração do poço tubular requerida por frei Sylverio Maria de Calvacrate, em Guarimiranga, Município de Pacoti, Estado do Ceará.

Por teleg. n.º 220 V— de 24/5—o Sr. Inspetor autorizou a perfuração do poço requerida pelo presidente da Sociedade Anonima "Cavis", em Mondubim, Estado do Ceará.

Chuvas no mês de Abril de 1934

Tem a Inspetoria instalados na zona semi-árida 487 postos pluviométricos, onde foi registado no mês de Abril o total de 56.286,6 m/m, com a distribuição que se segue:

Piauí	— 23 postos—altura mensal	—	4.487 m/m
Ceará	—167 " — " "	—	28.707,9 m/m
R. G. do Norte	— 63 " — " "	—	7.557,5 m/m
Paraíba	— 62 " — " "	—	6.137,6 m/m
Pernambuco	— 41 " — " "	—	2.599,4 m/m
Alagoas	— 18 " — " "	—	1.520,3 m/m
Sergipe	— 20 " — " "	—	1.187,4 m/m
Baía	— 73 " — " "	—	3.989,5 m/m

PARTICULARIZANDO POR ESTADO, TEMOS:

PIAUI

Maior chuva	Patrocínio dia 3	110,7 m/m
Maior total mensal	Batalha	444 m/m
Menor total mensal	Oeiras	19,6 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Batalha e Marruás	30
Menor numero de dias chuvosos	Oeiras e S. João do Piauí	2

CEARA'

Maior chuva	S. Ana da Serra de S. Estevam	
	dia 11	80 m/m
Maior total mensal	Açude São Vicente	490,5 m/m
Menor total mensal	Cococi	9,5 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Maranguape e Camocim	30
Menor numero de dias chuvosos	Bom Sucesso e Catolé	4

RIO GRANDE DO NORTE

Maior chuva	Récanto—dia 27	80,4 m/m
Maior total mensal	S. Miguel do Pau dos Ferros	338,5 m/m
Menor total mensal	Caraúbas	32,2 m/m
Maior numero de dias chuvosos	S. Paulo e S. Antonio	30
Menor numero de dias chuvosos	Caraúbas	2

PARAÍBA

Maior chuva	Nazaré—dia 16	82,7 m/m
Maior total mensal	Mamanguape	370,4 m/m
Menor total mensal	Cabaceiras	2,1 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Bonito de S. Fé	23
Menor numero de dias chuvosos	Cabaceiras	2

PERNAMBUCO

Maior chuva	Rio Formoso—dia 29	56,8 m/m
Maior total mensal	Triunfo	128,8 m/m
Menor total mensal	Bom Conselho	8,0 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Recife e Correntes	16
Menor numero de dias chuvosos	S. Antonio do Pará e Belém do Cabrobó	2

ALAGOAS

Maior chuva	Paulo Afonso—dia 12	84,0 m/m
Maior total mensal	Vitoria	224,0 m/m
Menor total mensal	Sertãozinho	19,7 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Atalaia	18
Menor numero de dias chuvosos	S. Ana do Upanema	2

SERGIPE

Maior chuva	Aracajú—dia 25	59,6 m/m
Maior total mensal	Lagarto	163,5 m/m
Menor total mensal	São Paulo	21,8 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Aracajú e Lagarto	20
Menor numero de dias chuvosos	São Paulo	2

BAIA

Maior chuva	S. Salvador—dia 6	77,4 m/m
Maior total mensal	S. Salvador	353,0 m/m
Menor total mensal	Bonito	3,7 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Lençóes	30
Menor numero de dias chuvosos	Bonito e Barrinha	1

RESUMINDO

Maior chuva	Patrocinio (Piaui)	110,7 m/m
Maior total mensal	Açude S. Vicente (Ceará)	490,5 m/m
Menor total mensal	Cabaceiras (Paraíba)	2,1 m/m
Maior numero de dias chuvosos	Batalha e Marruás (Piaui), Maranguape e Camocim (Ceará), S. Paulo e Sto. Antonio (R. Grande do Norte)	30

Relação dos Poços perfurados pela Inspetoria Federal de Obras Contra as Secas, no mês de Abril de 1934.

