



Ministério da Viação e Obras Públicas

INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SÉCAS

BOLETIM

SUMÁRIO

Vol. 12 N. 1

JULHO
a
SETEMBRO
1939

Secção Técnica

- Estudo hidrométrico do Nordeste Brasileiro (Excertos) — pelo engenheiro civil Francisco Gonçalves de Aguiar
- Constantes de vôo nos levantamentos aerofotogramétricos — pelo engenheiro civil Luiz Augusto da Silva Vieira
- Açude General Sampaio (Plano Geral de Irrigação) — pelo engenheiro civil Francisco Gonçalves de Aguiar

Secção de Divulgação

- A Inspetoria de Sêcas no seu 30º aniversário — pelo engenheiro civil Francisco José da Costa Barros
- Sobre aproveitamento e taxa de reparos de tratores e plainas automotóras
- Comissão de Estudos do Rio São Francisco — Regulamento n. 4 (Tomada de Fotografias)
- Transporte de volumes consideráveis de terra a grandes distancias
- Ligeiros comentários ao quadro de Assistência Médica, relativo aos meses de abril, maio e junho de 1939
- Estatística de Perfuração de Poços
- Serviços de Poços, nos meses de julho, agosto e setembro de 1939

Direção

Avenida Nilo Peçanha - (Edifício Nilomex) - 155 - 1.º andar
RIO DE JANEIRO - BRASIL

Impresso nas Oficinas Gráficas da I. F. O. C. S. - Rio, Tiragem — 1.700 Exemplares

BOLETIM DA INSPETORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

VOLUME 12
NÚMERO 1

JULHO A SETEMBRO de 1939

SUMÁRIO

Secção Técnica

	Pág.
Estudo hidrométrico do Nordeste Brasileiro (Excertos) — pelo engenheiro civil Francisco Gonçalves de Aguiar	3
Constantes de vôo nos levantamentos aerofotogramétricos — pelo engenheiro civil Luiz Augusto da Silva Vieira	16
Açude General Sampaio (Plano Geral de Irrigação) — pelo engenheiro civil Francisco Gonçalves de Aguiar	19

Secção de Divulgação

A Inspetoria de Sêcas no seu 30º aniversário — pelo engenheiro civil Francisco José da Costa Barros	25
Sôbre aproveitamento e taxa de reparos de tratores e plainas automótoras	47
Comissão de Estudos do Rio São Francisco — Regulamento n. 4 (Tomada de Fotografias)	54
Transporte de volumes consideráveis de terra a grandes distancias	60
Ligeiros comentários no quadro de Assistência Médica, relativo aos meses de abril, maio e junho de 1939	62
Estatística de Perfuração de Poços	
Serviços de Poços, nos meses de julho, agosto e setembro de 1939	63

REDAÇÃO

Redator Chefe

Engenheiro LUIZ AUGUSTO DA SILVA VIEIRA

Redatores para 1939

Engenheiro Vinicius César Silva de Berredo

Engenheiro Lauro de Mello Andrade

Engenheiro Waldemiro Jansen de Mello Cavalcanti

Secretário — Joaquim Fructuoso Pereira Guimarães

Estudo Hidrométrico do Nordeste Brasileiro (EXCERTOS)

*"A natureza é simples e repousa
sobre o que é simples".*

FRANCISCO GONÇALVES DE AGUIAR
Engenheiro Civil

POSSIBILIDADES DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS

As possibilidades normais de acumulação e regularização do escoamento de uma bacia hidrográfica, função da sua área e das chuvas nela verificadas, podem ser comparadas ao deflúvio ou rendimento superficial, médio, de determinadas chuvas anuais, supostas de ocorrerem nessa bacia. Assim, o volume represável, mínimo necessário para o regime máximo de regularização, e máximo compatível com a possibilidade normal da área de captação, pode ser considerado igual ao deflúvio médio de um único ano de altura de chuvas H_M ; enquanto que o deflúvio máximo de regularização ou o volume d'água anualmente disponível da represa, seria igualmente comparado ao deflúvio médio correspondente a determinada altura de chuva anual, H_m .

1) — Propomo-nos fixar as relações entre H_M , H_m , e H , média absoluta das alturas de chuvas anuais de um período de tempo mais ou menos longo.

No caso de todos os anos da série escolhida apresentarem a mesma altura de chuvas, H , a precipitação média, absoluta, seria ainda igual a H ; e, portanto, não haveria necessidade de se armazenar água de um ano para outro, acumulando-se e dispondo-se de todo o deflúvio da área de captação.

Ocorrendo, porém, no período em questão, alturas de chuvas anuais abaixo e acima da média, pôde haver necessidade de se reservar água nos anos mais favorecidos para dispender nos de chuvas escassas.

Colecionadas, em ordem crescente, as alturas de chuvas anuais, máximas, vê-se que o deflúvio relativo aumenta sempre, enquanto decresce a percentagem da descarga da bacia que, por limitação topográfica, se pode represar; e, no limite, para a altura de chuvas infinitamente grande, será nula a percentagem de deflúvio represado. Logo, haverá, em cada caso, uma altura de chuva, anual, H_M , entre o valor da média absoluta H , e a maior chuva anual observada, H_{MX} , capaz de encher a represa, em um único ano.

Por outro lado, sendo iguais todas as alturas de chuvas H , poder-se-ia dispôr, anualmente, de todo o rendimento da bacia. Verificando-se, no entretanto, alturas de chuvas abaixo e acima da média, e considerados, em ordem decrescente, os valores mínimos, observa-se que o deflúvio respectivo diminui sempre, decrescendo, também, a sua relação em percentagem do volume anualmente disponível da represa. Em outras palavras, diminuindo as chuvas, o volume d'água afluente ao reservatório diminui também, torna-se igual à descarga anual de regularização e desce abaixo desse valor. No limite, para as chuvas de efeito nulo, todo o efluente da represa seria retirado da reserva do ano anterior, não concorrendo, assim, a bacia hidrográfica para a formação do disponível.

Coincide, portanto, a descarga anual de regularização, com o deflúvio de um único ano de altura de chuvas compreendida entre zero e a média absoluta, H .

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Resumindo, a altura de chuva anual cujo deflúvio é igual à possibilidade normal de acumulação de determinada bacia, está compreendida entre a altura de chuva média, absoluta, e a maior chuva anual da mesma bacia. E a altura de chuva cujo deflúvio coincide com o volume máximo de regularização, está compreendida entre a chuva média, absoluta, e a altura de chuva anual de rendimento nulo.

Localizamos, portanto, entre limites, os valores de H , H_M e H_m :

$$\begin{aligned} H &> H_m > 0 \\ H_{MX} &> H_M > H \end{aligned}$$

2) — Estudando casos característicos do nordeste, isto é, examinando no período de 1913 a 1923, o movimento d'água em represas que apresentam as características normais do nordeste quanto às profundidades médias, p_m , fator essencial da variação das perdas por evaporação (fig. 1), conseguimos, em função dos elementos tais, como,

- S = Área de captação
- H = Chuva média absoluta
- R = Rendimento superficial médio
- V_p = Perdas por evaporação
- V_n = Capacidade de acumulação
- V_d = Capacidade de regularização,

chegar ao conhecimento das relações entre H , H_m e H_M .

Os limites de acumulação foram fixados, entre o mínimo que permita retirar-se do reservatório, suposto cheio no fim do primeiro semestre de um ano qualquer, o volume de regularização anual, durante o segundo semestre desse mesmo ano, e de dois anos de seca sucessivos; e o máximo que facilite o açudé encher e sangrar em um único ano, verificando-se isso, duas vezes em um período undecenal; quatro vezes em dois, e assim por diante.

Calculamos desse modo diversos pares de valores de V_n e V_d , e procuramos o rendimento, médio, capaz de acumular esses

volumes, em um único ano, deduzindo-se H_M e H_m , para cada caso, e as relações que nos interessam:

$$\frac{H_M}{H} = K_M \quad \frac{H_m}{H} = K_m \quad (1)$$

Como era de supôr, os valores K_M e K_m são praticamente constantes. Essas relações simples, indicam uma correlação entre os valores de H , H_M e H_m , que nos foi fácil de estabelecer, reportando-nos, mais uma vez, à "Contribuição para o Estudo Hidrométrico do Nordeste", publicada no boletim desta Inspeção, número de Fevereiro de 1934, pág. 63, onde observamos que, em Quixeramobim, a chuva média dos anos que apresentam altura de chuva acima da média absoluta, foi 1,42 vezes esse valor, $K_M = 1,42$; e também, que a chuva média dos anos que apresentam altura de chuva abaixo da média absoluta, foi 0,64 vezes essa média, $K_m = 0,64$.

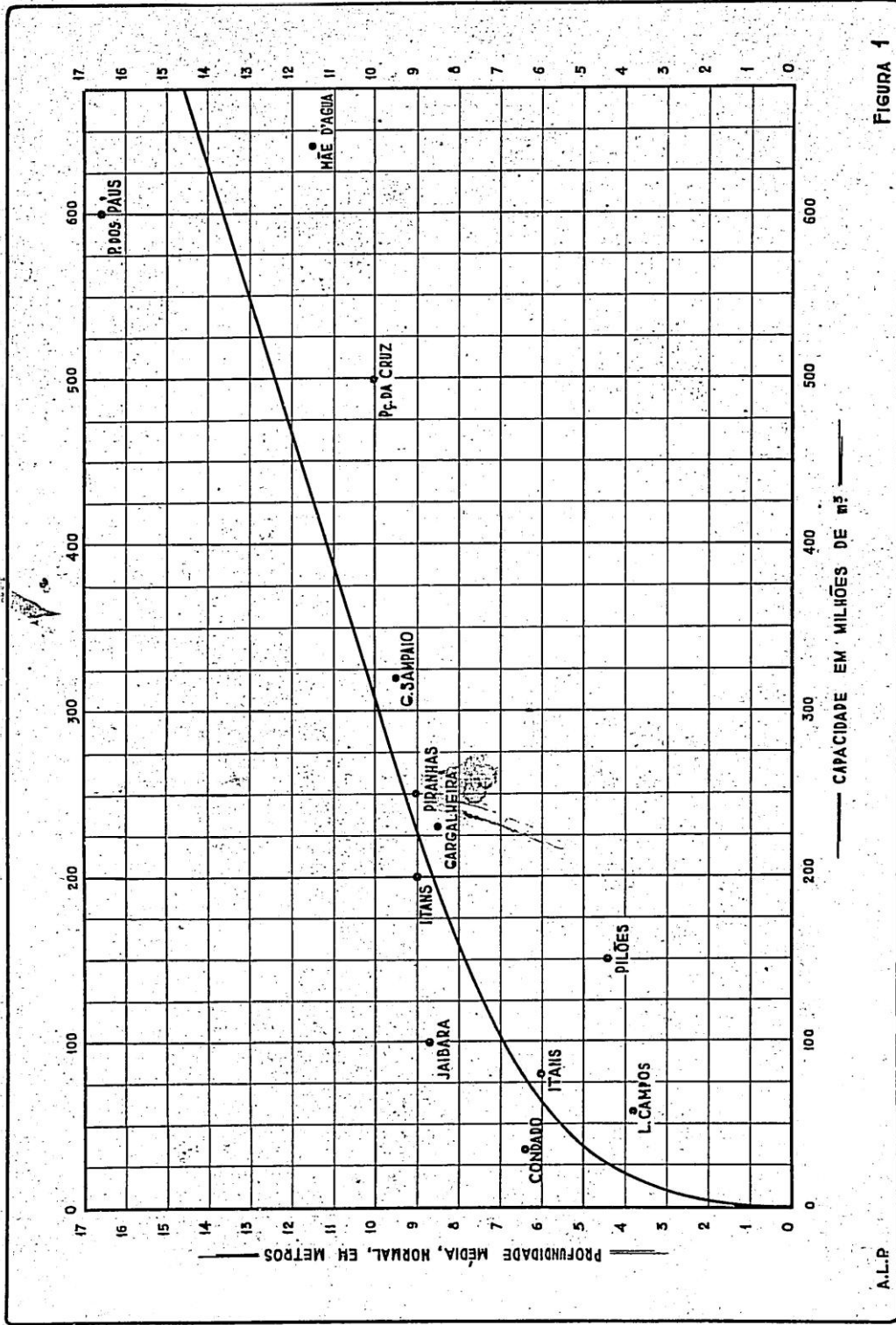
3) — Esses valores guardam entre si relações significativas:

1.º Sendo os números "K" as médias dos máximos, e dos mínimos de uma série de valores quaesquer, a sua soma será sempre igual a 2. E a sua média, igual à média absoluta, será igual a 1.

2.º A diferença $K_M - K_m$, é o afastamento das médias: menor nas regiões úmidas, e maior nas de chuvas incertas; cresce, portanto, com o rigor do regime pluviométrico.

3.º A variação da diferença $K_M - K_m$, condicionada à relação $K_M + K_m = 2$, indica que tanto mais rigoroso fôr o regime pluviométrico das bacias de captação, maiores volumes d'água serão necessários de se armazenar para usufruir-se de uma disponibilidade anual sempre decrescente.

4) — As alturas de chuvas anuais, H_M e H_m , que procuramos, são portanto iguais, respectivamente, à média das alturas de chuvas abaixo e acima da média absoluta.



A.L.P.

FIGURA 1

Diagrama das capacidades e profundidades médias normais

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Conhecidos, então, os valores de H_M e H_m para um novo caso, calculam-se os volumes V_a e V_d , mais rapidamente que por qualquer outro processo, mediante as expressões:

$$V_a = H_M \times R\% \times S = R_M \times S$$

$$V_d = H_m \times R\% \times S = R_m \times S$$

onde $R\%$ é o rendimento superficial, médio, da bacia, em percentagem da chuva anual considerada, e R_{Mm} o mesmo valor, em milímetros de altura de chuva (fig. 2).

A precisão dos resultados depende pois do cálculo do rendimento superficial ou de fluvio anual, médio, da área de captação.

Traçamos, para o cálculo do de fluvio anual, médio, as curvas de variação dos valores observados de $R\%$ e R m/m de acordo com a expressão:

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

correta para as alturas de chuvas superiores a 500, e inferiores de 1.000 mm (fig. 2).

Os resultados a que chegamos, pode-se recalcular com auxilio da equação:

$$R_{mm} = 28,53 H - 112,95 H^2 + 351,91 H^3 - 118,74 H^4,$$

deduzida pelo processo dos coeficientes indeterminados; o fator H é a altura de chuva anual, em metros (fig. 2).

A fórmula (2) tendo sido organizada para o cálculo dos coeficientes de de fluvio do nordeste, onde as alturas de chuvas médias variam entre 500 e 1.000 mm., carecei da citada correção, tendo em vista a maior amplitude dos valores que aparecerão na prática do processo de cálculo de açudagem, ora em apreço.

Os rendimentos assim calculados, referindo-se às bacias hidrográficas de características médias, quanto à natureza do sólo e sua topografia, corrigem-se os resultados então obtidos para um caso qualquer, por meio dos coeficientes constantes do quadro anexo de classificação de bacias que adotamos no Estudo Hidrometrico do Nordeste.

Quadro dos coeficientes de rendimento (U)

Bacia hidrográfica	Tipo	U	Bacias hidrográficas dos rios:
Pequena; ingreme; rochosa	1	1,30—1,40	Sitiá, no açude Cedro
Bem acidentada, sem depressões evaporativas	2	1,20	Choró, em Cangati
Média	3	1,00	Piranhas, em Boqueirão
Ligeiramente acidentada	4	0,80	Curú, em Gal. Sampaio
Ligeiramente acidentada, apresentando depressões evaporativas	5	0,70	Jaguaribe, em Orós
Quasi plana, terreno argiloso	6	0,65	Pombas, em Quebra Unhas
Quasi plana, terreno variavel ou ordinário ..	7	0,60	Riachão, no açude Macaúbas
Quasi plana, terreno arenoso	8	0,50	

5) Nos EXEMPLOS DE CÁLCULO que se seguem, referentes às bacias hidrográficas dos açudes Piranhas, Orós, General

Sampaio, Joaquim Távora, Cruzeta e Cedro, adotamos a classificação típica que resulta do processo de reconhecimento local.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

E nos casos em que os dados hidrométricos o permitiam, confirmamos essa classificação, com o rigor que a precisão e os longes da observação comportavam.

Operamos, nesses exemplos, com o valor das chuvas médias do período undecenal de 1913 a 1923, e quando possível, com o de

1913 a 1933. Coincidem tais períodos com o da variação cíclica das chuvas, e encerra, cada um, dois anos muito sêcos e dois muito chuvosos.

6) — *Bacia do rio Piranhas*, acima do boqueirão de mesmo nome, tipo 3, observações do período de 1913 a 1933.

1.º Dados:

S = Area de captação = 1.120 Km².

H = Chuva média absoluta = 950 mm.

H_M = Chuva média das máximas = 1.160 mm.

H_m = Chuva média das mínimas = 645 mm.

U = Coeficiente de rendimento médio = 1,00

$$K_M = \frac{H_M}{H} = 1,28 \quad K_m = \frac{H_m}{H} = 0,71$$

Rendimento em milímetros (fig. 2):

Da chuva anual de 1.160 mm: R_M = 220 mm.

Da chuva anual de 645 mm: R_m = 45 mm.

Cálculo dos valores K

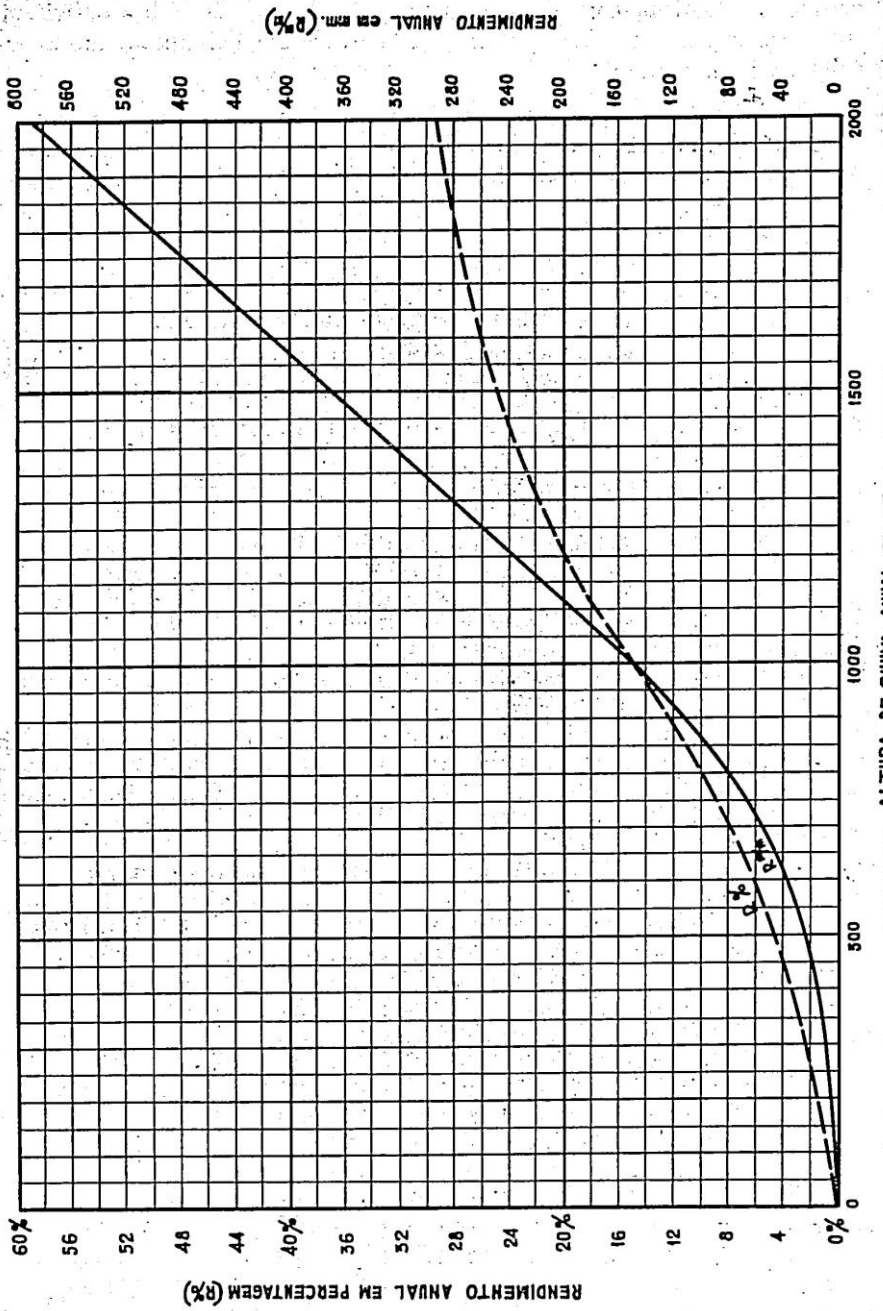
A carta pluviométrica do estado da Paraíba môstra, que a altura de chuva média na bacia hidrográfica do açude Piranhas é 1,07 vezes a altura de chuva observada em São José de Piranhas, o que nos permite, em primeira aproximação, trabalhar sómente com os dados desta localidade.

CHUVAS EM SÃO JOSE' DE PIRANHAS

1.º Período		2.º Período	
Anos	Chuvas	Anos	Chuvas
1913	1.076,3 (M)	1923	755,1 (m)
1914	751,9 (m)	1924	1.662,7 (M)
1915	489,1 (m)	1925	973,1 (M)
1916	1.170,4 (M)	1926	833,3 (M)
1917	1.219,0 (M)	1927	710,5 (m)
1918	1.036,9 (M)	1928	524,5 (m)
1919	204,4 (m)	1929	1.140,3 (M)
1920	805,3 (m)	1930	617,4 (m)
1921	935,1 (M)	1931	638,3 (m)
1922	1.070,2 (M)	1932	416,8 (m)
1923	755,1 (m)	1933	839,3 (M)
Média	864,8 mm.	Média	828,3 mm.

CURVA DE RENDIMENTO SUPERFICIAL MÉDIO PARA O NORDESTE DO BRASIL

JEC. TÉCNICA



RENDIMENTO ANUAL EM PORCENTAGEM (R%)

RENDIMENTO ANUAL em mm. (R%)

$$R^2/m = 28,55H - 112,95H^2 + 351,91H^3 - 116,74H^4$$

I.F.O.C.S.J.

DEF. N. 974

ALTURA DE CHUVA ANUAL em mm.

FIGURA 2

A.L.P.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Chuvas médias na bacia hidrográfica:

$$\begin{aligned} H &= 865 \times 1,07 = 925 \text{ mm.} & H &= 828 \times 1,07 = 886 \text{ mm.} \\ H_M &= 1,085 \times 1,07 = 1.160 \text{ mm.} & H_M &= 1,090 \times 1,07 = 1.166 \text{ mm.} \\ H_m &= 601 \times 1,07 = 640 \text{ mm.} & H_m &= 610 \times 1,07 = 653 \text{ mm.} \end{aligned}$$

$$K_M = \frac{1.160 + 1.166}{925 + 886} = 1,28$$

$$K_m = \frac{640 + 653}{925 + 886} = 0,71$$

2.º Possibilidades:

a) Volume acumulavel:

$$V_a = 220 \text{ mm} \times 1,00 \times 1.120 \text{ Km}^2 = 245 \text{ Mm}^3.$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = 44 \text{ mm} \times 1,00 \times 1.120 \text{ Km}^2 = 50 \text{ Mm}^3.$$

3.º *Classificação da bacia*: O rendimento superficial, médio, observado no boqueirão de Piranhas, no período de 1912 a 1934, referente à chuva média do mesmo período, nos dá:

$$\frac{\text{segundo a descarga observada: } R\% = 12,4 = 112 \text{ mm}}{\text{conforme os valores da fig. 2: } R\% = 12,4 = 112 \text{ mm}} = 1,00$$

O coeficiente de rendimento médio será, portanto:

$$U = 1,00$$

7) — *Bacia do rio Jaguaribe*, acima do boqueirão de Orós, tipo 5, período de 1915-1923.

1.º *Dados*:

$$\begin{aligned} S &= \text{Área de captação} = 25.100 \text{ Km}^2 \\ H &= \text{Chuva média absoluta} = 860 \text{ mm.} \\ H_M &= \text{Chuva média das máximas} = 1.050 \text{ mm} \\ H_m &= \text{Chuva média das mínimas} = 635 \text{ mm.} \\ U &= \text{Coeficiente de rendimento médio} = 0,70 \end{aligned}$$

Rendimento em milímetros (fig. 2):

$$\text{Da chuva anual de 1.050 mm: } R_M = 170 \text{ mm.}$$

$$\text{Da chuva anual de 635 mm: } R_m = 40 \text{ mm.}$$

2.º *Possibilidades*:

a) Volume acumulavel:

$$V_a = 170 \times 0,70 \times 25.100 = 3.000 \text{ Mm}^3$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = 40 \times 0,70 \times 25.100 = 700 \text{ Mm}^3.$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SECAS

3º *Classificação da bacia:* — O rendimento superficial, médio, observado em Orós num período de 16 anos, compreendidos entre 1912 e 1934, apresentando a chuva anual de 800 mm, nos dá:

$$\frac{\text{segundo a descarga observada: } R\% = 7 = \frac{56 \text{ mm}}{800 \text{ mm}}}{\text{conforme os valores da fig. 2: } R\% = 10 = \frac{80 \text{ mm}}{800 \text{ mm}}} = 0,70$$

O coeficiente de rendimento médio será, portanto,

$$U = 0,70$$

8) — *Bacia do rio Curú*, acima do açude General Sampaio, tipo 4, período de 1912 a 1931.

1.º *Dados:*

$$\begin{aligned} S &= \text{Área de captação} = 1.745 \text{ Km}^2. \\ H &= \text{Chuva média absoluta} = 900 \text{ mm}. \\ H_M &= \text{Chuva média das máximas} = 1.200 \text{ mm}. \\ H_m &= \text{Chuva média das mínimas} = 650 \text{ mm}. \\ U &= \text{Coeficiente de rendimento médio} = 0,80. \end{aligned}$$

Rendimento em milímetros (fig. 2):

$$\text{Da chuva anual de } 1.200 \text{ mm: } R_M = 240 \text{ mm}.$$

$$\text{Da chuva anual de } 650 \text{ mm: } R_m = 44 \text{ mm}.$$

2º *Possibilidades:*

a) Volume acumulavel:

$$V_a = 240 \times 0,80 \times 1.745 = 322 \text{ Mm}^3.$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = 44 \times 0,80 \times 1.745 = 61 \text{ Mm}^3.$$

9) — *Bacia do riacho Feiticeiro*, a montante do açude Joaquim Tavora, tipo 3.

1.º *Dados:*

$$\begin{aligned} S &= \text{Área de captação} = 150 \text{ Km}^2. \\ H &= \text{Chuva média absoluta} = 770 \text{ mm}. \\ H_M &= \text{Chuva média das máximas} = 1.030 \text{ mm}. \\ H_m &= \text{Chuva média das mínimas} = 510 \text{ mm}. \\ U &= \text{Coeficiente de rendimento médio} = 1,00. \\ R_M &= \text{Rendimento da chuva de } 1.030 \text{ mm: } = 167 \text{ mm}. \\ R_m &= \text{Rendimento da chuva de } 510 \text{ mm: } = 27 \text{ mm}. \end{aligned}$$

2º *Possibilidades:*

a) Volume acumulavel:

$$V_a = 167 \times 1,00 \times 150 = 25 \text{ Mm}^3.$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = 27 \times 1,00 \times 150 = 4,0 \text{ Mm}^3.$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

10) — Nem sempre havendo conveniência de se aproveitar toda a capacidade de acumulação de determinada bacia, reduzir-se-á então o volume armazenável e, consequentemente, a capacidade irrigatória da reprêsa.

Bacia do rio S. José, acima da barragem do açude Cruzeta, tipo 3.

1.º Dados:

$$\begin{aligned} S &= 900 \text{ Km}^2. \\ H &= 620 \text{ mm.} \\ H_M &= 835 \text{ mm.} \\ H_m &= 400 \text{ mm.} \\ U &= 1,0 \\ R_M &= 90 \text{ mm.} \\ R_m &= 16 \text{ mm.} \end{aligned}$$

As chuvas médias referem-se ao período de 1919 a 1929, e foram calculadas com auxílio da carta pluviométrica traçada conforme os dados de 8 localidades, situadas dentro e nas cercanias da bacia.

2.º Possibilidades:

a) Volume acumulável:

$$V_a = 90 \times 900 = 81 \text{ Mm}^3.$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = 16 \times 900 = 14,5 \text{ Mm}^3.$$

Reprêsa o açude Cruzeta, apenas um terço da capacidade da sua bacia hidrográfica, ou seja, 29,7 Mm³; a esse volume corresponde o rendimento superficial de $\frac{29,7}{900} = 33 \text{ mm.}$ ou, melhor, a chuva média anual: $H'_M = 575 \text{ mm.}$; e em virtude das relações (1): $H'_m = 270 \text{ mm.}$ Resulta, então, para a acumulação reduzida, a disponibilidade anual:

$$V_d = 5 \times 900 = 4,5 \text{ Mm}^3.$$

11) — *Bacia do rio Sitiá, alimentadora do açude Cedro, construído para represar 125 Mm³, tipo 1.*

1.º Dados:

$$\begin{aligned} S &= 210 \text{ Km}^2. & H_M &= 1.125 \text{ mm.} \\ H &= 860 \text{ mm.} & H_m &= 560 \text{ mm.} \\ U &= 1,30 \end{aligned}$$

Rendimento em milímetros (fig. 2):

Da chuva anual de 1.125 mm. = 246 mm.

Da chuva anual de 560 mm. = 32 mm.

Os dados pluviométricos, observados no local da barragem do Cedro, referem-se ao período de 1913 a 1933.

2.º Possibilidades:

a) Volume acumulável:

$$V_a = 320 \times 210 = 67 \text{ Mm}^3.$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = 42 \times 210 = 9,0 \text{ Mm}^3.$$

Como se vê, a capacidade da bacia hidrográfica é inferior à do açude Cedro, acusando a deficiência de 58 Mm³.

Para a repleção do açude seria necessária a altura d'água sobre a bacia hidrográfica de $\frac{125}{210} = 595 \text{ mm.}$, ou seja, o rendimento médio, x , acrescido do benefício máximo de 43%, relativo à natureza da bacia da captação, como adiante se calculará.

O rendimento médio (x) será dado pela equação:

$$x + \frac{43x}{100} = 595 \text{ mm}$$

d'onde

$$x = 416 \text{ mm.};$$

com este valor, deduz-se, da fig. 2, $H_M = 1.600 \text{ mm.}$; altura de chuva superior à máxima observada: 1.585 mm., no ano de

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

1924. Isto significa que mesmo nesse ano o açude não viria a sangrar sem o auxílio da reserva de 62 Mm³, já armazenada no início desse copioso inverno.

3º *Classificação da bacia*, deduzida dos dados hidrométricos anuais:

Ano de 1917: A altura de chuvas nesse ano foi de 1.405 mm; o rendimento médio, segundo o diagrama da fig. 2, alcançou 330 mm; e o volume d'água coletada chegou a 90 Mm³; portanto,

$$V_a = 90 \text{ Mm}^3 = \frac{90S}{210} = 428 \text{ mm d'água sobre a bacia hidrográfica.}$$

O rendimento da chuva anual aumentou, então, de X% em relação ao seu valor médio de 330 mm:

$$330 + \frac{330 X}{100} = 428$$

$$\text{d'onde } X = 29\%$$

Ano de 1922: O pluviometro do Cedro registrou nesse ano a altura de 1.175 mm; o rendimento médio, segundo o diagrama da fig. 2, foi de 228 mm, e o volume d'água afluente à represa alcançou 65 Mm³; então,

$$V_a = 65 \text{ Mm}^3 = \frac{65S}{210} = 310 \text{ mm d'água sobre a bacia hidrográfica.}$$

O rendimento da chuva anual aumentou, portanto, de X% em relação ao seu valor médio de 228 mm:

$$228 + \frac{228 X}{100} = 310$$

d'onde

$$X = 30\%$$

Ano de 1924: A altura de chuvas cujo rendimento levou o açude a sangrar, nesse ano, foi de 1.133 mm; soma das precipitações dos meses de Janeiro, Fevereiro, Março

e Abril. Desde meados de Janeiro começou a represa a tomar água; e as chuvas contínuas e copiosas que sucederam até o mês de Abril, ocasionaram, a 24 desse mês, a primeira sangria observada no açude; desde o ano de 1906, data da sua conclusão.

O volume d'água represado, de 24 de Janeiro a 24 de Abril: 63 Mm³, equivale à altura d'água de 300 mm sobre a área de captação.

Sendo de 210 mm, apenas, o rendimento médio das chuvas anuais de 1.133 mm (figura 2), verificou-se, portanto, um benefício de X% devido à melhor natureza da bacia hidrográfica:

$$210 + \frac{210 X}{100} = 300$$

d'onde

$$X = 43\%$$

Ano de 1935: Nesse ano a chuva total não ultrapassou de 782 mm; o rendimento médio atingiu 74 mm, e o afluente observado na represa foi de 19 Mm³ = 90 mm de altura d'água sobre a área de captação.

Procedendo como nos casos anteriores, tem-se,

$$74 + \frac{74 X}{100} = 90 \text{ mm}$$

d'onde

$$X = 21\%$$

Com esses resultados calculamos o coeficiente de rendimento médio:

$$U = 1,00 + (29 + 30 + 43 + 21) \frac{1}{400} = 1,30$$

valor que coincide com o que fixamos anteriormente.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

12) — Calculados os valores de V_a e V_d pelo processo apresentado, verificam-se os mesmos, acompanhando a variação do nível d'água no reservatório, que, suposto cheio, deve bastar para irrigar em três verões ininterruptos, fig. 3; e estando vazio, deve encher, por efeito das chuvas de um único ano: duas vêses num período de onze anos, quatro vêses em dois e assim por diante.

Conquanto esse meio de verificação seja prático e satisfatório, podemos deduzir outro, que independe do emprego de diagramas, calculando-se analiticamente as perdas devidas à evaporação.

Reduzindo os valores de V_a , V_d , e V_p a termos da área inundada ao nível da soleira vertedoura, tem-se,

$$V_a = 3 V_d + V_p$$

ou seja,

$$sp_m = sp_1 + sp_2$$

d'onde

$$\frac{p_m}{p_2} = 1 + \frac{p_1}{p_2}$$

Conhecemos os valores de p_m , p_1 e p_2 , relativos a diversos açudes e encontramos entre eles a seguinte relação:

$$1 + \frac{p_1}{p_2} = p_2$$

Portanto,

$$p_2 = \sqrt{p_m}$$

deduzindo-se, enfim,

$$V_p = s \sqrt{p_m}$$

Designamos por *reserva intangível*, V_i , o volume d'água que deve passar para o ano seguinte da série considerada de dois anos secos sucessivos, tendo-se em vista a incerteza das chuvas:

$$V_i = V_a - 3 V_d - V_p$$

13) — EXEMPLOS NUMERICOS, relativos aos açudes Orós, Pilões e Gargalheira.

1.º — Açude Orós, sôbre o rio Jaguaribe, dados:

$$\begin{aligned} K_M &= 1,22 & V_a &= 3.000 \text{ Mm}^3 \\ K_m &= 0,73 & V_d &= 700 \text{ Mm}^3 \\ \frac{K_M}{K_m} - K_m &= 0,49 & s &= 285 \text{ Mm}^2 \end{aligned}$$

a) *Perdas por evaporação:*

$$V_p = 285 \text{ Mm}^2 \times \sqrt{\frac{3.000}{285}} = 900 \text{ Mm}^3$$

b) *Reserva intangível:*

$$V_i = V_a - 3 V_d - V_p = 0$$

2.º — Açude Pilões, sôbre o rio do Peixe, no estado da Paraíba, dados:

$$\begin{aligned} H &= 863 \text{ mm} & S &= 952 \text{ Km}^2 \\ H_M &= 1.110 \text{ mm} & U &= 0,80 \\ H_m &= 584 \text{ mm} & V_a &= 150 \text{ Mm}^3 \\ K_M &= 1,29 & V_d &= 27 \text{ Mm}^3 \\ K_m &= 0,68 & s &= 34 \text{ Mm}^2 \\ \frac{K_M}{K_m} - K_m &= 0,61 & p_m &= 4,4 \end{aligned}$$

a) *Perdas por evaporação:*

$$V_p = 34 \text{ Mm}^2 \times \sqrt{4,4} = 58 \text{ Mm}^3$$

b) *Reserva intangível:*

$$V_i = V_a - 3 V_d - V_p = 11 \text{ Mm}^3$$

3.º — Açude Gargalheira, sôbre o rio Acauã, no estado do Rio Grande do Norte, dados:

$$\begin{aligned} H &= 555 \text{ mm} & S &= 2.400 \text{ Km}^2 \\ H_M &= 818 \text{ mm} & U &= 1,20 \\ H_m &= 320 \text{ mm} & V_a &= 230 \text{ Mm}^3 \\ K_M &= 1,46 & V_d &= 30 \text{ Mm}^3 \\ K_m &= 0,57 & s &= 27 \text{ Mm}^2 \\ \frac{K_M}{K_m} - K_m &= 0,89 & p_m &= 8,50 \end{aligned}$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

a) *Perdas por evaporação:*

$$V_p = 27 \text{ Mm}^2 \times \sqrt{8,50} = 80 \text{ Mm}^3.$$

b) *Reserva intangível:*

$$V_i = V_n - 3 V_d - V_p = 60 \text{ Mm}^3.$$

14) — Observa-se que as perdas por evaporação variam na razão subduplicada da profundidade média, e que, em idênticas condições, a reserva intangível aumenta com o rigor do regime das chuvas.

E' oportuno comparar, aqui, a influência da profundidade média sobre o volume das perdas por evaporação nas reprêsas. Nos cálculos cujos resultados figuram abaixo, adotamos, para homogeneidade dos mesmos, as alturas de perdas e o regime de distribuição d'água que observamos no nordeste num período de dois anos secos sucessivos.

REPRÊSAS	Capacidade (Mm ³)	Área inundada (Mm ²)	PERDAS		Prof. média
			Em Mm ³ .	Em %	
"El Palmito," Mex.	3.000	110	550	18	27,0
"Orós", Ceará....	3.100	294	950	32	10,5
"Boulder", U. S. A.	37.700	5.820	14.800	39	6,5

15) — O cálculo da capacidade e disponibilidade das reprêsas de que tratamos até aqui, subentende uma prova de distribuição d'água previamente estabelecida.

Consideramos a estação de irrigação limitada ao segundo semestre de cada ano, isto é, à estação normalmente sêca, e impropriamente denominada "verão", no nordeste.

Desse modo, cessadas as chuvas e represso o deflúvio anual, procede-se á irrigação. Suponha-se o açude cheio, no fim do primeiro semestre de um ano qualquer, e, a seguir, distribuído, nos seis meses subsequentes, o volume d'água necessário á irrigação.

Sobrevem, então, um ano sêco, isto é, faltam as chuvas e, portanto, o açude não

receberá contribuição alguma. No segundo semestre, ele distribuirá, como no verão anterior, o volume d'água que normalmente o faz.

A superveniência de um segundo ano sêco, em nada deve alterar o ritmo irrigatório: E a calamidade de um terceiro ano de chuvas de efeito nulo, encontrará, ainda, na reprêsa, a reserva necessária para manter em pleno proveito a agricultura da área irrigada.

16) — Conhecemos, para o cálculo da distribuição, dois elementos fundamentais: as perdas por evaporação e absorção, V_p , que se contam, de modo geral, em vinte centímetros por mez; e as disponibilidades para irrigação, V_d , que calculamos pelo processo exposto. Resta-nos agora determinar para qualquer reprêsa o número k de anos sêcos sucessivos, ou seja, $k + 1$ irrigações que devem ser contempladas nesses cálculos.

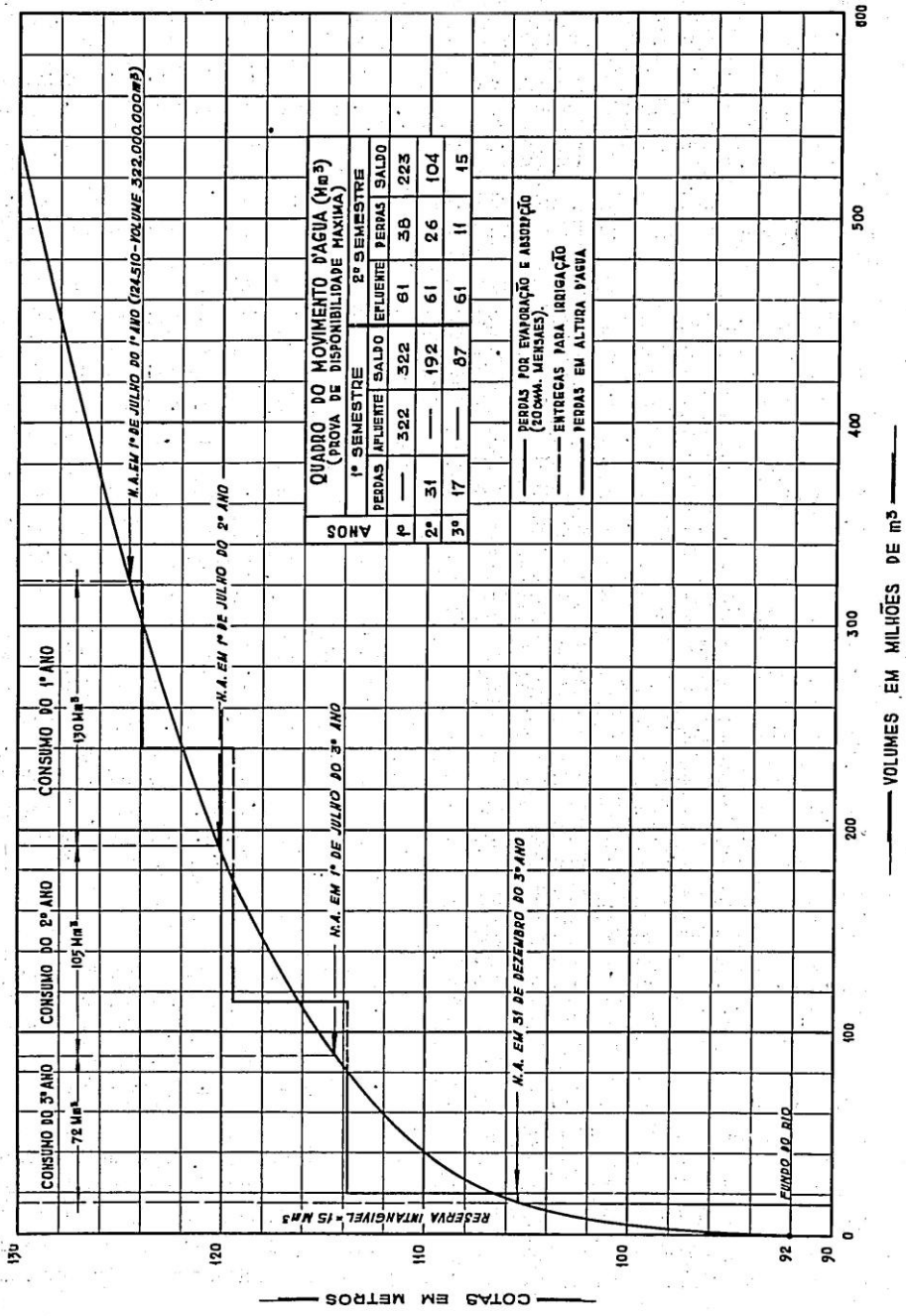
Variando o regime pluviométrico, de região para região, somos levados, a cada passo, a apreciar os casos particulares que se nos deparam na prática da açudagem.

A amplitude desse regime, mede-se, como acima referido, pelos valores compreendidos entre zero e a unidade. O limite inferior dessa variação, corresponde á amplitude do regime uniforme; nele as alturas de chuvas sendo todas do mesmo valor:

$$K_M - K_m = 0.$$

Diferindo as chuvas anuais, e, á medida que os valores extremos dessa variação se afastam da média geral, cresce a diferença $K_M - K_m$, até o valor superior: $k = 1$, e com ela a possibilidade da ocorrência de anos sêcos isolados ou sucessivos.

Afim de poder organizar a distribuição d'água das reprêsas sujeitas a um regime de chuvas em que se verifica a ocorrência de um, dois ou três anos sêcos ininterruptos, precisamos conhecer as perdas por evapora-



ALP.

FIGURA 3

Diagrama da distribuição água em três anos sécos sucessivos

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

ção que nelas se verificam, e que denominamos perdas totais, nos períodos correspondentes, por ser geralmente diminuta a absorção no nordeste.

Chegamos, por método idêntico ao seguido no parágrafo 12, aos seguintes resultados: para um ano sêco, ou seja, nos dezoito meses que compreendem as duas primeiras irrigações, de julho de um ano a dezembro do ano seguinte, $V_{p1} = s \sqrt[4]{p_m}$; para os

$$(3) \begin{cases} \sqrt[4]{p_m} \times s + 2V_d = a_{k-1} s + (1+k) V_d = V_o \cong V_n \\ \sqrt[3]{p_m} \times s + 3V_d = a_{k-2} s + (1+k) V_d = V_o \cong V_n \\ \sqrt[3]{p_m^2} \times s + 4V_d = a_{k-3} s + (1+k) V_d = V_o \cong V_n \end{cases}$$

17) — Certificado que os valores de V_n , V_d , p_m , s , satisfazem a uma das relações (3), precisamos saber, também, si as hipóteses que elas admitem, relativamente ao regime pluviométrico, coincidem com as que tratamos.

Fixando-se como regimen mais severo aquele que presuppõe a sucessão ininterrupta de quatro anos sêcos, deriva, para a verificação de uma série k desses anos, a condição: $k = \frac{K}{0,25}$.

O número de irrigações devendo ser sempre inteiro, se aproximará o valor k , para mais ou para menos do calculado, de modo que o volume d'água consumido durante a sequência de anos em questão seja, aproximadamente, igual a V_n . Fica, portanto, conhecido o regime de prova, o numero de irrigações com êle compatível e a reserva intangível da repêsa.

18) — O critério que julgamos geral para o estudo das condições desfavoráveis da distribuição d'água admite a possibilidade da verificação de dois anos sêcos sucessivos, em seguida a uma irrigação de verão. Abordaremos, agora, os casos em que as repêsas em estudo sejam situadas em regiões mais ou

trinta meses que comportam dois anos sêcos ou três irrigações $V_{p2} = s \sqrt{p_m}$; e, para o período extremo de quarenta e dois meses em que se operam quatro irrigações,

$$V_{p3} = s \sqrt[3]{p_m^2}.$$

Resultam, então, para a distribuição, as expressões seguintes, conforme o rigor pluviométrico seja de um, dois ou três anos sêcos sucessivos:

menos favorecidas pelo regime das chuvas ou tenham capacidade de tal modo inferior à possibilidade das suas bacias hidrográficas que isso importe na melhoria relativa das condições pluviométricas que interessam.

Cinco casos principais se apresentam em vista da localização e capacidade das repêsas:

a) A repêsa é situada em região de regime pluviométrico uniforme (valores de k entre 0 e 0,25).

b) Idem em região de regime pluviométrico sub-normal (valores de k entre 0,25 e 0,50).

c) Idem em região de regime pluviométrico normal (valores de k entre 0,50 e 0,75).

d) Idem em região de regime pluviométrico supra-normal (valores de k entre 0,75 e 1).

e) A capacidade da repêsa é inferior às possibilidades da sua bacia hidrográfica.