POÇO PARTICULAR "CARMO"

Estado	Ceará
Município	Fortaleza
Localidade	Jacarecanga
Proprietario	José Pinto do Carmo
Início	1.º de Abril de 1934
Conclusão	24 de Abril de 1934

Areia	14,00
Argila	2,00
Arenito	4,50

Profundidade	20,50
Revestimento—Tubos de 0,15	19,00
Lençoes—1.º aos 13,00	escasso
2.º aos 19,0	aproveitado
Nivel dinamico	15,00
Nivel estatico	11,00
Vasão horaria	2.000 litros
Qualidade da agua	Doce

CUSTO—INSPETORIA

Pessoal	336\$000	
Material	512\$000	848\$000
Proprietario		1:200\$500
Total		2:048\$500
Metro perfurado		99\$926

POÇO PARTICULAR "ARTHUR"

Estado	Ceará
Município	Soure
Localidade	Fazenda Solidade
Proprietario	Arthur Themotheo
Início	1.º de Abril de 1934
Conclusão	30 de Abril de 1934

Camadas atravessadas:

Argila	8,00
Rocha decomposta	10,60
Cascalho	2,40
Argila	1,00
Rocha decomposta	3,20
Rocha compacta	3,80
Rocha decomposta	1,20
Rocha compacta	0,80
Profundidade	31,m00
Revestimento—Tubos de 0,m15.	20,60
Lençoes—1.º aos 8,m0	escasso
2.º aos 21,0	aproveitado
Nível dinámico	21,70
Nível estatico	6,40
Vasão horaria	1.200 litros
Qualidade da agua	Salobra

CUSTO—INSPETORIA

Pessoal	480\$000	
Material	541\$800	1:021\$800
Proprietario		1:075\$300
Total		2:097\$100
Metro perfurado		67\$648

POÇO PARTICULAR "ITAPAI"

Estado	Ceará
Município	Redenção
Localidade	Itapai
Proprietário	Ananias Arruda
Início	1.º de Abril de 1934
Conclusão	21 de Abril de 1934

Camadas atravessadas:

Argila	5,00
Rocha decomposta	11,00
Cascalho	12,80
Profundidade	28,80
Revestimento—Tubos de 0,15	14,00
Lençóis—1.º aos 18,00	escasso
2.º aos 25,0	aproveitado
Nível dinâmico	17,20
Nível estático	16,20
Vasão horária	2.500 litros
Qualidade da água	Salobra

CUSTO—INSPETORIA

Pessoal 294\$000	
Material 368\$200	662\$200
Proprietário	641\$600
Total	1:303\$800
Metro perfurado	45\$270

V izando melhorar o serviço de poços no Nordeste, a Inspetoria de Sêcas adquiriu, recentemente, duas perfuratrizes Keystone a vapor, tipo n.º 4, com a capacidade de perfuração de 250 metros cada uma.

Já neste mês começaram a operar as mencionadas perfuratrizes.

VERBA ORÇAMENTARIA DA INSPETORIA

Das "Tabelas Explicativas do orçamento da despesa do Ministério da Viação e Obras Públicas, para o exercício de 1934", transcrevemos, abaixo, a parte relativa à verba 8.^a — Inspetoria Federal de Obras contra as Secas:

N. da sub-consignação	Natureza da despesa	PAPEL	
		Fixa	variável
	VERBA 8.^a		
	Inspetoria Federal de Obras contra as Secas		
	I — PESSOAL		
1	Pessoal do quadro (Decreto n. 22.320, de 6 de janeiro de 1933), no total de 1.204:560\$000, assim distribuído:		
	Tesouro Nacional	497:520\$000	
	Delegacia Fiscal, no Estado do Piauí	497:520\$000	
	Delegacia Fiscal, no Estado do Ceará	6:480\$000	
	Delegacia Fiscal, no Estado da Paraíba	382:320\$000	
	Delegacia Fiscal, no Estado da Bahia	126:690\$000	
		1.204:560\$000	
2	Pessoal diarista, contratado nos termos do decreto n. 18.088, de 27 de janeiro de 1928, técnico, administrativo e operário (diárias máximas de 60\$000, 40\$000 e 20\$000, respectivamente) e pessoal contratado nos termos do art. 41 do Regulamento da Inspetoria, sendo:		
	a) Para serviços pluviométricos, fluviométricos e de evaporação; perfuração de poços; topográficos; geológicos; botânicos; piscicultura e estudos do rio S. Francisco, como solução do problema da seca, e escola de cultura irrigada (pagamento por intermédio da Tesouraria da Inspetoria) distribuído à Tesouraria da Inspetoria		1.100:000\$000
	b) Para administração, estudos, construção, conservação, fiscalização, reparos e exploração de açudes públicos e particulares e de estradas de rodagem e outras obras, inclusive de irrigação (pagamento por intermédio da Tesouraria da Inspetoria), distribuído à Tesouraria da Inspetoria		4.660:000\$000
3	Ajudas de custo e diárias ao pessoal em serviço fora das sedes ou além das horas de expediente, de acordo com as leis e regulamentos (para pagamento por intermédio da Tesouraria da Inspetoria), distribuído à Tesouraria da Inspetoria.		300:000\$000
	Total de pessoal	1.204:560\$000	6.060:000\$000
	II — MATERIAL		
4	Material permanente, distribuído ao Tesouro Nacional		500:000\$000
5	Material de consumo, distribuído ao Tesouro Nacional		2.030:000\$000
6	Diversas despesas, distribuído à Tesouraria da Inspetoria		1.900:000\$000
	Total de material		4.430:000\$000
	III — Para prosseguimento de obras e outros serviços que no ano anterior foram custeadas por créditos especiais.		
7	Para ocorrer ao pagamento de despesas autorizadas pelo Ministro, a cuja disposição será aberto o crédito correspondente no Banco do Brasil. A entrega será feita por duodécimos, em adiantamentos mensais, com prestação de contas ao Tesouro Nacional e ao Tribunal de Contas, dentro de 90 dias, distribuído ao Tesouro Nacional		38.610:000\$000
	Total do n. III		38.610:000\$000
	Total da verba 8. ^a	1.204:560\$000	49.100:000\$000

Açudagem por cooperação

(Artigo 21, do Regulamento da Inspetoria)

Açude particular concluído em Maio de 1934

SANTA FÉ

Proprietario	Francisco Celestino da Costa
Situação	Município de Limociro Estado do Ceará
Capacidade	1.103.200,m ³
Orçamento	106:878\$604
Preço médio de 1,m ³ dagua represada	\$097

CARACTERISTICOS

Barragem:

Comprimento	170,m
Altura maxima	11,m0
Maior largura na base	38,m68
Largura no coroamento	3,m0
Cota do coroamento	110.000
Taludamento:	Montante 2:1 — Jusante 1,50:1
Revanche	2,m0
Volume da fundação	4.225,m ³ 868
" do corpo	22.441,698
" total	26.667,566

Sangradouro:

Largura	15,m0
Volume do corte	1.281,m ³ 951

Aparelho de tomada dagua:

Natureza	Galeria tubular
Diâmetro	0,m15

Este açude, cujo projeto e orçamento foram aprovados pelo Aviso ministerial n.º 20, de 31 de Maio de 1930, teve as suas obras iniciadas em 7 de Março de 1931. Paralizadas em 1 de Maio do ano seguinte, foram reiniciadas em 1 de Novembro de 1933 e prosseguidas até a sua conclusão verificada a 24 de Maio ultimo.

A Inspetoria auxiliou a construção deste açude com a quantia de 53:439\$304.

Corpo de colaboradores efetivos

Engenheiros — Abel Ribeiro Filho, Abelardo Andrea dos Santos, Benjamin C. Corner, Edmundo Regis Bittencourt, Estevam Marinho, Floro Edmundo Freire, Francisco Saboia, Jaime Tavares, José Olímpio Barbosa, José Quirino Simões, Lauro de Melo Andrade, Lohengrin Meira de Vasconcelos Chaves, Rodrigo d'Orsi Sobrinho, Silvio Aderne e Tomaz Pompeu Sobrinho.

Colaboradores

Engenheiros — Dr. Aarão Reis, Arnaldo Pimenta da Cunha, Armando Godoy, B. Piquet Carneiro, Carlos Freitas, Dr. Clodomiro P. da Silva, Edgard Teixeira Leite, F. J. da Costa Barros, F. de P. Pereira de Miranda, Gumercindo Penteado, Henrique de Novais, Hildebrando de Araujo Góis, José Aires de Souza, Dr. José Matoso Sampaio Correia, José Palhano de Jesus, J. L. Mendes Diniz, José Augusto Trindade, Lauro Borba, Leonardo Arcoverde, Dr. Mauricio Joppert, Moacir Malheiros, Moacir Teixeira da Silva, Megalvio Rodrigues e Rodolpho von Ihering.