19) — Nos exemplos numericos que se seguem, explanaremos separadamente os itens acima.

a) Neste primeiro caso, sendo praticamente iguais todas as alturas de chuvas

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

anuais, não haverá necessidade de se armazenar água de um ano para outro.

b) Os exemplos desta categoria são semelhantes aos da *alinea e*, deles diferindo por uma simples consideração de relatividade.

c) Os estudos compreendidos nesta categoria tratam das represas situadas em regiões de regime pluviométrico normal;

Açude Piranhas, sobre o rio de mesmo nome, dados:

$$\begin{aligned} V_a &= 250 \text{ Mm}^3. & V_d &= 50 \text{ Mm}^3. \\ s &= 23 \text{ Mm}^2. & p_m &= 9,0 \text{ m.} \\ H_M &= 1.160 \text{ mm.} & K_M &= 1,28 \\ H_m &= 645 \text{ mm.} & K_m &= 0,71 \\ H &= 905 \text{ mm.} & K &= 0,57 \\ k &= \frac{0,57}{0,25} \cong 2,0 \end{aligned}$$

A represa deve comportar, portanto, as perdas e irrigações que constam da expressão:

$$\begin{aligned} a_{k-2} s + (1+k) V_d &= s \sqrt{p_m} + 3 V_d = V_o = 250 \text{ Mm}^3. \\ (V_i = V_a - V_o &= 0) \end{aligned}$$

d) O regime pluviométrico da bacia hidrográfica do *açude Gargalheira* apresenta os seguintes característicos:

$$\begin{aligned} V_a &= 230 \text{ Mm}^3. & V_d &= 30 \text{ Mm}^3. \\ H_M &= 818 \text{ mm.} & K_M &= 1,46 \\ H_m &= 320 \text{ mm.} & K_m &= 0,57 \\ H &= 555 \text{ mm.} & K &= 0,89 \\ k &= \frac{0,89}{0,25} \cong 3,0 \end{aligned}$$

O valor: $k = 3,0$ mostra que o regime pluviométrico da bacia do rio Acauã pertence ao tipo supra-normal, em que deve ser contemplada a ocorrência de três anos secos sucessivos. Aliás, a elevada reserva de 60 Mm³ que encontramos para o açude em

apreço, no parágrafo 13, indica-nos que a represa dispõe ainda da água necessária para irrigar em mais um ano de deflúvio nulo, completando, assim, um período de três anos secos ou quatro irrigações de verão, sucessivas.

$$\begin{aligned} V_o &= a_{k-3} s + (1+k) V_d = \sqrt[3]{p_m^2} \times \\ &\times s + 4 V_d = 230 \text{ Mm}^3. \\ (V_i = V_a - V_o &= 0) \end{aligned}$$

e) — 1.º Reconsiderando os resultados a que chegamos no parágrafo 10, referentes ao açude Cruzeta, aproveitamos os seguintes dados:

$$\begin{aligned} V_a &= 81 \text{ Mm}^3. & V_d &= 14 \text{ Mm}^3. \\ H_M &= 835 \text{ mm.} & K_M &= 1,35 \\ H_m &= 400 \text{ mm.} & K_m &= 0,64 \\ H &= 620 \text{ mm.} & K &= 0,71 \end{aligned}$$

Como visto, limita-se o açude Cruzeta em 29,7 Mm³; a esse volume corresponde o rendimento de $\frac{29,7}{900} = 33$ mm, relativo à altura de chuva anual, média: $H'_M = 575$ mm; e, em virtude das relações (1): $H'_m = 270$ mm.

Calculam-se, a seguir, os valores K'_M e K'_m , relativos aos dados auxiliares H' , H'_M e H'_m . Porém, em vista das limitadas necessidades da represa, o novo regime deve ser menos rigoroso que o primeiro, ao qual podemos compará-lo diminuindo a sua amplitude, até o valor K'' que chamaremos de amplitude reduzida, bastando, para isso, que se conserve o valor $K''_M = K'_M$, e adote-se,

$$K''_m = K'_m \frac{H_M}{H'_M}$$

Fazendo-se

$$K''_M = K'_M = 1,37$$

e

$$K''_m = K'_m \frac{H_M}{H'_M} = 0,93$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS.

virá,

$$K'' = K''_M - K''_m = 0,44$$

e

$$k = \frac{0,44}{0,25} \cong 2,0$$

Deve-se considerar, portanto, na prova de distribuição d'água a série de dois anos sêcos sucessivos a que se refere aquela das expressões (3) que afeta o índice $k = 2$.

$$a_{k-2} s + (1+k) V_d = V_o$$

$$V_o = 1,84 \times 8,75 + 3 \times 4,5 = 29,7 \text{ Mm}^3.$$

$$(V_i = V_a - V_o = 0)$$

2.º Os dados pluviométricos da bacia hidrográfica do açude Morgado, situado no município de Sant'Ana do Acaraú, do estado do Ceará, apresentam os seguintes característicos:

$$V_a = 2,4 \text{ Mm}^3. \quad V_d = 0,5 \text{ Mm}^3.$$

$$H_M = 1.190 \text{ mm.} \quad K_M = 1,33$$

$$H_m = 650 \text{ mm.} \quad K_m = 0,72$$

$$H = 895 \text{ mm.} \quad K = 0,61$$

Represa o referido açude Morgado, apenas, 1,256 Mm³; a esse valor correspondem os seguintes dados:

$$H'_M = 900 \text{ mm.} \quad K'_M = 1,30$$

$$H'_m = 490 \text{ mm.} \quad K'_m = 0,70$$

$$H' = 695 \text{ mm.} \quad K' = 0,60$$

$$V_a = 1,256 \text{ Mm}^3. \quad V_d = 0,265 \text{ Mm}^3.$$

Agora, afim de se aquilatar da melhoria relativa do regime pluviométrico, calcule-se K'' .

$$\text{Fazendo-se } K''_M = K'_M = 1,30$$

e

$$K''_m = K'_m \frac{H_M}{H'_M} = 0,92$$

virá

$$K''_m = 0,38$$

e

$$k = \frac{0,38}{0,25} \cong 1,0$$

Aplica-se, portanto, na prova de distribuição d'água, a expressão (3) que afeta o índice 1.

$$V_o = a_{k-1} s + (1+k) V_d = s \sqrt[4]{p_m} + 2 V_d = 1,256 \text{ Mm}^3.$$

$$(V_i = V_a - V_o = 0)$$

20) Terminando a exemplificação do cálculo da distribuição, aproveitamos os dados da represa Boulder cuja profundidade média, excepcionalmente pequena, oferece-nos a oportunidade interessante de praticar o cálculo indireto da disponibilidade, V_d ; dados:

$$V_a = 37.700 \text{ Mm}^3.$$

$$s = 5.820 \text{ Mm}^2.$$

$$p_m = 6,5 \text{ m.}$$

Como anteriormente, submetemos a represa ao regime climatológico *normal* do nordeste, e assim determinamos $V_{p_2} = 14.800 \text{ Mm}^3$, e deduzimos V_d :

$$\text{fazendo-se } V_i = 0$$

virá,

$$V_d = \frac{V_a - V_p}{3} = 7.650 \text{ Mm}^3.$$

Vê-se, portanto, que o cálculo das possibilidades das bacias hidrográficas como o da distribuição d'água das represas se faz, pelo processo que ora apresentamos, sem auxílio de outros elementos que os exigidos para os projetos ordinários de açudagem.

Constantes de vôo nos levantamentos aerofotogramétricos

LUIZ AUGUSTO DA SILVA VIEIRA
Engenheiro Civil

FORMULAS

Vários fatores interferem na organização dos programas de vôo para levantamento aerofotogramétrico.

Dêstes, três são fixados previamente, a saber:

— A escala fotográfica, ou seja a escala em que as fotografias devem ser tomadas, a qual depende diretamente da finalidade do levantamento — reconhecimento, cartografia, topografia, etc.

— O recobrimento, isto é, a quantidade de que uma chapa se sobrepe à outra, o qual decorre de considerações de ordem prática, tendo em vista o aproveitamento econômico do material fotográfico dentro dos limites da comodidade de observação estereoscópica.

— O terceiro fator é representado pelas características da câmara fotográfica que se traduzem pela distância focal e pelas dimensões da chapa; êsse fator resulta, portanto, da técnica de construção de aparelhagem e seu valor é invariável.

Escolhida a câmara e fixados pelo responsável pelos trabalhos o recobrimento e a escala fotográfica, três outros fatores resultam imediatamente, os quais se mantêm constantes durante a execução do programa e que por isso resolvemos chamar de cons-

tantes de vôo e são: a altura de vôo acima do plano de referência, a relação base/altura e o intervalo de exposição.

Chamemos:

M — o denominador da escala fotográfica;
f — a distância focal da câmara;
H — a altura de vôo.

É fácil verificar que essas três quantidades estão ligadas pela relação:

$$\frac{1}{M} = \frac{f}{H} \text{ ou seja } H = Mf \quad (1)$$

O valor de H tem influência direta na escala fotográfica.

Sejam agora:

B — a base aérea, isto é, a distância medida no espaço entre as posições ocupadas pelo centro ótico da câmara correspondentes a duas exposições consecutivas;

l — a dimensão do lado da chapa fotográfica a qual suporemos quadrada como é de uso corrente nas câmaras modernas;

n — o recobrimento;

L — o lado da projeção, sôbre o plano de referência, do quadrado do terreno fotografado.

Demonstra-se que no caso de caminhamento horizontal do avião, o que praticamente sempre ocorre,

$$L = Ln + B$$

ou

$$B = L (1 - n)$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Sabemos, porém, que

$$\frac{l}{L} = \frac{l}{M} = \frac{f}{H}$$

donde

$$L = l M = l \frac{H}{f}$$

portanto

$$B = l \frac{H}{f} (1 - n)$$

ou seja

$$\frac{B}{H} = \frac{l}{f} (1 - n) \quad (2)$$

A relação base/altura tem influência capital na questão de relevo do modelo ótico obtido nos aparelhos estereoscópicos e está sujeita a limites práticos.

Sejam:

t — o intervalo de tempo entre duas exposições consecutivas;

v — a velocidade real do avião suposta constante, o que aliás praticamente se verifica

$$t = \frac{B}{v}$$

Sendo a unidade de B o metro, para t em segundos é necessário que v seja medido em metros por segundo. Habitualmente a velocidade do avião é medida em quilômetros por hora. Nêsse caso a fórmula se escreve:

$$t = \frac{B}{v} \times 3,6 \quad (3)$$

Substituindo B pela sua expressão obtida anteriormente (2) vem:

$$t = 3,6 \times \frac{H}{v} \times \frac{l}{f} \times (1 - n) \quad (4)$$

Para o caso particular de uma câmara grande angular cujas características sejam $f = 100$ m/m e $l = 18$ cms. e admitindo o recobrimento de $2/3$, a fórmula se escreve:

$$t = 2,16 \times \frac{H}{v}$$

Para $v = 180$ k/h

$$t = 12 \times \frac{H}{1000}$$

Para $v = 200$ k/h

$$t = 10,8 \times \frac{H}{1000}$$

Para uma câmara normal cujas características sejam $f = 210$ m/m e $l = 18$ cms.:

$$t = 1,03 \times \frac{H}{v}$$

Para $v = 180$ k/h

$$t = 5,7 \times \frac{H}{1000}$$

Para $v = 200$ k/h

$$t = 5,1 \times \frac{H}{1000}$$

As câmaras modernas dispõem de um visor sôbre o qual se acompanha o deslocamento do terreno por meio de um retículo animado de um movimento sincronizado com a velocidade de deslocamento do filme.

O cálculo direto do intervalo de exposição tem a grande vantagem de controlar as indicações do visor, principalmente si o recobrimento exigido não corresponde àquele para o qual o visor foi ajustado na fábrica.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

As equações (1), (2) e (3) são facilmente traduzíveis em ábacos, o que torna sobremaneira cômodo o cálculo das constantes do vôo.

Construímos os ábacos referentes a essas três equações em uma única figura, considerando apenas os dois casos mais comuns de distância focal $f = 100$ m/m e $f = 210$ m/m e admitimos a chapa quadrada de 18 cms. de lado. Seu uso é simples, conforme veremos a seguir.

USO DO ÁBACO

I — Cálculo da altura de vôo

1) — Sobre o eixo das escalas fotográficas levanta-se uma normal até encontrar a linha inclinada correspondente à distância focal da câmara. A horizontal pelo cruzamento dá a altura de vôo.

II — Cálculo da relação base/altura e da base aérea

1) — Sobre o eixo dos recobrimentos levanta-se uma normal até encontrar a linha inclinada correspondente à distância focal da câmara. A horizontal pelo cruzamento dá, à esquerda, a relação base/altura de vôo. Prolongando a horizontal até o cruzamento com a inclinada correspondente à altura de vôo, e por esse ponto tirando uma vertical, obtém-se sobre o eixo das bases a base aérea procurada.

III — Cálculo dos intervalos de exposição

1) — A horizontal tirada pelo cruzamento da vertical correspondente à base com a inclinada representativa da velocidade do avião dá o intervalo, em segundos, entre duas exposições consecutivas.

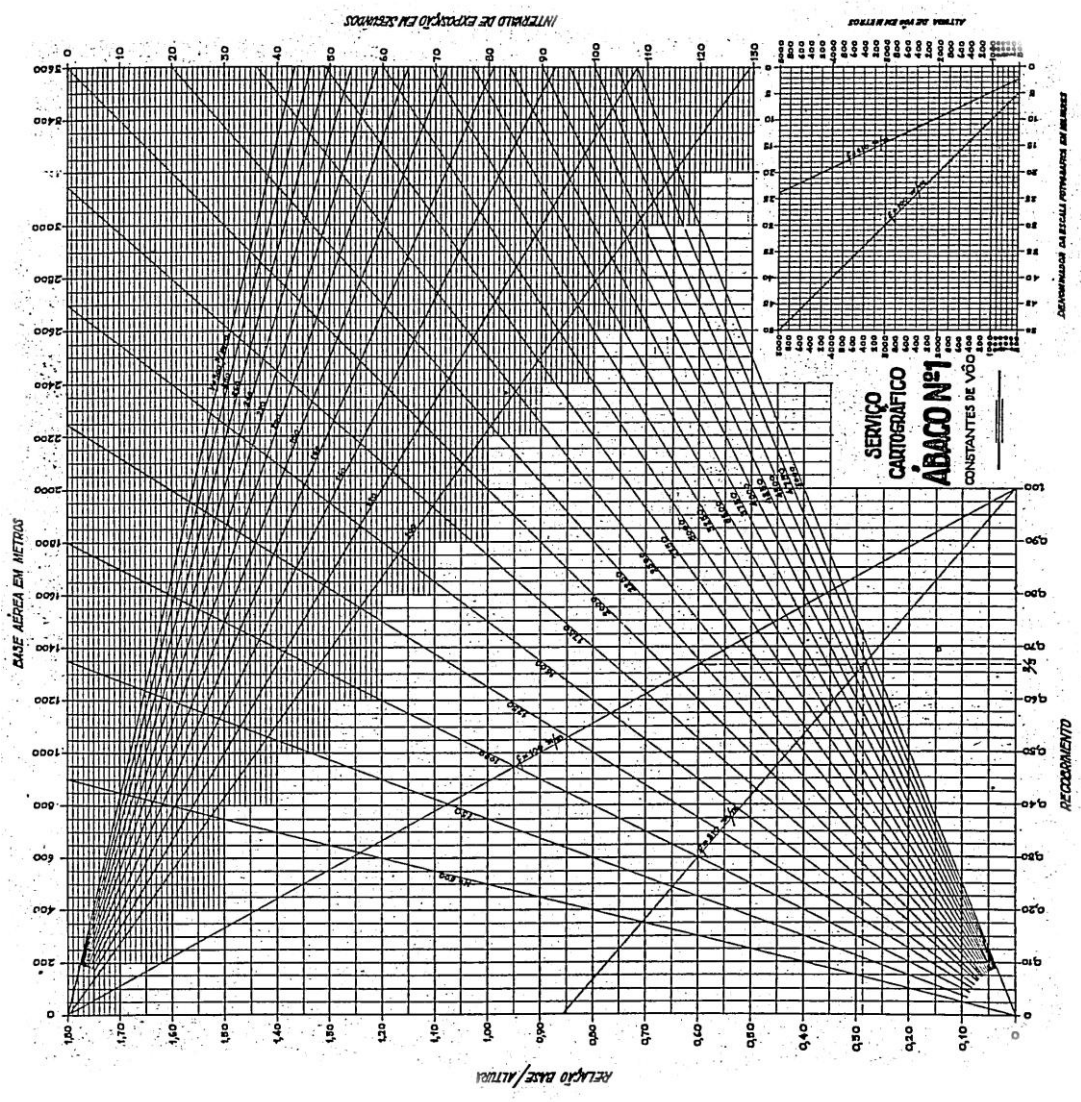
Exemplo:

Admitindo o uso de uma câmara de 210 m/m de distância focal, para que se obtenham fotografias na escala de 1:12000 a altura de vôo deverá ser de 2500 ms.

O recobrimento sendo de 66% e a altura de vôo 2500 ms, a relação base/altura será de 0,28, a base será de 730 ms e o intervalo de exposição será de 14 segundos para uma velocidade de 180 k/hora.

Si a câmara tem 100 m/m de distância focal, para fotografias na escala de 1:20000 a altura de vôo será de 2000 ms. Com essa altura e recobrimento de 66%, a relação base/altura será de 0,62, a base de 1230 ms e o intervalo de exposição 22 segundos, com a velocidade de 200 k/hora.

NOTA — O modesto trabalho que acabamos de apresentar não tem pretensões a originalidade. Seu único mérito consiste na intenção de facilitar o cálculo das constantes de vôo na organização dos programas aerofotogramétricos e o seu controle, pelo pessoal de bordo, durante o vôo.



Boletim da I. F. O. C. S.

Açude General Sampaio

(PLANO GERAL DE IRRIGAÇÃO)

FRANCISCO GONÇALVES DE AGUIAR

Engenheiro Civil

Considerações gerais: — A barragem do açude General Sampaio que represa as águas do rio Curú, é situada no curso médio dessa corrente, à altura do paralelo de 4.º sul, dista 103 km. de Fortaleza, no estado do Ceará, e a sua cota de repleção máxíma foi fixada na altitude de 124,50 m.

Pertence o rio Curú à bacia marítima do Atlântico norte, o seu curso se desenvolve, por entre as elevações que ocorrem, da serra do Machado ao massiço de Uruburetama. Assim, a sua área de captação começa na vertente setentrional da serra do Machado, e mede 1.745 km² de extensão, num percurso de 90 km. de linha de fundo.

Do local da barragem, para jusante, estreita-se a varzea a irrigar, que se alonga, sempre estrangulada, entre o rio e as encostas íngremes e pedregosas do acidentado vale, até atravessar o extremo oriental da serra de Uruburetama; daí para a foz do rio alarga-se a planície, de sólo profundo e húmifero, terminando, finalmente, ao contacto com os terrenos de formação marítima, arenosos, baixos, impróprios para a lavoura irrigada.

O açude General Sampaio, constitue, com as demais obras de represa a serem realizadas no vale do rio Curú, um sistema de irrigação integral e independente, isto é, limitado aos seus próprios recursos, sem conexão com elementos de outros sistemas, no aproveitamento total das terras irrigáveis de que dispõe o referido vale.

A situação da bacia de irrigação desse açude, em relação ao maior centro de população do estado, e a excelência de suas terras, colocam-na entre as privilegia-

das para a exploração de rendosas lavouras, pois, a par da variedade de culturas ali realizáveis, dispõe, desde já, de rápidos meios de transportes, rodoviários e ferroviários, para Fortaleza.

No estudo da irrigação, dividimos o vale do rio Curú, a jusante da represa, em três trechos: o primeiro, de General Sampaio ao boqueirão de Santo Antonio; o segundo, de Santo Antonio a S. Luiz do Curú; e o terceiro, de S. Luiz a Soledade. (fig. 1).

Situação relativa das terras irrigáveis: — A partir da barragem de retenção até o boqueirão de Santo Antonio, numa distância de 25 km., tanto a movimentação topográfica como a natureza agrológica de toda a área dominada pelas águas represadas, não permitem o aproveitamento dessas terras para a agricultura irrigada. No segundo trecho, melhoram as condições da irrigação; alarga-se a faixa altimetricamente dominada pelos canais, e a sua qualidade permite melhor proveito da agricultura. Não se trata, ainda, de uma bacia de irrigação de condições planimétricas favoráveis; distribuem-se 1.780 ha. de tratos de terras irrigáveis, numa extensão de 43 km. do curso do rio Curú, pela sua margem esquerda.

Nesse mesmo trecho, agora pela margem direita, cinco km. a montante da foz do rio Canindé, se construirá o açude Pentecoste que fornecerá a água necessária à irrigação das varzeas que se estendem pelas duas margens deste rio, e se prolongam para montante e jusante da sua embocadura, no rio Curú.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SECAS

Sendo reduzida a área e desfavoráveis as condições para irrigação das terras situadas na margem direita do Curú, forçado se torna o traçado do canal principal pela sua margem esquerda, não obstante serem ali mais numerosas as travessias de cursos d'água.

Rio abaixo de S. Luiz do Curú, começa a desenhar-se a varzea propícia à irrigação, formada de extensas áreas de terras férteis e profundas, contando-se, então, numa frente de 30 km. para o rio, cerca de 3.300 ha, localizados, agora, nas duas margens do rio, o que exigirá, ali, uma obra de derivação do canal principal, para a margem direita.

A linha de menor declive, entre o boqueirão de Santo Antonio e S. Luiz do Curú, numa extensão de 43 km. tem o pendor de 0,77 por mil. Assim, com a declividade de 0,00035, o canal principal terá, sem levar em conta as perdas de domínio forçadas pela to-

pografia ou projetadas para reduzir o traçado, a extensão de $(43 \times 77) \div 35 = 95$ km., pouco superior a prevista pelo engenheiro Porto Meyer para vencer o mesmo trecho, 80 km.

Deste primeiro esboço concluímos que as águas do açudé General Sampaio, destinadas à irrigação das varzeas do baixo Curú, seriam, a princípio, lançadas no seu leito natural; por êle correndo, numa extensão de 25 km., até uma barragem de derivação, em Santo Antonio. D'ali em diante, aduzidas por um canal, transitarão, sempre, pela margem esquerda do vale, permitindo irrigar: cerca de 1.800 ha. de terras, até S. Luiz do Curú; mais 1.430 ha. compreendidos entre essa localidade e a de Serrote; e, finalmente, completando a capacidade irrigatória da represa, mais 3.300 ha. entre Serrote e Soledade.

Dados e cálculos preliminares

1.º — Característicos do açudé General Sampaio:

A) — *Bacia hidrográfica*

$$S = \text{Área de captação} = 1.745 \text{ Km}^2.$$

$$L = \text{Linha de fundo} = 90 \text{ Km.}$$

$$H = \text{Chuva média, anual} = 900 \text{ mm.}$$

$$H_M = \text{Chuva média das máximas} = 1.200 \text{ mm.}$$

$$H_m = \text{Chuva média das mínimas} = 650 \text{ mm.}$$

$$U = \text{Coeficiente de rendimento} = 0,80$$

$$R_M = \text{Rendimento de } H_M = 240 \text{ mm.}$$

$$R_m = \text{Rendimento de } H_m = 44 \text{ mm.}$$

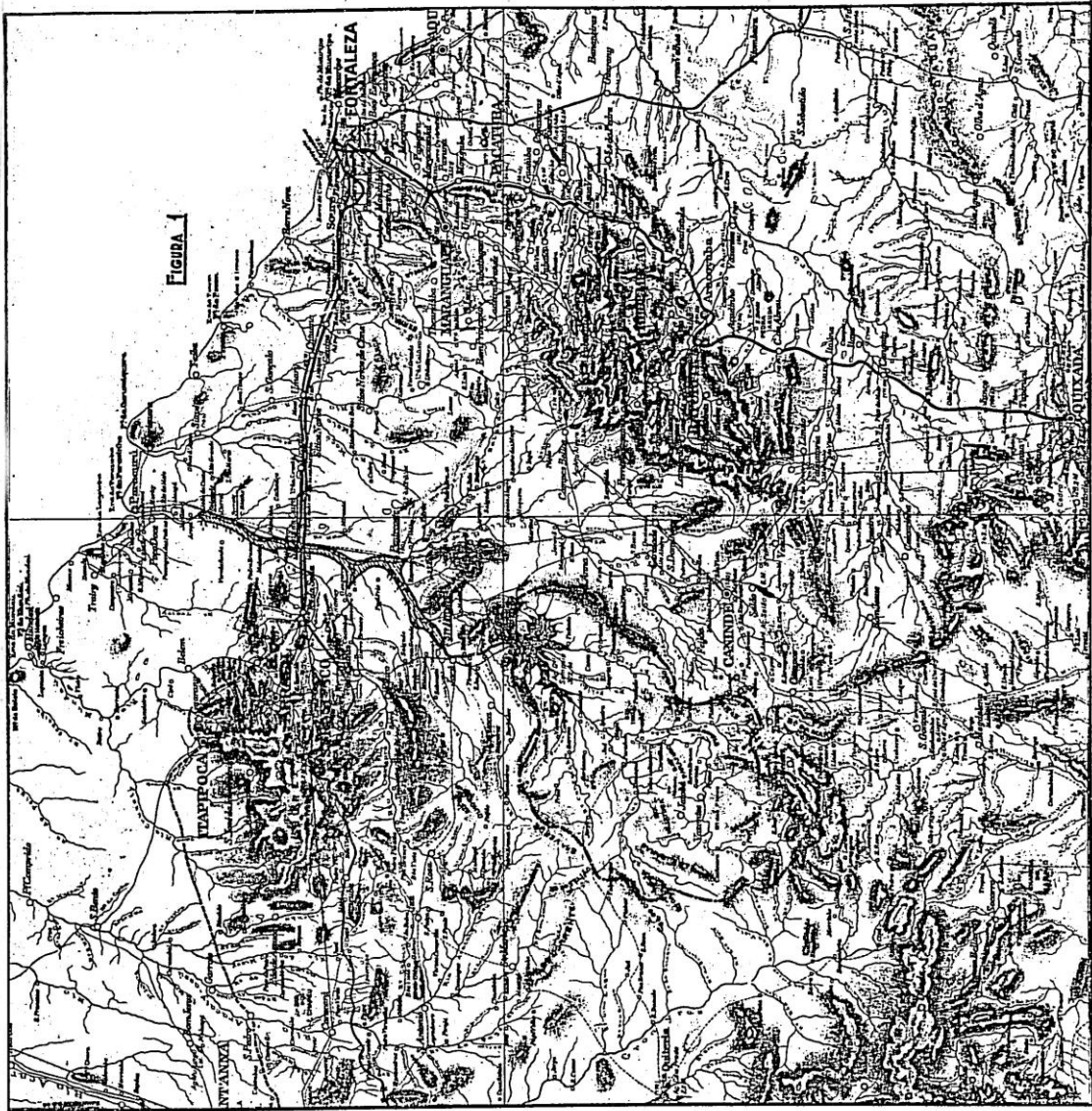
B) — *Bacia hidráulica*

a) Deflúvio represado:

$$V_a = \text{Rendimento de } H_M \times U \times S = 240 \text{ mm.} \times 0,80 \times 1.745 \text{ Km}^2 = 322 \text{ Mm}^3.$$

b) Disponibilidade anual:

$$V_d = \text{Rendimento de } H_m \times U \times S = 44 \text{ mm.} \times 0,80 \times 1.745 \text{ Km}^2 = 61 \text{ Mm}^3.$$



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

C) — *Bacia de irrigação*

a) A descarga máxima para a irrigação sendo considerada igual ao consumo mensal de $0,33 \times V_d = 20.300.000 \text{ m}^3$, ter-se-á, por segundo,

$$Q_M = \frac{20.300.000}{30 \times 24 \times 3.600} = 7,850 \text{ m}^3.$$

b) Afim de aduzir essas águas pela caixa do rio Curú, desde a represa de General Sampaio até o local da barragem de derivação, necessário se torna saturar o respectivo leito, e para isso arbitramos a secção molhada necessária de $500 \times 1,00 \times 0,30$; sendo

$$\frac{3.750.000}{6 \times 30 \times 86.400} = \frac{3.750.000}{15.552.000} = 0,240 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Nessas condições, as perdas em trânsito, no trecho considerado, serão mínimas:

$$P_t = 0,16 \times 7,850 \text{ m}^3/\text{s} \times 25 \text{ Km.} = 0,315 \text{ m}^3/\text{s}.$$

E, então, sendo a perda total,

$$P = P_s + P_t = 0,240 + 0,315 = 0,560 \text{ m}^3/\text{s}.,$$

ter-se-á, em Santo Antonio, na testa do canal principal, a descarga,

$$Q = 7,850 - 0,560 = 7,300 \text{ m}^3/\text{s}.$$

c) Passamos, agora, à avaliação das perdas que se verificam desde a testa do canal principal até a aplicação da água no terreno, afim de se conhecer a capacidade irrigatória do açude.

Trabalhando com os dados colhidos no levantamento topográfico e agrológico da bacia de irrigação, chegamos ao conhecimen-

este último fator o correspondente à percentagem de vazios da areia do rio. Assim sendo, a perda para saturação, resultará,

$$P_s = 0,30 \times 1,00 \times 500 \times 25.000 = 3.750.000 \text{ m}^3., \text{ ou seja, a descarga fictícia, contínua, durante os 180 dias de irrigação, de}$$

to das áreas parciais efetivamente irrigáveis em que se dividiu essa mesma bacia, e bem assim, das suas respectivas distâncias médias à barragem de derivação, segundo o desenvolvimento do canal principal de ensaio. Calculamos, então, os momentos estáticos dessas áreas, e deduzimos a distância do centro de gravidade da área irrigada à testa do canal principal, 82 K m.

Cálculo da distância do centro de gravidade da área irrigada à testa do canal principal

	DENOMINAÇÃO	Áreas (Ha)	Canais (Km)	Momentos	OBSERVAÇÕES
2.º trecho	1.ª Zona	586	13,5	7.911	A presente divisão em zonas é passível de modificação no projeto da rede de irrigação.
	2.ª Zona	287	35,0	10.045	
	3.ª Zona	159	46,5	7.393	
	4.ª Zona	281	55,0	15.455	
	5.ª Zona	553	66,7	36.885	
	6.ª Zona	193	76,0	14.668	
3.º trecho	1.ª Zona	673	88,5	59.560	$D_m = \frac{497.750}{6.062} = 82 \text{ Km}$
	2.ª Zona	1.430	101,0	144.430	
	3.ª Zona	1.900	106,0	201.400	
	Somas	6.062	111,0	497.750	
NOTA: No primeiro trecho não haverá irrigação.					Observações

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

Em seguida, procedemos à avaliação das perdas em trânsito, como si todo o volume d'água a ser distribuído para a irrigação, fosse transportado à distância de 82 Km.

Seja q a perda, em percentagem da descarga, no primeiro quilômetro do canal; no segundo, a mesma percentagem se aplicará sobre $(Q - qQ)$, e assim sucessivamente. Vê-se, portanto, que a perda relativa diminui, progressivamente, quando aumenta a extensão do canal.

Fixamos a relação:

$$P = pL^x = pL^{0,965}$$

onde P é a perda total na extensão L do canal, em função da perda p verificada no primeiro quilômetro ($0,40 \times Q$, no caso) e do expoente x que é o coeficiente angular da reta traçada no gráfico logaritmico representativo da função P (fig. 2).

Para o cálculo das perdas, adotamos a seguinte secção de canal, capaz da descarga de 7,300 m³/s.:

$$\begin{aligned} h &= 2,00 & r &= 1,12 \\ b &= 2,60 & v &= 0,80 \\ w &= 9,20 & n &= 0,025 \\ pm &= 8,24 & d &= 0,00035 \end{aligned}$$

e então calculamos,

$$p = \left(b + \frac{4}{3} \times h \sqrt{K^2 + 1} \right) \frac{i}{86,4};$$

(vide Boletim da I.F.O.C.S., número de março de 1934).

sendo $i = \sqrt{h} \times 300 = 420$, e $K = 1$, vem

$$\begin{aligned} p &= 0,30 \text{ m}^3/\text{s.}, \text{ e} \\ P &= 0,30 \times 82^{0,965} = \\ &= 2,050 \text{ m}^3/\text{s.} \end{aligned}$$

Por outro lado, calculando as perdas em trânsito, em função do perímetro molhado do canal, tomamos para unidade a perda de 2,45 m³/s. por Mm²;

assim,

$$P = 2,45 \left(\frac{8,24 \times 82.000}{1.000.000} \right) = 1,650 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Adotando, finalmente, o valor médio:

$$P = (2,050 + 1,650) \frac{1}{2} = 1,850 \text{ m}^3/\text{s.}$$

dispôr-se-à, portanto, no centro de gravidade da área irrigada, de

$$7,300 - 1,850 = 5,450 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Atribuindo-se a essa vazão, as perdas de 1% para abastecimento das populações; de 10% nos aparelhos de manobras, e 30% na distribuição, chegar-se-à ao conhecimento da descarga realmente aplicada no sólo:

$$Q = 5,450 \times 0,59 = 3,200 \text{ m}^3/\text{s.}$$

Ora, sendo suficiente a vazão, máxima, suposta contínua, de 0,64 litros por segundo e por hectare, poder-se-à irrigar,

$$\frac{3.200}{0,64} = 5.000 \text{ hectares}$$

2.º *Cóta da tomada d'água na barragem de derivação*: A altura da soleira de admissão d'água no canal principal, em relação à área irrigada, deve ser tal que descontada das perdas oriundas das quedas e declividades dos canais, permita, ainda, a irrigação, em condições convenientes, de toda a área de que a reprêsa seja capaz.

A declividade média, absoluta, de 0,00035, para os 114 quilômetros de canal, entre Santo Antonio e Soledade, perfaz a diferença de nível de 40 m.; a ela somando-se a altitude de jusante da área irrigada, ter-se-à, para cóta mínima da testa do canal:

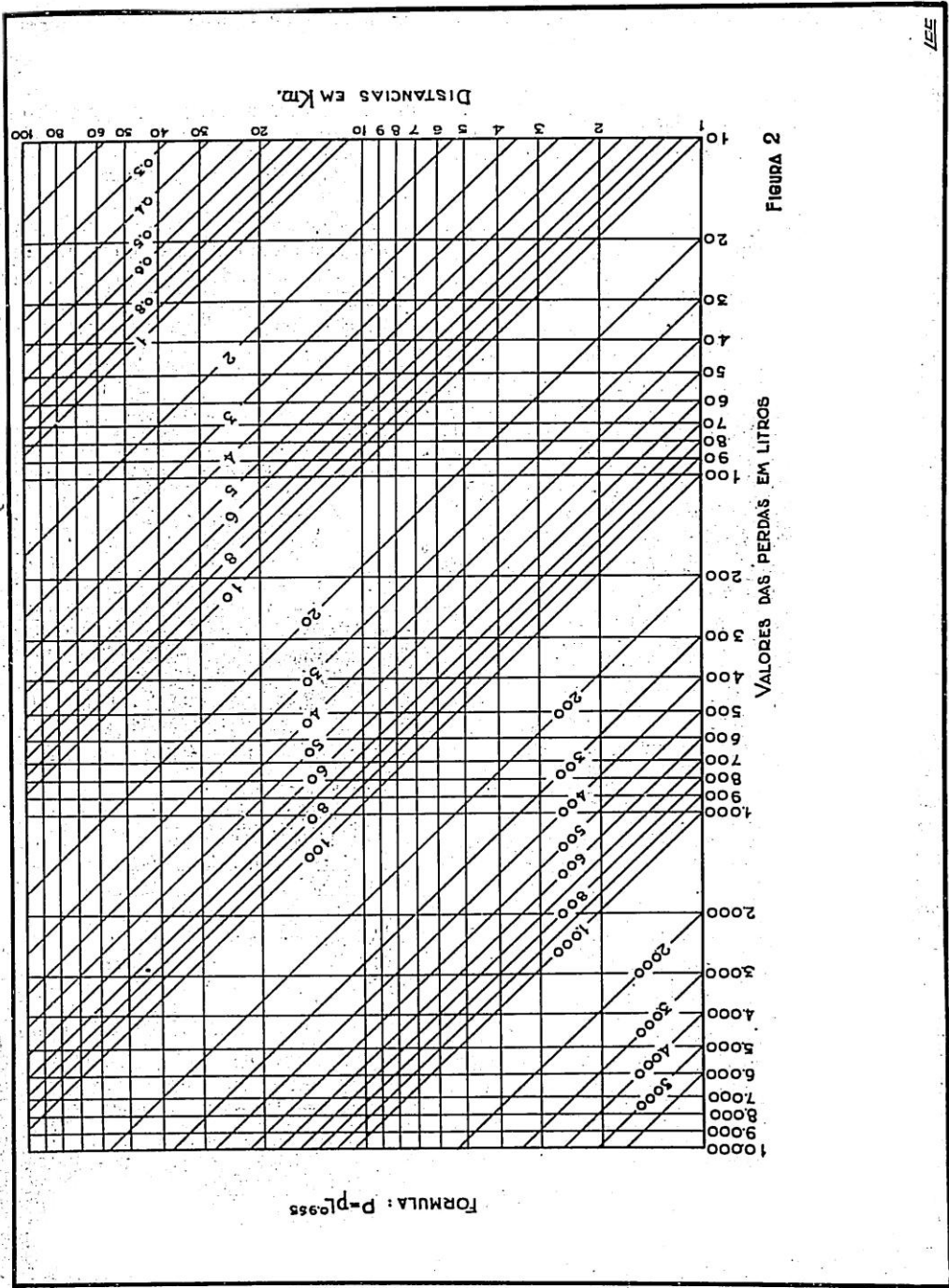
$$C_0 = 0,35 \times 114 + 15 = 55,00$$

Na primeira zona do 2.º trecho, a altitude das terras irrigáveis força a passagem do canal principal nos quilômetros 15 e 24, respectivamente, nas cótas 62 e 52;

com a mesma declividade, tem-se

$$C_0 = 0,35 \times 15 + 62 = 67,00$$

$$C_0 = 0,35 \times 24 + 52 = 60,50$$



Abaco para o cálculo das perdas progressivas nos canais principais de irrigação

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Sem embargo, com o declive de 0,00020, chegar-se-ia; ainda, ao quilômetro 15, na cota 62, partindo o canal da cota 65,00.

Ao lado da barragem de derivação, se construirá uma obra de descarga para as águas vertidas do General Sampaio, e engrossadas pela contribuição do Tejuçuóca; a natureza e localização dessa obra decidirá, a rigor, da cota definitiva da testa do canal principal.

Preferindo, para a barragem principal de derivação, o perfil vertedor, se fixará a soleira do canal na cota 65. No caso de se adotar o perfil insubmersível, se construirá, então, a obra de sangria nas depressões existentes em qualquer das ombreiras ou nas duas, simultaneamente, fixando-se, agora, a testa do canal na cota 67.

Alí fixado o batente da tomada d'água, ter-se-ia a soleira vertedora na cota 70; e o pequeno açude que se forma, então, represará cerca de 10.000.000 m³, até a fôz do Tejuçuóca, numa extensão de 10 Km; rio acima, o que melhorará, sobretudo, as condições de adução entre a barragem de retenção e a de derivação, funcionando esta como reservatório de compensação de perdas.

3.º) *Secção do sangradouro da barragem de derivação*: Procedendo ao seu computo, calculamos, primeiramente, a secção vertedora do açude General Sampaio, capaz de descarga máxima do rio Curú, amortecida em vista do represamento no açude, á qual vem incorporar-se a do rio Tejuçuóca, tributário do Curú, e o único de maior importancia no trecho considerado, de General Sampaio ao boqueirão de Santo Antonio.

O sangradouro da reprêsa de derivação, devendo dar passagem à descarga máxima assim obtida, calcular-se-á a sua secção vertedora para o escoamento integral dessa descarga.

a) Dados e fórmulas para o cálculo do efluente máximo do sangradouro do açude General Sampaio:

$$S = \text{Área de captação} = 1.745 \text{ Km}^2.$$

$$L = \text{Linha de fundo} = 90 \text{ Km.}$$

$$K = \text{Coeficiente de rendimento} = 0,20$$

$$C = \text{Coeficiente de velocidade} = 1,05$$

$$J = \text{Coeficiente pluviométrico} = 3,65$$

$$s = \text{Área inundada} = 34.000.000 \text{ m}^2.$$

$$l = \text{Largura do sangradouro} = 150 \text{ m.}$$

$$Q_0 = \text{Descarga máxima, ordinária} =$$

$$= \frac{1.150 \times S}{\sqrt{LC} (120 + JKLC)} = 1.100 \text{ m}^3/\text{s.}$$

$$q_0 = \text{Descarga média das enchentes ordinárias} =$$

$$= \frac{1.150 \times S}{\sqrt{2LC} (120 + 2JKLC)} = 565 \text{ m}^3/\text{s.}$$

$$t_0 = \text{Duração da descarga máxima, ordinária} =$$

$$= N \sqrt{N} = \frac{LC}{48} \times \sqrt{\frac{LC}{48}} = 10.000 \text{ s.}$$

$$t'' = \text{Duração da enchente ativa capaz do efluente } q_0 =$$

$$= \frac{34.000.000 \times 1,65}{1.100 - 0,4 \times 565} = 64.000 \text{ s.}$$

$$t''' = \text{Duração da enchente ativa capaz do efluente máximo} =$$

$$= t_0 + t'' = \frac{34.000.000 \times 1,82}{1.100 - 0,4 \times 650} = 74.000 \text{ s.}$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

A altura da secção do sangradouro, R_v , será, portanto, igual ou maior que $2h_0 = 2 \times 1,82 = 3,64$ m. E a descarga efluente que lhe corresponde: $Q_v = 650$ m³/s.

b) Para o rio Tejuçuóca, tem-se,

$$S = 250 \text{ Km}^2.$$

$$L = 40 \text{ Km}.$$

J, K, C, iguais aos precedentes,

e, portanto,

$$Q_0 = \frac{1.150 \times S}{\sqrt{LC} (120 + JKLC)} = 270 \text{ m}^3/\text{s}.$$

A descarga máxima, ordinária, do rio Curú, em Santo Antonio, amortecida em General Sampaio, será, então,

$$Q_0 = 650 + 270 = 920 \text{ m}^3/\text{s},$$

à qual corresponde a secção vertedora de $2,00 \times 180$, ou seja, a revanche,

$$R_v = 2h_0 = 4,00$$

e a largura,

$$l = 180 \text{ m}.$$

Concluindo, reunimos os dados referentes às bacias hidrográficas, hidráulica e de irrigação do açude em apreço, necessários à organização do projeto da sua rede irrigatória:

- 1) Área da bacia hidrográfica = 1.745 Km².
- 2) Área da bacia hidráulica = 32 Km².
- 3) Área da bacia de irrigação = 50 Km².
- 4) Volume médio da precipitação na bacia hidrográfica = 1.570 Mm³.
- 5) Capacidade da bacia hidráulica = 322 Mm³.
- 6) Volume água anualmente disponível para irrigação, no açude = 61 Mm³.
- 7) Idem, no terreno = 25 Mm³.
- 8) Altura água disponível, no açude, sobre a área irrigada = 1,220 mm.
- 9) Altura água aplicada sobre a área irrigada = 500 mm.
- 10) Descarga máxima na testa do canal principal = 7,300 m³/s.
- 11) Descarga máxima na testa dos distribuidores = 5,450 m³/s.
- 12) Perdas nos canais, em percentagem do volume bruto disponível = 59%.
- 13) Rendimento da adução, em percentagem do volume bruto disponível = 41%.

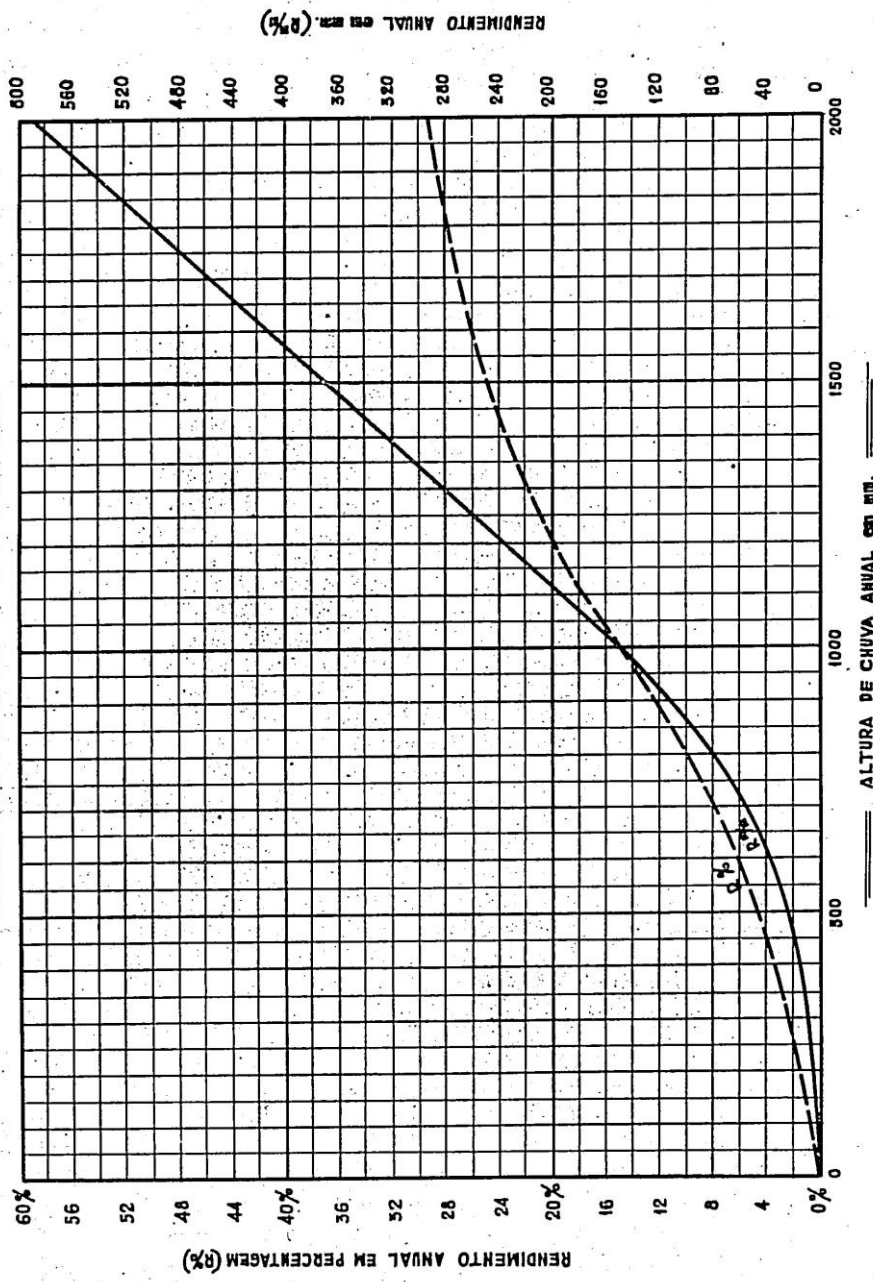
Quadro dos Coeficientes Hidrométricos K-C-U

Bacia hidrográfica	Tipo	COEFICIENTES		
		K	C	U
Pequena; íngreme; rochosa	1	0,10	0,85	1,30-1,40
Bem acidentada, sem depressões evaporativas	2	0,15	0,95	1,20
Média	3	0,20	1,00	0
Quasi plana, terreno variavel ou ordinário ..	4	0,30	1,05	0,80
Ligeiramente acidentada	5	0,40	1,15	0,70
Ligeiramente acidentada, apresentando depressões evaporativas ..	6	0,65	1,30	0,65
Quasi plana, terreno argiloso	7	1,00	1,45	0,60
Quasi plana, terreno arenoso	8	2,50	1,60	0,50
Bacia hidrográfica	n	$\frac{10}{(10-n)^2}$	$\frac{V}{V'} = \frac{2}{V'}$	U

CURVA DE RENDIMENTO SUPERFICIAL MÉDIO PARA O NORDESTE DO BRASIL

I.F.O.C.S.J.

JEC. TÉCNICA



DES. N. 974

A.L.P.

A Inspetoria de Sêcas no seu 30.º aniversário

FRANCISCO JOSÉ DA COSTA BARROS
Engenheiro Civil

A Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas completa no dia 21 de outubro do corrente ano o seu 30.º aniversário de benéfica vida, digna de louvores pela sua finalidade, e cheia de atribulações consequentes do despreço e pessimismo de muitos, na ignorância de seus planos e desígnios de magna utilidade.

Dois terços dessa existência foram levados em constantes e penosas lutas de escassez de verbas orçamentárias, distribuídas irregularmente, quasi nulificando os esforços para uma aplicação proveitosa e conveniente, consoante ao benemérito problema, decorrendo daí, desastrosamente muitas vezes, suspensões prejudiciais de obras, modificações perniciosas em algumas e abandono de outras. Agravaram êsses males a infiltração de interesses regionais e a diversidade de orientação, para a qual não contribuíram tanto os seus Inspetores, mas as modalidades diferentes de ser encarado o assunto nos vários quadriênios governamentais de então.

Enquanto obras de certo vulto eram construídas nos prazos de 6, 15 e 18 anos, no regimen referido de verbas escassas e orientações descontínuas, e, por isso mesmo, sem a eficácia desejada, foram outras, quasi 10 vezes mais valiosas pela sua capacidade de

repleção, terminadas, a partir de 1932, em pequenos períodos de 2, 3 e 4 anos, fruto da continuidade administrativa que se processou sob novos descortínos presidenciais que lhe facultaram recursos regulares e aparelhamentos técnico-materiais de grande produtividade.

Assegurar, tanto quanto possível, com o indispensavel apoio financeiro, a continuidade de tais obras de interesse nacional, é uma obrigação patriótica, conhecido como é que a delonga das mesmas durante vários anos, nos quais a Repartição teve sua marcha embaraçada pela carência de recursos, só tem trazido incalculaveis prejuizos à economia pública e particular, afóra os decorrentes do abandono, como se deu no quadriênio 1923-1926, quando vultosas instalações e enorme quantidade de materiais “reduziram-se por desvios claros ou escusos, ou por deficiência de conservação, talvez de mais da metade de seu valor primitivo”.

—:—
Criada pelo Decreto n. 7.619, de 21 de outubro de 1909, atravessou a Inspetoria 9 períodos presidenciais e 14 ministeriais, com 7 Inspetores, da maneira por que esclarece o esquema que se segue na página seguinte:

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Esquema dos Inspetores Federais de Obras contra as Sêcas, desde a criação da Inspetoria, em confronto com os quadriênios Presidenciais e respectivos Ministros da Viação

PRESIDENTES	MINISTROS	INSPETORES
Nilo Peçanha (1908-1910)	Francisco Sá (14- 6-1909 a 15-11-1910)	Miguel Arrojado Ribeiro Lisbôa . (1-11-1909 até)
Hermes da Fonseca (1910-1914)	José Joaquim Seabra (15-11-1910 a 26-11-1912)	M. Arrojado Lisbôa (até 14- 8-1912)
	José Barbosa Gonçalves (26-11-1912 a 15-11-1914)	José Ayres de Souza (15- 8-1912 até)
		J. Ayres de Souza (até 31- 8-1913) ✓
Wenceslau Braz (1914-1918)	Augusto Tavares de Lyra (15-11-1914 a 15-11-1918)	Aarão Reis (1- 8-1913 até)
		Aarão Reis (até 20- 9-1915)
		J. Ayres de Souza (21- 9-1915 até)
Delphim Moreira (1918-1919)	Afranio de Mello Franco (15-11-1918 a 28- 7-1919)	J. Ayres de Souza (até 27-12-1918)
		José Luiz Mendes Diniz (27-12-1918 até)
Epitacio Pessoa (1919-1922)	José Pires do Rio (28- 7-1919 a 15-11-1922)	J. L. Mendes Diniz (até 11- 1-1920)
		M. Arrojado Lisbôa (12- 1-1920 a)
Arthur Bernardes da Silva (1922-1926)	Francisco Sá (15-11-1922 a 15-11-1926)	M. Arrojado Lisbôa (até 15- 3-1927)
Washington Luiz (1926-1930)	Victor Konder (11-11-1926 a 23-10-1930)	José Palhano de Jesus (15- 3-1927 até)
Junta Governativa (1930)	Paulo de Moraes Barros (24-10- a 3-11-1930)	J. Palhano de Jesus (até 30-11-1930)
	Juarez do Nascimento F. Tavora (4 a 10-11-1930)	J. Palhano de Jesus (até 30-11-1930)
	Paulo de Moraes Barros (11 a 23-11-1930)	J. Ayres de Souza (30-11-1930 a 15- 4-1931)
Getulio Vargas (1930 a	José Americo de Almeida (23-11-1930 a 23- 8-1934)	Arthur Fragoço de Lima Campos (16- 4-1931 a 26- 4-1932)
		Luiz Augusto da Silva Vieira (30- 4-1932 até)
	João Marques dos Reis (23- 8-1934 a 29-11-1937)	Luiz Vieira (30-11-1937 a
	João de Mendonça Lima (30-11-1937 a	Luiz Vieira (30-11-1937 a
Em 9 períodos presidenciais	14 Ministeriais com 12 Ministros e	10 Inspetoriais com 7 Inspetores

MOVIMENTO FINANCEIRO 1909 - 1938

Períodos Presidenciais	CRÉDITOS				DESPESAS			Saldos
	Orçamentários	Adicionais	Totais	Da Inspetoria	Com outros serviços	Totais		
1909 — 1914 (Presidentes Nilo-Hermes)	23.736:000\$000	—	23.736:000\$000	19.517:738\$802	—	19.517:738\$802	4.218.261\$198	
1915 — 1918 (Presidente Wenceslau) ...	7.572:960\$000	12.350:000\$000	19.922:960\$000	19.112:027\$303	—	19.112:027\$303	810:932\$697	
1919 — 1922 (Presidentes Delphim-Epita- tacio)	7.945:720\$000	317.264:933\$043	325.210:653\$043	208.494:497\$915	108.013:287\$984	316.507:785\$899	8.702:867\$144	
1923 — 1926 (Presidente Bernardes) ...	28.650:972\$000	77.106:031\$547	105.757:003\$547	59.616:014\$764	27.440:266\$762	87.056:275\$526	18.700:728\$021	
1927 — 1930 (Presidente Washington) :	60.812:220\$000	4.141:837\$000	64.954:057\$000	35.644:119\$731	—	35.644:119\$731	29.309:937:269	
1931 — 1934 (Presidente Getulio-G. Pro- visório)	75.281:841\$055	302.435:529\$825	377.717:370\$880	292.222:218\$014	72.160:821\$833	364.383:039\$847	13.334:331\$033	
1935 — 1938 (Presidente Getulio-G. Cons- titucional)	185.064:193\$000	12.648:591\$900	197.712:784\$900	190.540:386\$124	5.921:330\$058	196.461:716\$182	1.251:068\$718	
	389.063:906\$055	725.946:923\$315	1.115.010:829\$370	825.147:002\$653	213.535:700\$637	1.038.682:703\$290	76.328:126\$080	

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Embora infringindo o propósito de preceções elogiosas, trazemos para aqui, por serem de fonte insuspeita, alguns dos conceitos expendidos pelos técnicos que excursionaram as Obras contra as Sêcas, por iniciativa do Sindicato de Engenheiros pernambucanos. (Jornal do Comércio, de Recife, de 24 de abril de 1938).

“Há esforços que, por sua própria natureza e para seu desejável desenvolvimento, reclamam um conhecimento exato de seus objetivos e de suas proporções. Do contrário, faltar-lhes-ão dois indispensáveis elementos de êxito: o apoio moral, a simpatia da nacionalidade e o fornecimento de recursos materiais,” sem o que “certas obras não se podem levar para diante. E o próprio financiamento delas não se pode realizar se uma divulgação criteriosa dos seus merecimentos não suscita no povo um aplauso entusiástico às medidas financeiras que o governo deve tomar”.

“A administração Epitácio Pessoa” dispoz-se “a preparar no Nordeste uma habitação e um campo de trabalho mais conveniente para o homem sacrificado, cuja vida se consumia na luta contra o sol”.

Faltaram depois, aqueles “elementos de êxito” e as grandes obras foram sustadas.

Mais tarde, “a própria experiência do que anteriormente se fizera; determina modificações no plano das atividades. Um grupo de técnicos animosos e competentes vai lançando, pouco a pouco, nas terras do Nordeste, as bases de uma nova vida”.

“É injusto admitir que engenheiros de valor como muitos que trabalham pelo Nordeste a dentro, criem uma realidade do

maior sentido técnico e patriótico e o país não ofereça a êsses homens o conforto de sua simpatia e de sua admiração.”

“Eles merecem prêmio melhor do que o esquecimento, que a tranquila ignorância em que nos conservamos a respeito do seu magnífico esforço”.

Composta, em sua maioria, de elementos destacados e que se foram especializando com grande dispêndio de energias, carinho e dedicação em prol do serviço e do problema em foco, a Inspetoria, desde 1909, executou volumosa cópia de trabalhos dentro das possibilidades do *Movimento financeiro* anexo, em que, resumidamente, estão grupados todos os dados pelos quadriênios presidenciais em que ela se tem mantido e dividido o último dêles em duas fases: a do Governo provisório e a do Constitucional.

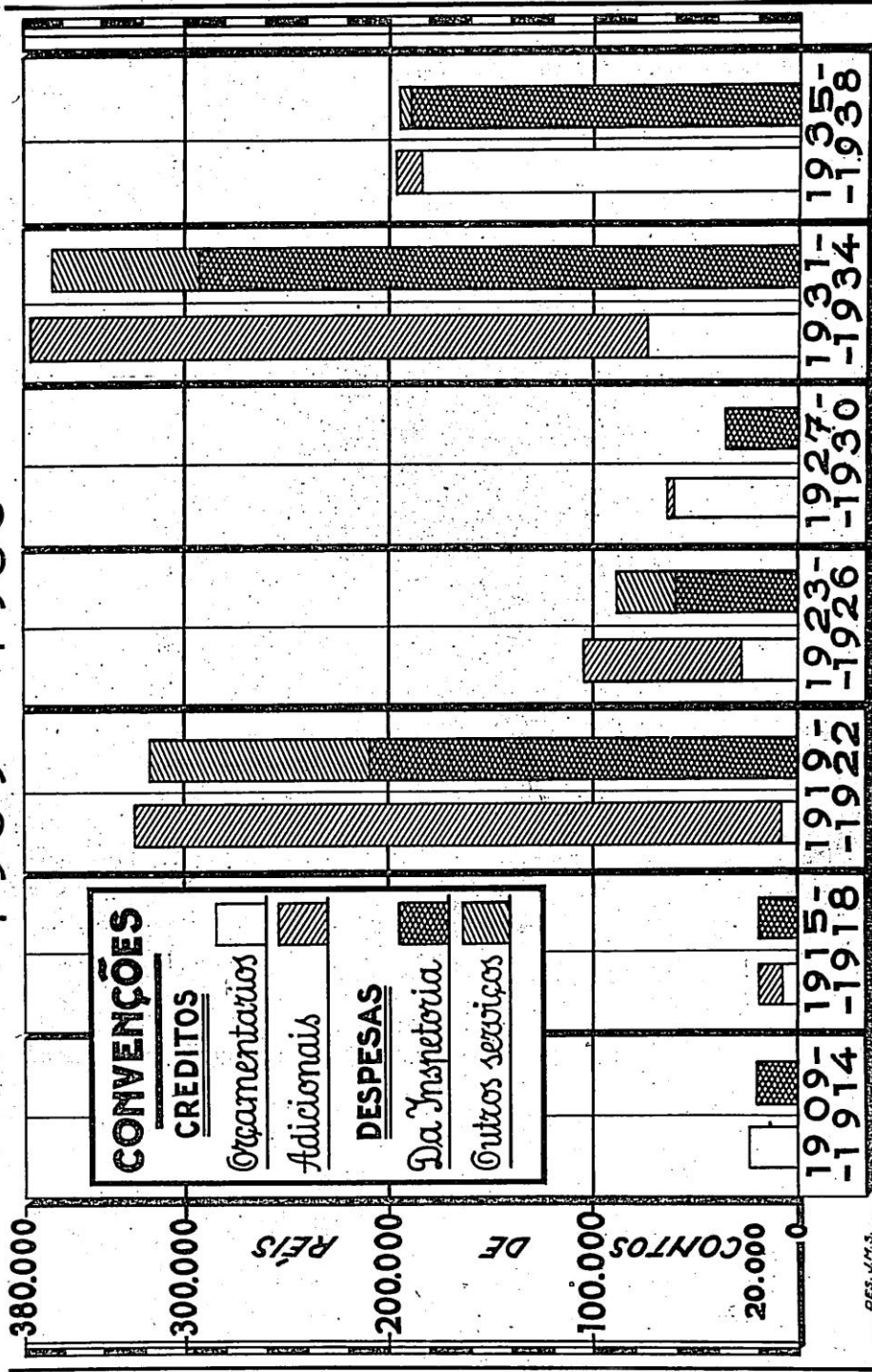
—:—

Os recursos contra os efeitos do flagelo de sêca no Nordeste são os indicados pela razão e pela experiência: — isto é, os de armazenamento das águas e de captação das fontes onde permitem a topografia e a geologia das terras, ao lado dos que dêles se originam e do necessário preparo para serem vencidas as distâncias com rapidez e segurança.

As águas alimentam a vida de todos os animais, evitam a penúria e a inanição, impulsionando por si os agentes da natureza e mobilizando pela mão do homem as atividades da produção. Retidas por meio de barragens, são elas utilizadas para o aumento da fertilidade e da riqueza, ora regando as terras especialmente preparadas para tal fim, intensificando dêste modo a agricultura, ora

Creditos e despesas

1909 - 1938



DES. J.M.S.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

formando a cultura muito usual das vazantes e regularizando o regimen dos cursos dos rios, ao mesmo tempo que tornando possível o desenvolvimento da criação dos peixes.

Dáí surgirem, com êsses ditames da inteligência e experimentos vindos de outros países irmanados pela mesma infelicidade dos climas, as iniciativas de construção dos reservatórios d'água ou açudes, dos cânals de irrigação, da abertura de poços, execução de rodovias e serviços e obras complementares indispensaveis.

A Inspetoria de Sêcas, sob o influxo dessa experiência, estabeleceu, desde os seus pri-

mórdios, o programa regulamentar referente aos açudes e obras de irrigação, aos poços tubulares, estradas de rodagem e quaisquer serviços que atenuem os efeitos do regimen irregular dos rios e que se tornem necessários ao conhecimento científico e econômico da região sêca, que se estende a 8 Estados da União, desde Piauí até Baía, numa área de cerca de 700 mil quilômetros quadrados.

De acôrdo com êsse plano e dentro dos recursos financeiros já referidos precedentemente, foram realizados os trabalhos e obras que em resumo são enumeradas a seguir:

1) — ESTUDOS

Tem sido efetuado grande número de variados estudos, não só no tocante a botânica do sólo, ao clima, à hidrologia, à geologia, à piscicultura, a assuntos gerais atinentes à matéria das sêcas, condições agrícolas, econômicas, sociais e de higiene, à coleta e coordenação sistemática de elementos ponderados de estatística, observações fluviométricas, pluviométricas e anemométricas; como em relação ao levantamento agrológico das terras de irrigação, ao topográfico e cartográfico dos terrenos e bacias, hoje orientados modernamente pelos processos de aerofotogrametria, que permitem em pequeno prazo o conhecimento da zona, e para os quais foram adquiridos dois aviões, bem como aparelhamentos dos mais recentes e indispensaveis.

Ao par dos resultados dêsses estudos condensados, na maioria, em cêrca de centenas de publicações de valor inestimável, por muitos desconhecidas mas pelos estu-

diosos solicitadas com interesse e avidez, possui, mais, um grande acervo de trabalhos técnicos e projetos de diferentes espécies, e, sobretudo, um perfeito e minucioso serviço-estatístico, os quais representam um ótimo patrimônio de fontes de orientação e controle para as suas múltiplas atividades.

A Repartição, em oficinas próprias, edita desde 1934, um "Boletim" pelo qual muito se empenham os que vêm conhecendo o seu programa de publicidade sôbre assuntos especializados, que se relacionam com as questões das sêcas, de divulgação e informações, principalmente sôbre estudos e obras e outros inúmeros assuntos correlatos.

Do exposto, sumariamente, se evidencia o acertado esforço com que ela, desde seu início, procura se dirigir pelo caminho técnico das experiências e observações, emprestando aos seus serviços verdadeiro cunho científico.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

2) — AÇUDES

A Inspetoria divide em 3 categorias os açudes: "grandes" para os de capacidade superior a 10 milhões de metros cúbicos, "médios" para os de 3 a 10 milhões, e "pequenos" para os de represa entre 3 milhões e 500 mil metros cúbicos d'água.

O seu regulamento de 1931 e a Lei número 175, de 1936, estabeleceram o plano sistemático da defesa das sêcas, considerando 5 sistemas gerais de obras: o do *Acaraú* e o do *Jaguaribe*, no Ceará; o do *Alto Piranhas*, na Paraíba; e os do *Baixo Piranhas* e do *Apodí*, no Rio Grande do Norte.

Contingências de força maior, como a de imediatos socorros a flagelados por ocasião da sêca, têm obrigado a variantes complementares de obras de açudagem em outros vales, como, por exemplo, os açudes "General Sampaio", "Choró", etc.

Além disso, anteriormente a 1931, os regulamentos da Repartição não determinavam a circunscrição de suas obras aos sistemas fundamentais acima, estabelecidos de baixo de fatores de ordem econômica e social. Daí grande número de obras executadas fora desse plano.

O sistema do Acaraú possui 10 obras de açudagem, das quais 6 estão concluídas, entre elas o "Forquilha", o "Jaibara", etc., para citar apenas os "grandes" açudes. A grande açudagem do próprio Acaraú está em projeto.

O do Jaguaribe, que compreende as obras projetadas do "Orós", mais conhecido por ser o de maior capacidade na região sêca, tem construídos os açudes "Lima Campos", "Joaquim Távora", "Ema", "Riacho do Sangue", "Santo Antônio de Russas", "Nova Floresta" e "Velame".

O sistema do Alto Piranhas tem concluídos o "São Gonçalo", o "Pilões" e o "Piranhas". Conta ainda o "Curema" em construção e o "Mãe D'água" projetado.

O do Baixo Piranhas ou Assú, destinado a regularizar o regimen do rio Assú, com retenção d'água para o baixo vale, tem 5 açudes finalizados — o "Itans", o "Cruzeta", o "Condado", o "Riacho dos Cavalos" e o "Santa Luzia do Sabugi". — Conta mais com a açudagem do próprio Assú, ora em estudos.

O do Apodí, sem o seu aproveitamento estudado por completo, tem diversos açudes construídos, entre eles o "Caraúbas" e o "Lucrecia".

O Govêrno em casos de conveniência, auxilia os Estados ou Municípios com 70% e os particulares ou associações com 50% do total dos orçamentos organizados para os açudes fóra dos sistemas gerais, com a obrigação do fornecimento d'água para as necessidades circunvisinhas e da fiscalização da obra por parte da Inspetoria.

Esta já executou a construção, até 1938, de 117 açudes públicos e de 136 por cooperação, com o armazenamento total de pouco menos de 2 bilhões de metros cúbicos, sem incluir nos primeiros os açudes como o "Cedro", o "Acaraú Mirim" e o "Papara", no Ceará, concluídos anteriormente, o primeiro em 1888 a 1906, com 125.694.000 metros cúbicos, e o segundo em 1900 a 1907, com 40.000.000, e que têm prestado relevantes serviços.

O resumo em seguida mostra, ano por ano, os números dos açudes executados pela Inspetoria, desde a sua fundação, com os respectivos volumes reprezados:

== AÇUDES ==

CAPACIDADE TOTAL: -1.928.219.220 m³

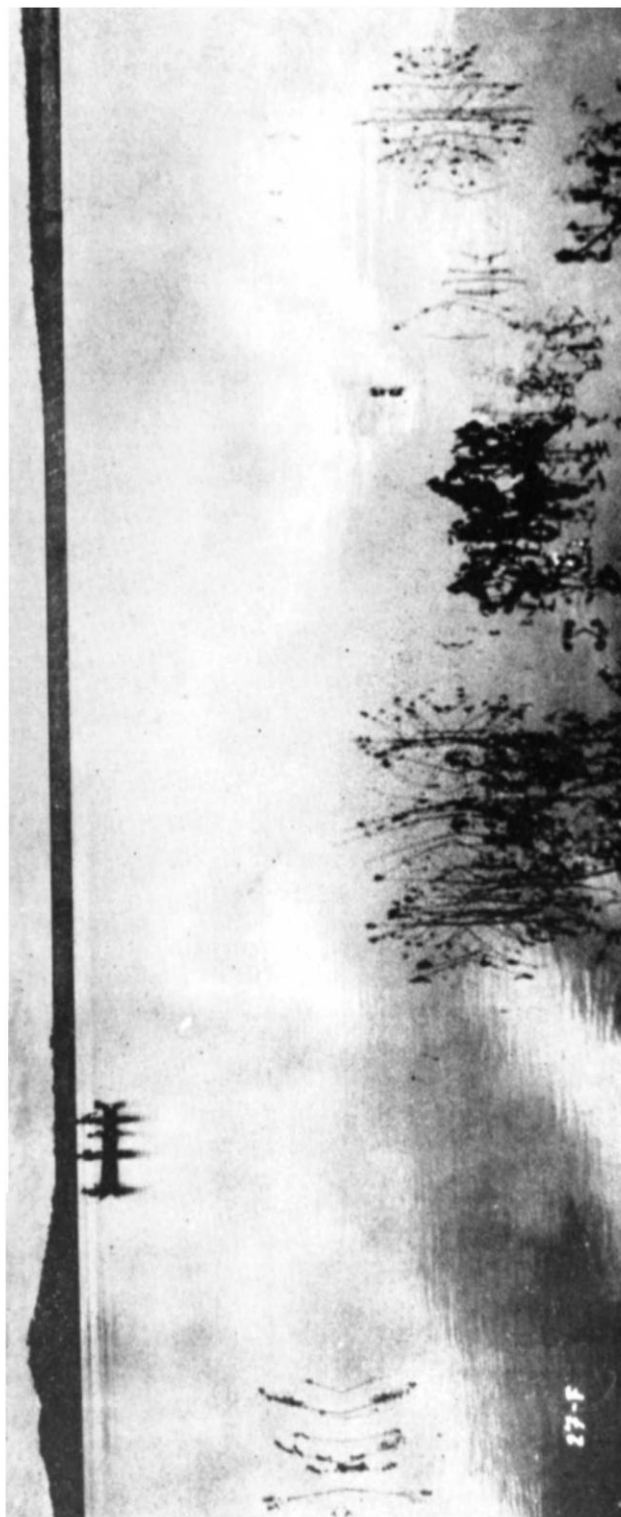
Publicos =

Convenções



Por cooperação





Bacia hidráulica de um dos muitos açudes do Nordeste

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Açudes construídos pela Inspetoria de 1909 a 1938

Por ano

ANOS	PÚBLICOS		POR COOPERAÇÃO	
	Quantidade	Capacidade — m3.	Quantidade	Capacidade — m3.
1910	3	21.672.000	—	—
1911	1	313.000	—	—
1912	2	364.000	2	424.290
1913	4	12.339.000	2	89.470
1914	5	10.321.000	4	1.460.860
1915	3	21.710.000	2	904.320
1916	13	13.207.000	5	1.754.250
1917	9	17.771.000	3	2.466.720
1918	3	77.030.000	1	74.240
1919	5	58.372.000	5	1.493.430
1920	8	8.029.000	2	663.190
1921	9	11.480.000	—	—
1922	6	6.053.000	2	4.046.430
1923	8	36.769.000	1	303.380
1924	2	40.100.000	1	620.460
1926	1	7.618.000	2	3.221.180
1927	2	8.573.000	—	—
1928	4	76.041.000	2	2.126.280
1929	1	29.753.000	1	6.898.880
1930	—	—	1	3.294.480
1931	—	—	7	5.267.860
1932	4	77.518.000	5	8.841.710
1933	10	105.312.000	17	18.194.030
1934	4	178.685.000	18	27.127.430
1935	1	322.200.000	7	15.330.640
1936	7	546.850.000	25	73.294.470
1937	2	18.349.000	9	18.109.320
1938	—	—	12	25.782.900
Totais	117	1.706.429.000	136	221.790.220

Os dois quadros adiante encerram os açudes grupados pelos Estados em que estão situados, divididos por suas categorias de capacidade, um relativamente à açudagem pública e outro à por cooperação.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Açudes Públicos construídos

1909 - 1938

Por categoria

AÇUDES	A N O		Capacidade (m ³)
	Início	Conclusão	
<i>Estado do Piauí — (8)</i>			
Anajás	1916	1918	1.283.000
Campo Maior	1919	1920	—
Caracol	1913	1913	585.000
Pé de Serra	1920	1920	54.000
Poços	1920	1922	911.000
Umburanas	1920	1920	332.000
Açudes “pequenos” (6)			3.165.000
Aldeia	1911	1913	7.235.000
Bomfim	1913	1914	3.821.000
Açudes “médios” (2)			11.056.000
<i>Estado do Ceará — (38)</i>			
Alagadiço	1921	1921	150.000
Alto Alegre	1920	1921	1.000.000
Baú	1916	1917	1.067.000
Breguedofé	1909	1910	272.000
Caio prado	1915	1917	2.215.000
Chaval	1920	1922	570.000
Formosa	1920	1923	1.156.000
Guaiúba	1915	1916	2.441.000
Jangussú	1920	1922	1.000.000
Mulungú	1916	1917	991.000
Parazinho	1915	1917	2.602.000
Poço Salgado	1920	1921	400.000
Riachinho	1919	1920	505.000
São Francisco	1920	1920	230.000
São Miguel	1910	1910	1.400.000
Velame	1915	1920	2.556.000
Açudes “pequenos” (16)			18.555.000
Bonito	1920	1924	6.000.000
Nova Floresta	1920	1926	7.618.000
Patos	1915	1918	7.553.000
Rajada	1920	1921	4.000.000
Riachão	1920	1923	6.500.000
Salão	1911	1916	6.049.000
Santa Maria	1920	1923	8.500.000
São Vicente	1919	1923	9.845.000
Sobral	1919	1921	3.915.000
Açudes “médios” (9)			59.980.000

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

CONTINUAÇÃO

AÇUDES	A N O		Capacidade (m ³)
	Início	Conclusão	
Acarape do Meio	1909	1924	34.100.000
Choró	1932	1934	143.000.000
Ema	1931	1932	10.400.000
Forquilha	1919	1928	50.132.000
General Sampaio	1932	1935	322.200.000
Jaibara	1932	1936	104.400.000
Joaquim Távora	1932	1933	24.100.000
Lima Campos	1932	1932	58.290.000
Pombas (Lagôa das)	1910	1910	20.000.000
Riacho do Sangue	1915	1918	68.194.000
Santo Antônio de Russas	1909	1928	24.000.000
Tucunduba	1912	1919	40.262.000
Várzea da Volta	1916	1919	12.500.000
Açudes "grandes" (13)			<u>911.578.000</u>
<i>Estado do Rio Grande do Norte — (31)</i>			
Acarí	1915	1917	5.000
Ausentes	1916	1916	85.000
Barrocas	1924	1927	250.000
Bêbado	1915	1916	108.000
Ingá	1916	1916	160.000
Mossoró	1912	1912	100.000
Nova Cruz	1916	1916	150.000
Páu	1912	1912	264.000
Pauzinho	1919	1919	228.000
Pessôa	1915	1916	251.000
Porto Alegre	1916	1916	80.000
Saco	1916	1916	120.000
Santa Cruz	1913	1914	776.000
Santana de Matos	1915	1916	420.000
Serra Negra	1915	1920	57.000
Timbauba	1916	1916	67.000
Vila de Caraúbas	1916	1916	676.000
Açudes "pequenos" (17)			<u>3.797.000</u>
Arapuá	1915	1920	4.295.000
Corredor	1911	1914	4.643.000
Currais	1911	1913	4.019.000
Malhada Vermelha	1919	1923	7.683.000
Mundo Novo	1912	1915	3.600.000
Morcêgo	1931	1932	7.900.000
Santana de Pau dos Ferros	1911	1915	7.000.000
A transportar			<u>39.140.000</u>

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

CONTINUAÇÃO

AÇUDES	A N O		Capacidade (m ³)
	Início	Conclusão	
Transporte			39.140.000
Totoró	1932	1933	3.941.000
25 de Março	1915	1917	8.181.000
A ç u d e s "médios" (9)			<u>51.262.000</u>
Caraúbas	1912	1915	11.110.000
Cruzeta	1920	1929	29.753.000
Itans	1932	1936	81.000.000
Inharé	1932	1937	17.600.000
Lucrecia	1932	1934	27.270.000
A ç u d e s "grandes" (5)			<u>166.733.000</u>
<i>Estado da Paraíba — (17)</i>			
Barra do Xandú	1930	1932	928.000
Bodocongó	1915	1917	1.020.000
Brabo	1928	1928	688.000
Cajazeiras	1915	1916	2.600.000
Cedro II	1921	1921	500.000
Fragoso	1921	1923	300.000
Ingá	1922	1923	129.000
Macapá	1922	1923	2.656.000
Mogeiro	1911	1911	313.000
Negrinhos			626.000
A ç u d e s "pequenos" (10)			<u>9.760.000</u>
Condado	1932	1936	35.000.000
Pilões	1932	1933	13.000.000
Piranhas	1932	1936	255.000.000
Riacho dos Cavalos	1932	1933	17.690.000
Santa Luzia	1932	1933	11.700.000
São Gonçalo	1932	1936	44.600.000
Soledade	1931	1933	27.058.000
A ç u d e s "grandes" (7)			<u>404.048.000</u>
<i>Estado de Pernambuco — (8)</i>			
Malhada da Pedra	1921	1921	350.000
Pedra D'água	1932	1933	116.000
Quebra Unhas	1932	1934	2.700.000
Serra dos Cavalos (reconst. em 1938)	1915	1917	987.000
Tamboril	1933	1933	100.000
Terra Nova	1919	1928	1.221.000
A ç u d e s "pequenos" (6)			<u>5.474.000</u>

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

CONTINUAÇÃO

AÇUDES	A N O		Capacidade (m ³)
	Início	Conclusão	
Cachoeira	1932	1936	5.950.000
Parnamirim	1933	1934	5.715.000
Açudes "médios" (2)			<u>11.665.000</u>
<i>Estado de Sergipe — (2)</i>			
Coité	1932	1937	749.000
Taboca	1913	1914	116.000
Açudes "pequenos" (2)			<u>865.000</u>
<i>Estado da Baía — (13)</i>			
Genipapo	1920	1922	542.000
Laginha	1912	1917	703.000
Miguel Calmon	1912	1913	500.000
Poço do Cachorro	1912	1914	965.000
Rancharia	1919	1921	269.000
Riacho da Onça	1912	1919	2.289.000
Riacho do Sítio	1912	1921	896.000
Tapera	1920	1922	2.404.000
Açudes "pequenos" (8)			<u>8.568.000</u>
Cariacá	1913	1919	3.093.000
Itaberaba	1932	1933	4.600.000
Monteiro	1932	1933	3.007.000
Riacho do Peixe	1920	1927	8.323.000
Açudes "médios" (4)			<u>19.023.000</u>
Macaúbas	1932	1936	20.900.000
Açudes "grandes" (1)			<u>20.900.000</u>

RESUMO

65 açudes "pequenos"	50.184.000 m ³
26 açudes "médios"	152.986.000
26 açudes "grandes"	<u>1.503.259.000</u>
Capacidade total	1.706.429.000

NOTA — Nêste total não estão incluídas as capacidades dos açudes "Cedro", "Acaráú Mirim", etc, construídos antes da criação da Inspetoria, embora atualmente sob sua administração.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SECAS

Açudes por cooperação construídos

1909 - 1938

Por categoria

AÇUDES	Capacidade (m ³)	AÇUDES	Capacidade (m ³)
<i>Estado do Ceará — (114)</i>			
Açudinho	764.250	Helianto	532.880
Alagôas	634.650	Holandina	1.400.000
Alicante	809.000	Ingá	1.200.200
Ameixeiras	450.030	Itapemirim	790.000
Anagé	992.780	Itarumã	1.098.000
Anapú II	2.203.900	Jaceguai	920.000
Araripe de Souza	596.400	Jatobá	552.400
Barbante	268.560	Jericó	787.740
Barrinha	726.160	João de Sá	2.077.400
Botelho	620.460	Juá	1.173.000
Bragantino	1.041.220	Julira	1.348.000
Brizamar	999.600	Leandro	713.600
Bú	1.845.870	Leocádio	675.927
Burí	1.017.300	Lusitânia	2.005.290
Cairara	538.000	Lituânia	670.660
Cais	760.000	Maia	512.000
Capitão-Mór	510.950	Malheiros	780.640
Caraúbas	2.492.960	Manoel Dias	1.283.100
Carrapato	2.290.000	Marequetá	760.540
Casemiro	1.008.730	Minguaú	1.463.400
Castro	830.300	Moisés	1.605.200
Cavalcante	749.040	Monte	1.085.025
Cesário	511.500	Monte São	389.120
Chichio	1.418.000	Monte Silva	801.700
Cintra	1.002.470	Morro Vermelho	616.360
Cipó	623.190	Novo	528.260
Coque	2.270.280	Nunes	915.340
Cordeiro	2.092.600	Pacheco	836.580
Crisantemo	449.940	Pacovas II	1.785.500
Diógenes	1.127.340	Pão de Açúcar	2.171.700
Eden	215.900	Papucú	517.798
Elísio	912.000	Pereira Filho	1.700.000
Eurípedes	1.014.000	Perigoso	303.380
Farias	1.480.000	Peripituba	860.900
Floresta	138.670	Pinho	1.231.300
Fontenele	587.960	Pirajú	2.609.340
Formiga	482.180	Pompeu	1.950.000
Freitas	1.071.000	Puruna	929.340
General Clarindo	438.300	Quariguazí	1.404.400
Graça	833.000	Quatral	1.264.000

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

CONTINUAÇÃO

AÇUDES	Capacidade (m³)	AÇUDES	Capacidade (m³)
<i>Estado do Ceará</i>		<i>Estado do Rio Grande do Norte — (10)</i>	
Riacho da Ema	94.120	Arvorou	71.550
Riachuelo	1.602.120	Carnaúba	53.160
Reinaldo	951.000	Eduardo	518.980
Santa Fé	1.103.210	Epitácio	600.000
São Joaquim	1.824.880	Florêncio	690.840
São Paulo	1.353.600	Inez	684.320
Santa Rita	1.477.500	Mangabeira	312.100
Serra Azul	334.120	Riacho dos Bois	45.400
Serra Branca	220.000	Santo Onofre	811.660
Serrinha Verde	986.480	Umarí Preto	334.760
Serrote	225.860	A ç u d e s “pequenos” (10)	4.122.770
Severino	652.660	<i>Estado da Paraíba — (6)</i>	
Tamanca	1.515.960	Borborema	213.250
Tamboatá	1.541.000	Campos	550.640
Tapajós	605.200	Namorado	2.119.000
Tronco	937.180	Pocinhos	772.680
Umarizeiras	2.581.000	Santa Rita	89.530
Várzea Grande	1.223.600	A ç u d e s “pequenos” (5)	3.745.100
Vazante Grande	2.252.000	Vaca Brava	3.450.000
Vilar	793.840	A ç u d e s “médios” (1)	3.450.000
Vilebaldo	2.400.000	<i>Estado de Pernambuco — (1)</i>	
Zig-zag	603.560	Saco	36.000.000
A ç u d e s “pequenos” (102)	108.356.400	A ç u d e s “grandes” (1)	36.000.000
Acioli	3.939.580	<i>Estado de Sergipe — (1)</i>	
Amanari	10.000.000	Belem	800.000
Antonele	5.860.000	A ç u d e s “pequenos” (1)	800.000
Botija	3.387.120	<i>Estado da Baía — (4)</i>	
Ferros	3.510.000	Belo Horizonte	74.240
Fonte	3.294.480	Brandão	326.680
Inhanduba	6.274.800	Morro Preto	697.000
Leiria	6.898.880	Páus Pretos	17.920
Marengo	7.001.870	A ç u d e s “pequenos” (4)	1.115.840
Retiro	3.605.880		
Teotônio	4.227.500		
Várzea Nova	6.200.000		
A ç u d e s “médios” (12)	64.200.110		
RESUMO	{ 122 açudes “pequenos” 118.140.110 m³ 13 açudes “médios” 67.650.110 1 açude “grande” 36.000.000 Capacidade total 221.790.220		

3) — IRRIGAÇÃO

Os primeiros serviços de irrigação da Inspetoria advêm das antigas Comissões, anteriores à sua origem. São os relativos ao açude "Cedro", em Quixadá, Estado do Ceará, cujas obras irrigatórias se estendem a 1.000 hectares de terras sobre o vale do Sitiá. A extensão dos seus canais, inclusive o medidor, é de cerca de 15 quilômetros; a dos canais derivados é de 43 quilômetros, aproximadamente. A rede desses canais foi terminada em 1906.

Os grandes sistemas de irrigação do seu programa fundamental são os fixados pelo regulamento em vigor e mais tarde pela Lei n. 175 que estabeleceram, de preferência, as bacias hidrográficas dos rios *Acaraú* e *Jaguaribe*, no Ceará; do *Alto Piranhas*, na Paraíba; do *Baixo Piranhas* e do *Apodí*, no Rio Grande do Norte.

As mesmas ocorrências que levaram a exceções complementares as obras de açudagem, se fazem sentir para com os sistemas irrigatórios, com relação às obras do açude "General Sampaio", com 7.000 hectares, as do "Choro" com 3.000, de boas terras de cultura, etc.

O sistema do *Acaraú* irrigará 50.000 hectares aproximados, com um conjunto de 10 obras de açudagem que se resume da maneira seguinte: do *Acaraú* em estudos; do "Jaibara" construído; do *Madeira*, *Macacos*, *Jucurutú*, *Groairas*, *Jatobá*, *Mata Fresca*, todos em estudos; do "Acaraú Mirim", e "S. Vicente", ambos terminados.

O sistema do *Jaguaribe* irrigará uma área de 145.000 hectares dividida em 3 partes: a compreendida entre *Cariús* e *Iguatú*, a do baixo *Salgado* (açude "Lima Campos") e a entre o *Boqueirão do Cunha* e *Passagem de Pedras*. O seu programa de obras é exposto deste modo: Açudagem do *Jaguaribe* com o maior reservatório projetado entre nós — o "Orós"; a do *Banabuiú* que compreende o "Cedro" de que já nos referimos, o "Pedras Brancas", o "Quixeramobim", o "Mondubim", o "Poço do Bar-

ro", e o "Patú", alguns projetados e outros com a construção iniciada mas suspensa; a açudagem do *Bastiões* com a barragem do *Cariús* ou *Poço dos Páus*; a do rio *Salgado* que inclui o açude "Lima Campos", o qual, já construído, irrigará 1.000 hectares dos 10.000 situados no baixo *Salgado*, sendo ligado ao "Orós" por um tunel em construção com 1.600 metros de extensão; a açudagem do *Manuel Lopes* que abrange o "Nova Floresta" e o "Joaquim Távora, também concluídos; a açudagem do "Riacho do Sangue", construído em 1918; e, por último, a do *Figueiredo* que compreende o açude "Ema", finalizado em 1932.

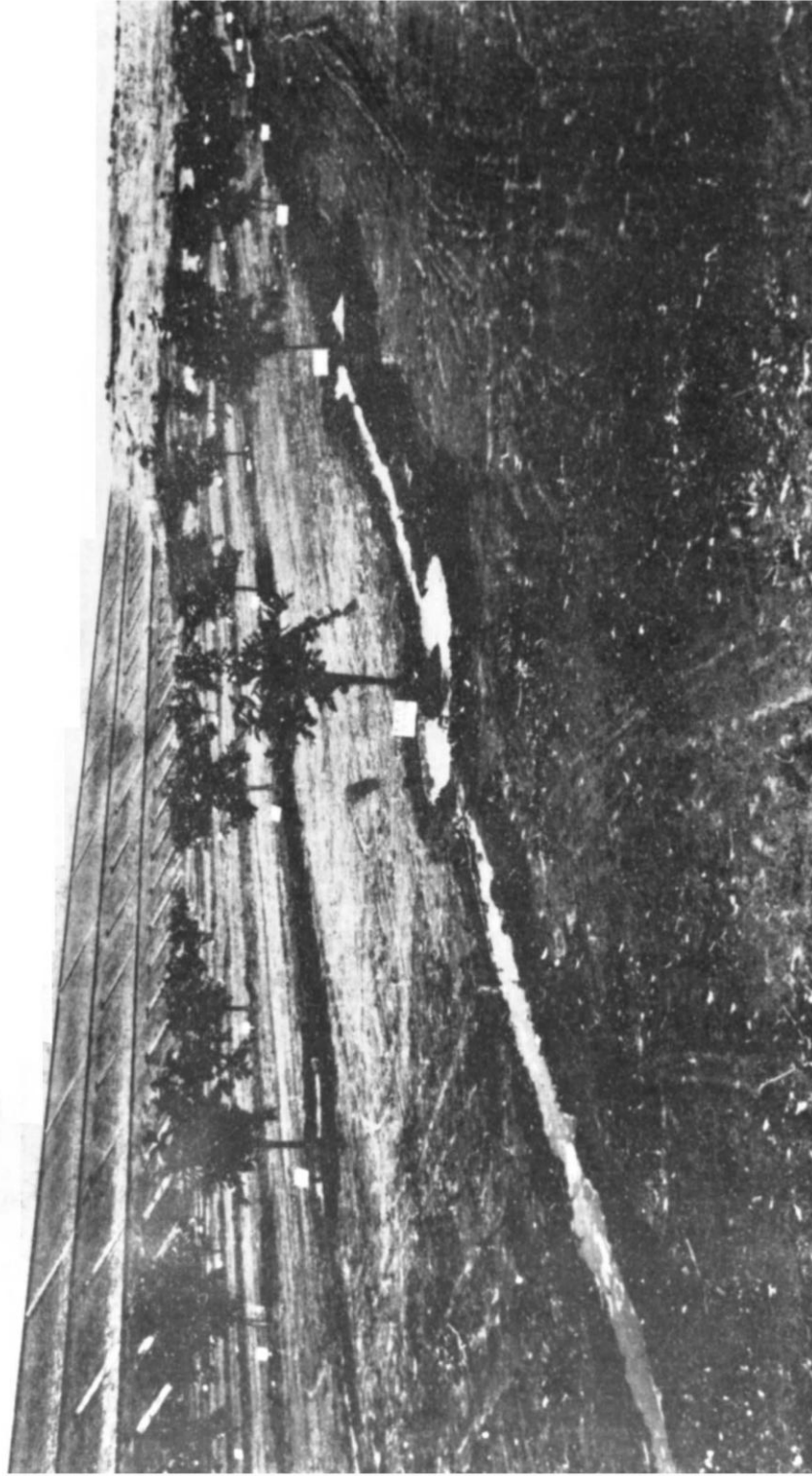
A grande rodovia transnordestina percorrerá todo este vale a receber os benefícios da irrigação.

O sistema do *Alto Piranhas* consta de um conjunto de obras de irrigação de cerca de 20.000 hectares de terras do vale do *Piranhas*, abrangendo as do açude "São Gonçalo", "Piranhas", "Curema" e "Mãe d'água", os 2 primeiros concluídos, o terceiro a ser terminado, com 720 milhões e o último projetado para 639 milhões de metros cúbicos.

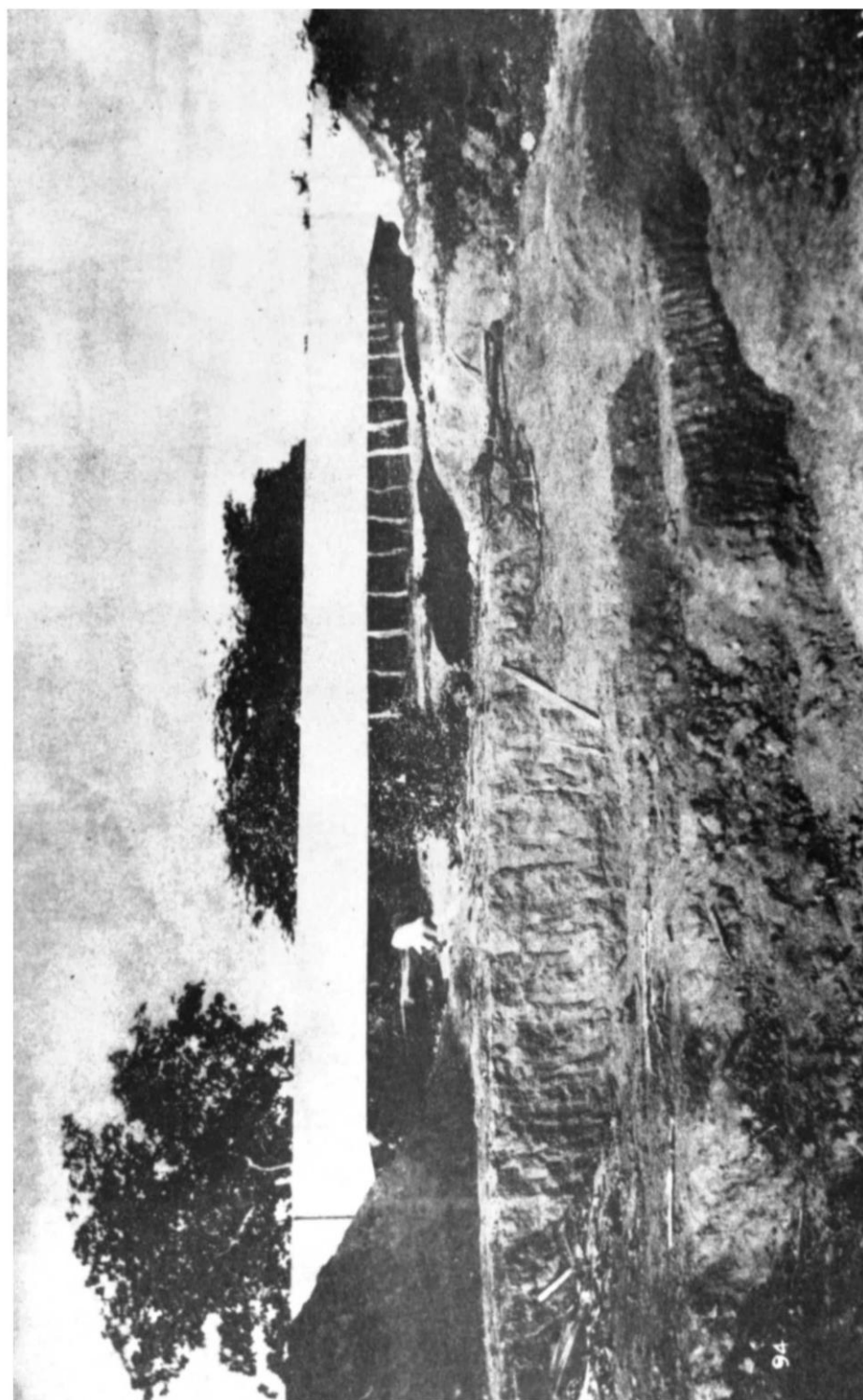
A rodovia Central da Paraíba, principalmente, serve a essa região.

O quarto sistema do *Baixo Piranhas* ou *Assú* tem o objetivo de regularizar o regime do *Assú* com capacidade para reter toda a água destinada às obras de irrigação do baixo vale. Os açudes principais do sistema do *Alto Piranhas* deverão contribuir para aquela regularização do rio *Assú*. É um programa vasto de natureza mixta e compreende as obras de irrigação, entre outras, dos açudes "Santa Luzia", "Itans", "Cruzeta", "Condado" e "Riacho dos Cavalos", concluídos, "Parelhas" e "Gargalheiras", estudados.

O quinto sistema do *Apodí* está com o seu aproveitamento ainda em estudos. Entre as obras de seu sistema, mencionam-se as dos açudes "Lucrecia" e "Caraúbas", já executadas.

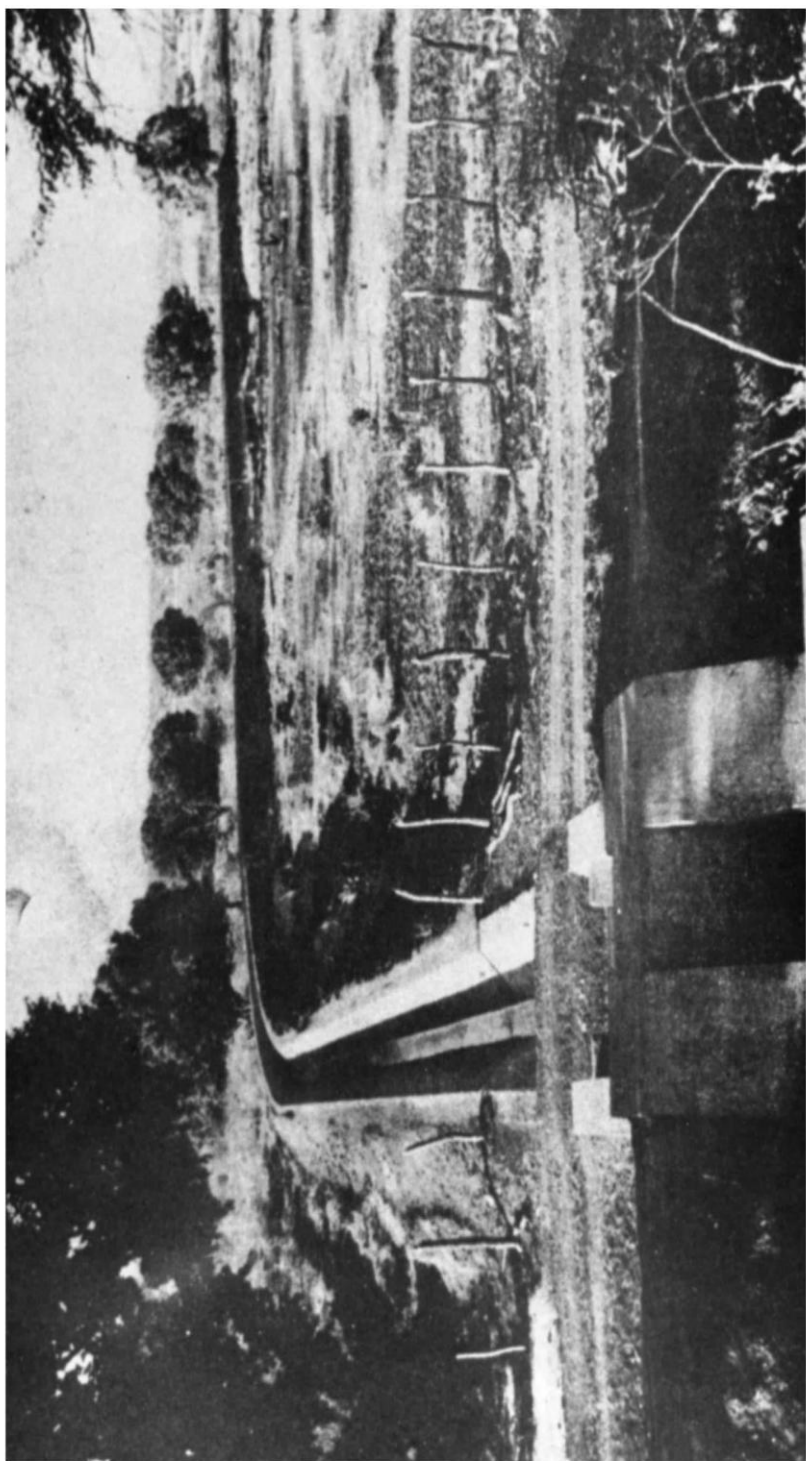


POSTO AGRÍCOLA DE JOAQUIM TÁVORA — Pomar de citrus e barragem
do açude do mesmo nome



94

Irrigação nas várzeas de Souza — Açude São Gonçalo — Ponte canal —
sobre um leito de drenagem — Paraíba



Canal de irrigação nas várzeas de Souza — Açude São Gonçalo — Paraíba



POSTO AGRÍCOLA DE LIMA CAMPOS — Irrigação de pomar pelo método "de sulco"

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

As obras de irrigação iniciadas, a partir de 1931, são as que se seguem:

Canais de irrigação do "Lima Campos" (Jaguaribe) com 9,710 km principais e 11,303 km secundários, num total de 21,013 km.

Canais do "São Gonçalo" (Alto Piranhas) com 13,780 km principais e 31,247 km secundários, perfazendo 45,027 km.

Acham-se também em construção os dos açudes "Joaquim Távora", no Ceará, com o total de 6,100 km; do "Condado", Paraíba, com 11,772 km, sendo 9,306 km principais e 2,466 km secundários; o "Forquilha", Ceará, com 26,270 km, sendo 17,890 km principais e 8,380 km secundários.

Em 1930 foi iniciada a construção dos canais do "Santo Antônio de Russas", como obra de emergência, mas suspensa no ano imediato. Executaram-se 5,240 km de principais e 1,200 km de ramais.

É obvio acrescentar que nos dados acima transcritos estão contempladas as respectivas obras dárte, tais como boeiros, pontes-canais, quedas, sifões, partidores, medidores, etc.

Alem dos serviços citados, foram efetuados os estudos dos levantamentos topográficos dos terrenos irrigáveis nas bacias dos açudes "S. Gonçalo", "Lima Campos", "Condado", "Forquilha", "Choró", "General Sampaio", "Sobral" e "Jaibara".

Em 1919 tivemos oportunidade de organizar algumas informações a respeito do plano de canalização das águas, por gravidade, do rio S. Francisco para o Jaguaribe, no Ceará. ("Boletim" n. 2, de Fevereiro de 1935).

Esta publicação, em que está demonstrada a inviabilidade desse plano, termina com a conclusão de que estudos a se fazerem, na zona do S. Francisco, mostrariam quais as regiões ribeirinhas de seu vale, necessitadas como as do Jaguaribe e Piranhas, onde convenha empregar as suas águas, com real utilidade, em irrigações e fins agrícolas.

Reconhecida essa necessidade tiveram início em 1935 os estudos do sistema desse rio, com o objetivo da elaboração dos levantamentos precisos dos terrenos marginaes, para aproveitamento do grande vale Franciscano.

Em 1938 foi criada uma Comissão especialmente encarregada desses estudos, com sede em Jatobá, visando o exame completo daquele curso d'água para fins de produção de energia, navegação e irrigação.

Esta Comissão já iniciou os seus trabalhos e está dotada de pessoal e material convenientes para resultados completos e rápidos, adotando para tal fim o processo aerofotogramétrico com aparelhamentos modernos, como a princípio nos referimos.

Resumindo, as extensões de canais construídos até 1938 são:

AÇUDES	C A N A I S (Km)		
	Principais	Secundários	Total
Lima Campos	9,710	11,303	21,013
São Gonçalo	13,780	31,247	45,027
Joaquim Távora	4,800	1,300	6,100
Condado	9,306	2,466	11,772
Forquilha	17,890	8,380	26,270
S. Antônio de Russas	5,240	1,200	6,440
	60,726	55,896	116,622

Nêste quadro não foram incluídos os 58,000 km de canais do açude "Cedro", dos quais 43,000 km de canais derivados.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

4) — RODOVIAS

A Inspetoria vem sempre incluindo, desde a época inicial, a construção de estradas de rodagem destinadas a facilitar os transportes, comunicar as zonas flageladas aos centros produtores e mercados consumidores, assegurando o movimento e a vida, valorizando e povoando o solo Nordeste.

O regulamento vigente foi o primeiro, entretanto, a estabelecer um plano rodoviário em suas linhas principais, como adiante detalharemos.

Executados os primeiros estudos e projetos, foram, em 1912, iniciadas as obras de construção. Reconstruíram-se 2 pequenas estradas de rodagem no Rio Grande do Norte, numa extensão de 60 quilômetros, com a plataforma de 7 metros.

Em 1913 e 1914 estiveram paralizadas as construções; prosseguiram os estudos e projetos de sorte que em 1915, com o advento de uma calamidade climática, surgiu a necessidade de urgentes socorros.

No período de 1915 a 1918 foram executadas as rodovias no Ceará, de 41,900 km; em Paraíba de 61,400 km, ambas com a plataforma de 6 metros.

Em 1919 começaram propriamente a ser aproveitados os projetos elaborados nos anos anteriores; dêste modo as construções, no período de 1919 a 1926, podem ser grupadas da maneira que se segue:

No Piauí construíram-se três rodovias, com largura de 6 metros, numa extensão de 181,500 quilômetros relativos a 283,440 projetados.

No Ceará, de 37 rodovias diferentes com um total projetado de 1862,607 km e 1611,200 km em tráfego, foram realizadas 479,194 km de rodagem com plataforma de 5 a 6 metros e 1132,006 km de carroçaveis com largura de 4.

No Rio Grande do Norte, 20 rodovias com projeto de 1.075,270 km tiveram executados 417,670 km de estradas de rodagem

e 467,900 km de carroçaveis, aquelas com 5 e 6 metros e estas com 4 de plataforma.

Na Paraíba, o número de rodovias subiu a 50 com o total de projeto igual a 2.134,611. Foram construídos 790,622 km de rodagem com 5 e 6 metros de largura de plataforma e 1.278,620 km de carroçaveis com 4 de plataforma.

Em Pernambuco, 4 de rodagem foram executadas com o total de 152,215 km relativos à extensão projetada de 182,215 km, para uma largura de 5 a 6 metros de plataforma.

Em Sergipe, 3 tiveram construção numa extensão de 181,650 km, de um total projetado de 223,150 km, duas com 6 metros de plataforma e uma com 7 metros.

Na Baía, duas rodovias apenas foram iniciadas com a construção de 42,360 km, num projeto total de 236,997 km. Ambas com a largura de 6 metros.

Em 1927 foram construídos 163 km de rodagem na Paraíba e 54,362 km de carroçaveis no Ceará.

Em 1928 pequenos trechos foram concluídos, outros reparados e reconstruídos. As obras darte tiveram andamento mais cuidado.

Em 1929 e 1930 o desenvolvimento das obras rodoviárias consistiram principalmente em reparos e reconstruções de estradas que careciam bastante de conservação. Atacaram-se de preferência as obras darte necessárias, que foram construídas em crescido número.

Em fevereiro de 1931 o último regulamento aprovado para a repartição fixou novas orientações de um plano rodoviário fundamental, com as 4 linhas principais ou tronco a seguir:

a) de Recife a Fortaleza, passando por Olinda, Iguarassú, Goiana, Itambé, Itabaiana, Campina Grande, Soledade, Patos, Pombal, Souza, Cajazeiras, Lavras, Icó, Limoeiro, Russas e Guaraní;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

b) de *Fortaleza a Terezina*, por Sobral, Campo Maior e Altos;

c) *rodovia principal de Rio Grande do Norte*, partindo da primeira e entroncando-se no ponto mais conveniente, aproveitando-se a ponte sobre o Jaguaribe e passando por Parelhas, Acari, Currais Novos, Angicos e Mossoró;

d) *ligação Central Ceará-Piauí*, partindo do Icó e terminando em Floriano, servindo a Iguatú, S. Mateus, Campos Sales, Picos e Ociras.

Pela necessidade de auxiliar rapidamente aos atingidos pelo flagelo da seca de 1932, o Governo foi levado a dirigir suas vistas também para um plano secundário de linhas subsidiárias, mantidas e articuladas às primeiras, constituindo um conjunto complementar à viação geral e debaixo duma feição técnica regulada no plano e no perfil.

As construções rodoviárias obedeceram, assim, o plano abaixo.

Linhas-tronco (faixa de rolamento de 6,00 m, obras darte de 5,50 m de largura, raio mínimo de 70,00 m, rampa máxima de 6%, tangente mínima de 40,00 m, entre curvas de sentidos opostos e patamar mínimo entre rampas opostas de 40,00 m):

- 1 — *Baía-Fortaleza* (transnordestina)
- 2 — *Central de Pernambuco*
- 3 — *Central da Paraíba*
- 4 — *Central do R. G. do Norte*
- 5 — *Central do Piauí*
- 6 — *Fortaleza-Terezina*
- 7 — *Central do Ceará.*

Linhas subsidiárias ou de acesso (faixa de rolamento de 4,50 m, obras darte de 3,50 m, raio mínimo de 50,00 m, rampa máxima de 10%, conservados os mínimos de 40,00 m

para as tangentes entre curvas opostas e rampas de sentido contrário).

Ramais, no Ceará, de *General Sampaio*, de *Canindé*, *Crato* e *Missão Velha*; na Paraíba, ramais de *Catolé do Rocha*, de *Piancó*, *Teixeira*, *Picuí*, *Goiana* e *Cariri*; em Pernambuco, de *Garanhuns*, *Triunfo*, *Belmonte* e *Belém*; em Alagoas, a *estrada de penetração de Alagoas*.

O progresso das rodovias se fazia à medida do avanço das estradas e da afluência dos flagelados pela seca. Cessada esta, apesar da redução dos recursos em consequência da necessidade de atender aos demais serviços do seu programa geral, os trabalhos rodoviários continuaram a apresentar grande produção devido principalmente ao emprego intenso de aparelhagem mecânica, adquirida pela Inspetoria depois de 1933, quando o braço operário, com o advento de bons invernos, começou a se fazer sentir. Além da rapidez, redundou a baixa de preço da unidade de terraplenagem e serviços conexos.

Desta forma foram concluídos, nos anos de 1931 a 1933:

Linhas tronco	{	Em 1931	59,500
		Em 1932	1.295,000
		Em 1933	455,500
			1.810,000 km
Linhas subsidiárias	{	Em 1931	27,000
		Em 1932	369,000
		Em 1933	256,000
			652,000 km

Foram também construídos nesse período mais 180 km. de estradas diversas.

No período de 1934 a 1938 concluíram-se 657 km. de linhas-tronco e 227 de subsidiárias ou ramais.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Nos anos de 1931 a 1938 foram construídos 3.147 boeiros e 846 pontes e pontilhões com uma extensão total de 7.398 metros.

Resumindo todos êsses dados, o quadro abaixo dá as atividades rodoviárias, por períodos de tempo:

A n o s	ESTRADAS		LINHAS	
	Rodagem (km)	Carroçáveis (km)	Tronco (km)	Subsidiárias (km)
1912	60,000	—	—	—
1915 - 1918	103,300	—	—	—
1919 - 1926	2.245,211	2.878,526	—	—
1927	163,000	54,362	—	—
1931	—	} 180,000	59,500	27,000
1932	—		1.295,000	369,000
1933	—		455,500	256,000
1934 - 1938	—	—	657,000	227,000
	2.571,511	3.112,888	2.467,000	879,000

5) — POÇOS

Desde o início da Repartição a perfuração de poços tubulares é feita por iniciativa da administração pública ou mediante solicitação dos Estados, Municípios e particulares ou associados, em locais ou propriedades organizadas para exploração agrícola, pastoril e industrial.

No regimen por cooperação, os interessados contribuem com uma parte da despesa, seja com o pagamento do operariado e do combustível para a perfuratriz, seja com a metade do custo dos canos de revestimento e da aparelhagem do poço, sempre com a obrigação de ser fornecida água para as necessidades domésticas das populações circunvisinhas.

Os poços perfurados têm prestado reais serviços à zona das sêcas, não só atendendo às necessidades normais da vida do Nordeste, sob o ponto de vista da agricultura, criação e indústria, como auxiliando o socorro aos flagelados nas estiagens excepcionais.

São geralmente aparelhados com cataventos ou motores, bombas e reservatórios.

Um exemplo característico, escolhido dentre outros, dos serviços prestados pelos poços, é o relativo ao poço "Irauçuba", na rodovia Fortaleza-Terezina, aparelhado com elevação d'água, reservatório, etc. Depois de prestar muitos bons serviços na sêca de 1932, verificou-se, segundo estatística rigorosa, que êle forneceu aos moradores do povoado e arredores, em 6 1/2 meses (março a setembro de 1934), 22.914 latas d'água ou sejam 412,452 litros, abasteceu a 3.490 automoveis e deu a beber a 11.795 animais (1.814 de média mensal).

Tem a Repartição encontrado em suas perfurações diversos casos de poços jorrantes ou artesianos. Entre êles: 4 no município de União, Ceará — o chamado "Lagôa do Mato" com 68 metros de profundidade e vazão horária de 4.000 litros, o "Serra de Fôra", o "Campos" e o "Córrego da Onça".

Perfuração de Poços Tubulares

ANO	Quantidade total	P Ú B L I C O S						Quantidade
		Aproveitados			Abandonados			
		Quantidade	Vazão horária (Lit.)	Profundidade (m)	Quantidade	Vazão horária (Lit.)	Profundidade (m)	
1909	1	1	3.500	26,80	—	—	—	—
1910	17	14	30.000	474,80	3	—	155,05	—
1911	29	11	11.800	290,89	12	3.600	437,27	5
1912	110	55	154.898	2.336,31	20	12.970	1.009,05	24
1913	118	52	110.760	2.335,90	14	400	715,90	45
1914	42	6	16.845	280,30	4	—	69,10	23
1915	29	7	15.890	182,55	1	—	14,00	13
1916	124	27	43.484	784,89	13	6.500	445,35	62
1917	86	15	33.802	389,85	10	—	180,23	32
1918	67	19	50.741	791,02	8	—	226,27	30
1919	59	13	22.432	526,85	8	11.800	406,16	28
1920	44	19	41.641	887,90	9	—	445,75	13
1921	72	29	72.800	1.420,40	14	900	547,40	24
1922	107	50	128.425	1.675,00	24	3.230	532,50	28
1923	60	40	102.852	1.744,70	10	315	555,65	7
1924	35	11	42.418	388,85	7	500	249,55	14
1925	11	5	12.600	179,40	3	1.530	90,45	3
1926	28	3	9.596	135,80	6	2.440	138,25	16
1927	27	9	16.200	252,50	3	4.000	109,70	11
1928	31	17	32.254	1.011,00	3	—	18,90	7
1929	35	14	35.350	677,70	4	3.800	184,50	12
1930	28	8	13.300	409,60	2	—	22,00	15
1931	33	8	13.278	312,15	3	—	155,80	14
1932	38	2	4.000	134,00	7	—	425,20	18
1933	59	5	9.500	546,10	—	—	—	37
1934	63	4	7.300	177,50	1	—	13,40	52
1935	101	7	20.000	193,10	1	—	25,80	80
1936	161	4	8.000	173,20	2	—	36,98	139
1937	138	9	22.350	244,78	5	—	213,94	106
1938	150	9	28.300	401,90	6	2.400	290,50	111
Soma	1.903	473	1.114.316	19.385,74	203	54.385	7.714,65	969

Nêste quadro foi adotado o critério de considerar poço público aquele que, perfurado pela se destinou à serventia pública; não foram incluídas, no mesmo, nove sondagens perfuradas em e uma vazão horária de 3.400 litros.

Poços Tubulares (1909 a 1938)

Por ano


		POR COOPERAÇÃO					
Abandonados		Aproveitados			Abandonados		
vazão horária (Lit.)	Profundidade (m)	Quantidade	vazão horária (Lit.)	Profundidade (m)	Quantidade	vazão horária (Lit.)	Profundidade (m)
—	—	—	—	—	—	—	—
—	155,05	—	—	—	—	—	—
3.600	437,27	5	4.500	147,00	1	—	52,00
12.970	1.009,05	24	69.240	1.065,73	11	—	537,40
400	715,90	45	120.577	2.316,75	7	3.000	301,75
—	69,10	23	80.250	792,35	9	2.890	347,65
—	14,00	13	40.370	592,97	8	—	289,60
6.500	445,35	62	150.500	1.914,85	22	—	613,60
—	180,23	32	66.006	1.244,05	29	5.100	1.252,40
—	226,27	30	59.565	1.152,82	10	1.750	275,05
11.800	406,16	28	52.120	1.051,15	10	1.600	356,80
—	445,75	13	21.360	482,90	3	3.035	191,87
900	547,40	24	54.780	1.218,00	5	—	193,20
3.230	532,50	28	71.060	1.337,00	5	—	202,00
315	555,65	7	16.360	332,30	3	—	52,85
500	249,55	14	52.600	534,60	3	—	39,00
1.530	90,45	3	9.400	112,10	—	—	—
2.440	138,25	16	71.508	795,65	3	—	49,00
4.000	109,70	11	18.595	335,20	4	—	112,60
—	18,90	7	13.800	315,00	4	—	127,50
3.800	184,50	12	36.480	548,00	5	1.000	217,70
—	22,00	15	40.600	709,45	3	—	39,50
—	155,80	14	38.722	1.575,65	8	1.200	204,40
—	425,20	18	52.750	1.183,72	11	—	402,08
—	—	37	97.100	993,32	17	800	775,58
—	13,40	52	145.450	2.272,78	6	50	330,32
—	25,80	80	333.800	3.256,30	13	7.700	526,60
—	36,98	139	389.482	5.687,97	16	16.700	1.010,85
—	213,94	106	459.209	5.672,10	18	26.100	779,18
2.400	290,50	111	438.818	5.906,83	24	17.260	1.133,46
54.385	7.714,65	969	3.005.002	43.546,54	258	88.185	10.413,94

ico aquele que, perfurado pela Inspetoria ou mediante cooperação, no período de 1909 a 1931, nove sondagens perfuradas em 1938, na Baía, com um total de profundidade de 158,79 metros

POÇOS =

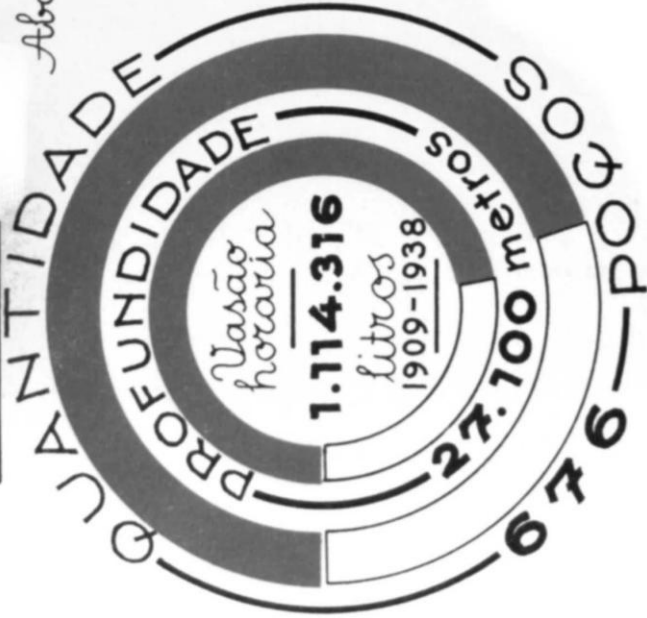
VASÃO HORARIA TOTAL:- 4.119.318 Litros

Convenções =

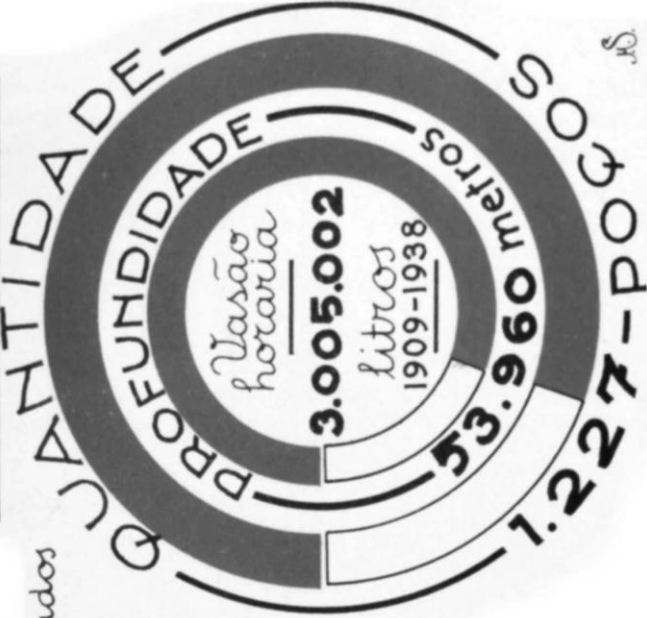
 Aproveitados

 Abandonados

Publicos =



Soc. Cooperação



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

respectivamente com as profundidades e vazões horárias de 36, 77 e 56 metros, 150, 4.600 e 100 litros por hora. Em Pernambuco, o poço "Tecelagem", com a vazão de cerca de 5.000 litros por hora, tornou-se arteziano quando se procurava aumentar a vazão com emprêgo de dinamite.

Não raro a perfuração de poços revela vazão horária de 8, 10 e 15 mil litros. No açude "São Gonçalo", foram abertos diversos poços: — o 9.º deu, aparelhado com bomba e motor elétrico, uma vazão por dia de 288 mil litros.

Há casos de serem encontradas nos poços água mineral cloretada e bicarbonatada

gazosa. Dois dêles, nos arredores de Fortaleza tiveram verificado êsse resultado por análises químicas realizadas.

Na serra do Araripe, no alto da chapa-da, a abertura de um poço, após grandes dificuldades para o transporte da perfuradora, atingiu à profundidade de 200 metros; a partir dos 143 foi observado um fáto singular: das 6 às 12 horas uma forte aspiração de ar se notava de fóra para dentro, e das 12 às 20 horas êsse ar era expellido com igual intensidade.

O quadro que desde já vai anexado detalha, por ano, a quantidade dos poços perfurados, públicos e por cooperação.

Por êle se obtem o resumo abaixo:

Poços públicos	473 aproveitados	1.114.316 litros de vazão horária total ou 2.400 de vazão horária média.
	203 abandonados	19.385,74 metros de profundidade total ou 41,00 de profundidade média.
Poços por cooperação	969 aproveitados	3.005,002 litros de vazão horária total ou 3.100 de vazão horária média.
	258 abandonados	43.546,54 metros de profundidade total ou 45,00 de profundidade média.

A soma das vazões horárias é de cerca de 4.000 m. cúbicos; sejam 96.000 m³ por dia ou 2.880.000 m³ por mês.

6) — HIDROMÉTRIA

Em 1910 foram iniciados os serviços de medição dos cursos d'água e das alturas de chuvas nos Estados abrangidos pela zona sêca, com a instalação de diversas escalas hidrométricas e cerca de 100 postos ou estações pluviométricas, que à medida dos recursos

orçamentários, vão sendo gradualmente aumentados.

Em dezembro de 1931, a rêde pluviométrica já contava 378 postos e 58 escalas hidrométricas em diversos rios e sangradouros dos principais açudes.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Em 1932 procedeu-se a uma reorganização e ampliação dos serviços, iniciando-se a pesquisa de dados sobre evaporação dos reservatórios. Em 1938 contava a Inspetoria 650 estações hidrométricas distribuídas do seguinte modo:

ESTADOS	Estações pluviométricas	Escalas hidrométricas		Estações evaporométricas	TOTAIS
		Em rios	Em açudes		
Piauí	23	—	—	—	23
Ceará	207	14	14	2	237
Rio G. do Norte	64	4	9	—	77
Paraíba	67	2	5	—	74
Pernambuco	66	—	—	—	66
Alagôas	28	—	—	—	28
Sergipe	24	—	—	—	24
Baía	120	1	—	—	121
Somas	599	21	28	2	650

As estações de evaporimetria são dotadas de um aparelhamento completo, inclusive pluviógrafo; existem além delas, em alguns açudes, cubas destinadas às medidas das perdas d'água por evaporação, cujos re-

sultados são controlados por 2 estações especiais.

Nos principais cursos d'água em que existem escalas hidrométricas, fazem-se, anualmente, diversas medições diretas de velocidades com auxílio de molinetes.

7) — SERVIÇOS AGRO-PECUÁRIOS

É mantido, desde 1932, um órgão agrônomo chamado de Comissão de Serviços Complementares da Inspetoria, e que se incumbem em traços gerais de colaborar, nos trabalhos de irrigação, na estrutura dos cadastros de terras e exames destas, na formação de florestas protetoras e nas de rendimento de madeira e de *rama*, na arborização marginal dos canais e regimen para explorar os terrenos; fazendo não só a divulgação dos processos de conserva de forragens, fenação, etc, como os ensaios culturais apropriados e investigações da flora regional, introdução das plantas exóticas, produzindo e espalhando as mudas e sementes, ao mesmo tempo que realizando a campanha educativa da previdência e precaução contra os efeitos das sêcas.

Com êsse programa tem ela montados, junto às obras principais de irrigação, 11 Postos Agrícolas onde se fazem os estudos e ex-

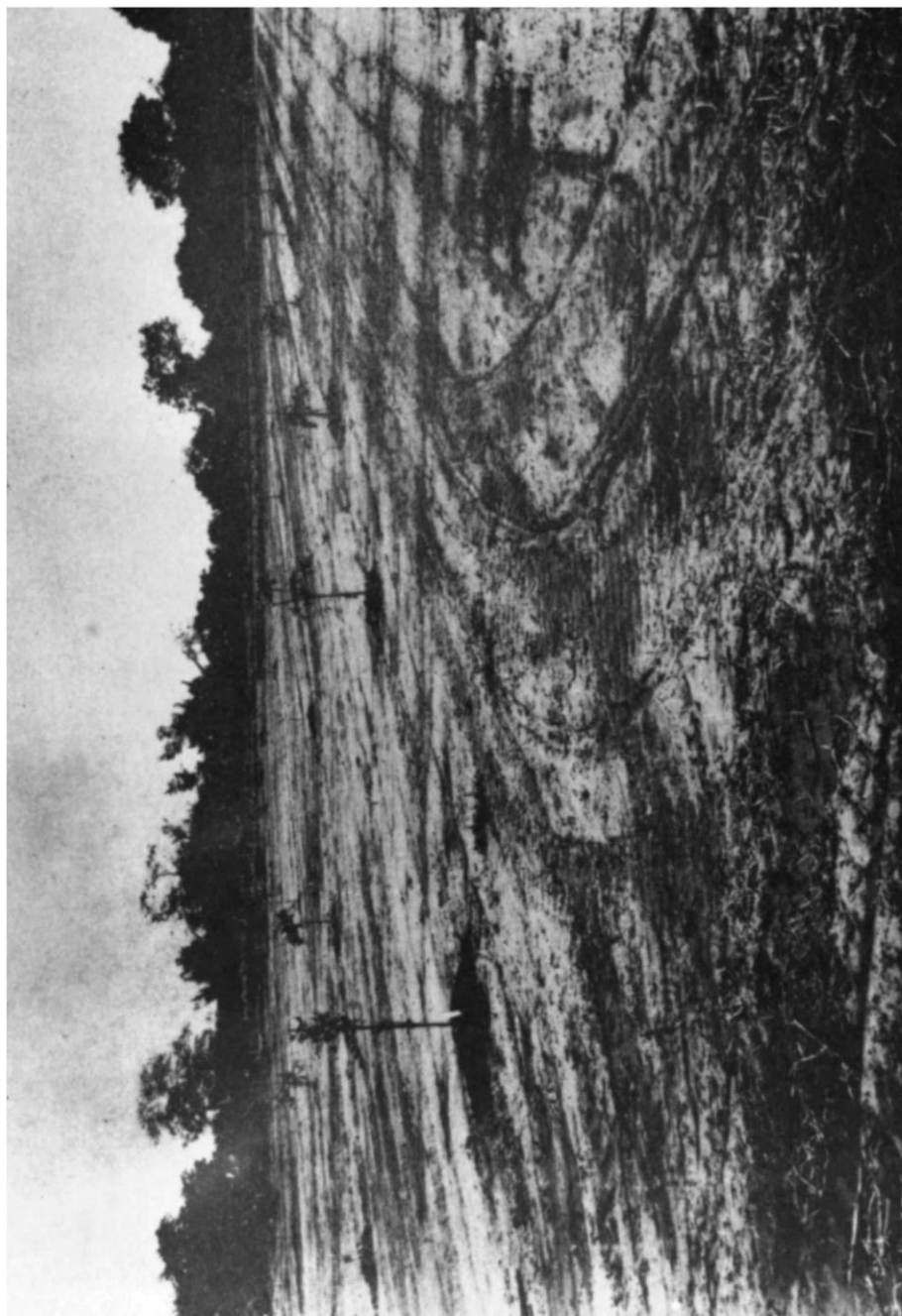
perimentações necessárias, realizados sob imprescindível organização científica, sem incluir o do rio S. Francisco que será o centro dos estudos das suas terras marginais.

A área ocupada por êsses Postos de "Pirajá" no Piauí, "Lima Campos" e "Joaquim Távora" no Ceará, "S. Gonçalo" e "Condado" na Paraíba, "Mundo Novo" e "Cruzeta" no Rio Grande do Norte, "Palmeira dos Índios" em Alagôas, "Itabaiana" em Sergipe, "Tucano" e "Queimadas" na Baía, é de cerca de 133 hectares e as espécies e variedades usadas nos diferentes trabalhos são grandemente variadas e sobem a cerca de 280 para aquelas e 630 para estas.

Nêles estudam-se os problemas que representam a irrigação da zona, quanto ao preparo do solo, aplicação d'água com relação ao relevo e à natureza do terreno, à espécie cultivada e às condições da atmosfera, suas estações, seus métodos, etc.



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO — Início de formação do rebanho leiteiro nas áreas de irrigação do Nordeste. — O feno é complemento da irrigação, junto dos açudes, e auxiliar poderoso da alimentação do gado nas áreas secas



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO — Cultura de oiticica com mudas enxertadas por borbulha, com oito meses. — Uma das mais futuras explorações da lavoura irrigada do Nordeste

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

As plantas alimentares e industriais, isto é, os cereais, o algodão, as oleoginosas, as raisês, tubérculos e leguminosas são estudadas, não só com o objetivo de multiplicar as sementes para distribuição, como também com o de alto rendimento econômico para fins demonstrativos. Eleva-se a cerca de 60 o número de suas variedades, afóra outras cujos ensaios de adaptação se processam.

A pomicultura e à fruticultura está reservado um papel importante quanto às suas rendas. Existem mais de 37.000 plantas frutíferas, com cerca de 40 espécies e 170 variedades. A tamareira, principalmente, a mangueira, a bananeira, os "citrus", a videira e a figueira apresentam uma grande perspectiva de riqueza nas áreas irrigáveis; as plantas hortícolas, de uso tão preconizado e muito interesse comercial, são largamente compreendidas e atingem a 39 espécies e 180 variedades, aproximadamente.

A silvicultura é também objeto de cuidados; as espécies florestais têm o seu estudo nos campos de investigações da Comissão. Na arborização das estradas, nos quebra-ventos, avenidas, casas, canais, em talhões de experiências florestais, etc. se enumeram 61.146 árvores com mais de 240 espécies.

A metodização da cultura da oiticica, de conhecido e alto valor comercial pelo seu óleo secativo, constitui matéria de especial e desvelada pesquisa.

Um aspecto de importância, em conjunto com os trabalhos de irrigação, se encontra

na criação de gado vácum e caprino selecionados, porcos e aves em torno das áreas irrigadas, com o aproveitamento das forrageiras e da fenação dos capins e leguminosas realizadas em escala. As culturas de multiplicação de sementes e forragens, bem assim estudos culturais, são feitos com cerca de 90 espécies e 130 variedades.

São, em grande raio de distância, distribuídas mudas e sementes que as experiências mostram boa adaptação ao meio.

De 1935 a 1938 distribuíram-se 1.431.914 mudas e 41.345 quilogramas de sementes.

Não se tem desprezado o estudo da flora da zona sêca, feito com toda a atenção, especialmente sobre as plantas nativas sob o ponto de vista econômico, buscando a descoberta de outras plantas úteis.

As terras de irrigação estão sendo também apreciadas sob o aspecto agrológico, já se tendo efetuado o levantamento de uma área de cerca de 1.500 hectares no sistema do Alto Piranhas e o desenho respectivo do mapa de solos, levantando-se também o cadastro das propriedades irrigáveis. É complemento desses serviços um inquérito econômico-social das condições da exploração dessas propriedades.

Em São Gonçalo, Estado da Paraíba, acha-se em via de conclusão um moderno edifício central para laboratórios e gabinetes, dispondo de aparelhamentos eficientes de trabalho especializado.

8) — SERVIÇOS DE PISCICULTURA

Este serviço, desde 1932, está confiado a uma Comissão técnica de Piscicultura incumbida de colaborar no povoamento das águas dos açudes com peixes de boa qualidade, prolíficos e precoces, bem como na defesa dessa fauna contra os seus inimigos e moléstias; na metodização das pescarias, determinando as épocas em que as mesmas devem ser realizadas, e na divulgação necessária dos processos de conserva do pescado.

A Comissão tem procurado dar aos seus estudos o mais acentuado cunho científico,

de acordo com o que se procede em outros países em igualdade de clima e onde se cuida desse assunto há muitos anos. Foram realizados os estudos preliminares e feito o aprendizado técnico do pessoal à medida que se procediam os trabalhos de início.

O 1.º posto de Piscicultura foi instalado em Fortaleza. O povoamento das águas dos açudes é feito com exemplares dos tanques de criação existentes no Posto dessa Capital e adultos obtidos nos de Jatobá e Boa Vista, nas margens do rio S. Francisco, e "Lima

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

Campos", no Ceará. Até 1938 foram distribuídos 109.551 exemplares de curimatã, pescada, mandí, cangati, pirá, piáu, paiarí e pacú, que passarão a constituir elementos de disseminação.

Esses exemplares compreendem 9 espécies, das quais 3 regionais e 6 oriundas das bacias do rio Amazonas e S. Francisco.

Durante o ano de 1938 submeteram-se a hipofiseção 688 produtores, sendo 421 fêmeas e 267 machos. São empregadas, com resultados idênticos, a hipófise fresca retirada do peixe sacrificado e a conservada em álcool absoluto.

A Comissão tem estado em contínuo in-

ter-câmbio com instituições brasileiras e estrangeiras. Já foram notificadas cerca de 60 espécies novas.

Filmes de cinema e diversas publicações concernentes ao assunto especializado têm sido preparados para conveniente divulgação, largamente feita conforme seu programa.

A Inspetoria podendo armazenar em seus açudes um volume de mais de um bilhão e 800 milhões de metros cúbicos, cobre assim uma área de cerca de 32 mil hectares. Essa massa d'água, calcula-se, pode produzir cerca de 170 milhões de exemplares de peixes, representando um movimento anual aproximado de 64 mil toneladas de carne.

9) — CAMPOS DE AVIAÇÃO

A Inspetoria tem construído vários campos de aviação, dos quais estão em uso os seguintes:

Piauí (3)	{	Teresina Periperí Campo Maior	{	Rio Branco Mirim Belém
Ceará (4)	{	Fortaleza Sobral Quixadá Crato	{	Pernambuco (6) Floresta Itaparica Icó
Paraíba (1)	{	Souza	{	Baía (1) Serrinha

Em construção existem alguns outros, como os de Vila Bela e São José do Egito, em Pernambuco e Canudos em Baía.

10) — CONSERVAÇÃO E EXPLORAÇÃO DOS AÇUDES E ACAMPAMENTOS

Os açudes e acampamentos onde se encontram em depósito diversos materiais, aguardando transporte ou início de obras, são mantidos sob a administração e guarda da Inspetoria. Durante os anos de 1937 e 1938 o número deles foi de 50, sendo 43 açudes e 7 acampamentos, localizados 24 no

Ceará, 7 na Paraíba, 13 no Rio G. do Norte, 2 em Pernambuco, 1 em Sergipe e 3 na Baía.

As rendas da exploração das obras de açudagem são arrecadadas anualmente e atingiram nos dois últimos anos às cifras seguintes:

Em 1937	210:600\$450
Em 1938	224:104\$000

Anexamos um quadro geral dos créditos, saldos e despesas, orçamentários e adicionais, por ano, a cargo da Inspetoria, a partir de 1909.

Cumpre-nos prevenir que os dados e informações encontrados aqui referem-se até o ano de 1938 e foram retirados de trabalhos da Repartição, limitando-se o nosso esforço em resumí-los e compilá-los de maneira a se adaptarem ao fim do presente escrito, sem nenhuma pretensão à originalidade.

MOVIMEN

ANOS	CRÉDITOS			SALDOS			Estrada Feri
	Orçamentários	Adicionais	Somas	Orçamentários	Adicionais	Somas	
1909	1.000:000\$000	—	1.000:000\$000	553:528\$552	—	553:528\$552	—
1910	1.100:000\$000	—	1.100:000\$000	865\$829	—	865\$829	—
1911	3.336:000\$000	—	3.336:000\$000	994:172\$193	—	994:172\$193	—
1912	7.000:000\$000	—	7.000:000\$000	313:772\$896	—	313:772\$896	—
1913	7.000:000\$000	—	7.000:000\$000	64:688\$014	—	64:688\$014	—
1914	4.300:000\$000	—	4.300:000\$000	2.291:233\$714	—	2.291:233\$714	—
1915	2.200:000\$000	7.000:000\$000	9.200:000\$000	72:964\$254	—	72:964\$254	—
1916	1.904:320\$000	1.500:000\$000	3.404:320\$000	280:926\$062	—	280:926\$062	—
1917	1.734:320\$000	3.000:000\$000	4.734:320\$000	198:522\$095	—	198:522\$095	—
1918	1.734:320\$000	850:000\$000	2.584:320\$000	258:520\$286	—	258:520\$286	—
1919	1.804:320\$000	10.500:000\$000	12.304:320\$000	173:129\$025	5.996:561\$566	6.169:690\$591	—
1920	3.500:000\$000	26.174:731\$461	29.674:731\$461	725:108\$515	1.793:931\$301	2.519:030\$816	6.801:7
1921	618:600\$000	136.651:514\$857	137.270:114\$857	—	—	—	34.280:2
1922	2.022:800\$000	143.938:686\$725	145.961:486\$725	14:136\$737	—	14:136\$737	36.440:8
1923	1.030:700\$000	66.276:585\$984	67.307:285\$984	84:361\$952	9:796\$549	94:158\$501	16.794:3
1924	948:800\$000	10.829:445\$563	11.778:245\$563	109:483\$158	—	109:483\$158	2.905:5
1925	13.335:736\$000	—	13.335:736\$000	9.508:986\$719	—	9.508:986\$719	—
1926	13.335:736\$000	—	13.335:736\$000	8.988:099\$643	—	8.988:099\$643	—
1927	25.819:600\$000	—	25.819:600\$000	19.823:107\$468	—	19.823:107\$468	—
1928	11.734:260\$000	—	11.734:260\$000	3.265:682\$693	—	3.265:682\$693	—
1929	11.885:040\$000	2.641:837\$000	14.526:877\$000	2.891:845\$723	—	2.891:845\$723	—
1930	11.373:320\$000	1.500:000\$000	12.873:320\$000	2.400:767\$986	928:533\$399	3.329:301\$385	—
1931	8.876:270\$000	6.928:533\$399	15.804:803\$399	1.663:337\$895	2.825:365\$572	4.488:703\$467	115:.
1932	12.284:560\$000	163.324:952\$176	175.609:512\$176	927:116\$536	6.366:534\$342	7.293:650\$878	23.169:.
1933	12.734:560\$000	125.902:044\$250	138.636:604\$250	729:781\$926	402:213\$607	1.131:995\$533	20.543:1
1934	41.386:451\$055	6.280:000\$000	47.666:451\$055	400:661\$555	19:319\$600	419:981\$155	97:7
1935	43.179:900\$000	—	43.179:900\$000	192:751\$776	—	192:751\$776	2.999:5

1910						865\$829
1911	3.336:000\$000	—	3.336:000\$000	994:172\$193	—	994:172\$193
1912	7.000:000\$000	—	7.000:000\$000	313:772\$896	—	313:772\$896
1913	7.000:000\$000	—	7.000:000\$000	64:688\$014	—	64:688\$014
1914	4.300:000\$000	—	4.300:000\$000	2.291:233\$714	—	2.291:233\$714
1915	2.200:000\$000	7.000:000\$000	9.200:000\$000	72:964\$254	—	72:964\$254
1916	1.904:320\$000	1.500:000\$000	3.404:320\$000	280:926\$062	—	280:926\$062
1917	1.734:320\$000	3.000:000\$000	4.734:320\$000	198:522\$095	—	198:522\$095
1918	1.734:320\$000	850:000\$000	2.584:320\$000	258:520\$286	—	258:520\$286
1919	1.804:320\$000	10.500:000\$000	12.304:320\$000	173:129\$025	5.996:561\$566	6.169:690\$591
1920	3.500:000\$000	26.174:731\$461	29.674:731\$461	725:108\$515	1.793:931\$301	2.519:039\$816
1921	618:600\$000	136.651:514\$857	137.270:114\$857	—	—	—
1922	2.022:800\$000	143.938:686\$725	145.961:486\$725	14:136\$737	—	14:136\$737
1923	1.030:700\$000	66.276:585\$984	67.307:285\$984	84:361\$952	9:796\$549	94:158\$501
1924	948:800\$000	10.829:445\$563	11.778:245\$563	109:483\$158	—	109:483\$158
1925	13.335:736\$000	—	13.335:736\$000	9.508:986\$719	—	9.508:986\$719
1926	13.335:736\$000	—	13.335:736\$000	8.988:099\$643	—	8.988:099\$643
1927	25.819:600\$000	—	25.819:600\$000	19.823:107\$468	—	19.823:107\$468
1928	11.734:260\$000	—	11.734:260\$000	3.265:682\$693	—	3.265:682\$693
1929	11.885:040\$000	2.641:837\$000	14.526:877\$000	2.891:845\$723	—	2.891:845\$723
1930	11.373:320\$000	1.500:000\$000	12.873:320\$000	2.400:767\$986	928:533\$399	3.329:301\$385
1931	8.876:270\$000	6.928:533\$399	15.804:803\$399	1.663:337\$895	2.825:365\$572	4.488:703\$467
1932	12.284:560\$000	163.324:952\$176	175.609:512\$176	927:116\$536	6.366:534\$344	7.293:650\$878
1933	12.734:560\$000	125.902:044\$250	138.636:604\$250	729:781\$926	402:213\$607	1.131:995\$533
1934	41.386:451\$055	6.280:000\$000	47.666:451\$055	400:661\$555	19:319\$600	419:981\$155
1935	43.179:900\$000	—	43.179:900\$000	192:751\$776	—	192:751\$776
1936	42.416:955\$000	—	42.416:955\$000	260:880\$842	—	260:880\$842
1937	51.306:102\$000	12.648:591\$900	63.954:693\$900	446:337\$300	186\$100	446:523\$400
1938	48.161:236\$000	—	48.161:236\$000	350:912\$700	—	350:912\$700
	389.063:906\$055	725.946:923\$315	1.115.010:829\$370	57.985:684\$044	18.342:442\$036	76.328:126\$080

NOTA — No total do crédito adicional (12.648:519\$900) do ano de 1937 estão incluídos Rio-Baía. Na despesa "Diversos" estão também incluídos 1.999:962\$900 dispendido

DOCUMENTO FINANCEIRO

(1909 - 1938)

OS		DESPESA					
is	Som as	COM OUTROS SERVIÇOS					Som as
		Estradas de Ferro	Portos	Correios e Telégrafos	Góvornos Estadoais	Diversos	
	553:528\$552	—	—	—	—	—	—
	865\$829	—	—	—	—	—	—
	994:172\$193	—	—	—	—	—	—
	313:772\$896	—	—	—	—	—	—
	64:688\$014	—	—	—	—	—	—
	2.291:233\$714	—	—	—	—	—	—
	72:964\$254	—	—	—	—	—	—
	280:926\$062	—	—	—	—	—	—
	198:522\$095	—	—	—	—	—	—
	258:520\$286	—	—	—	—	—	—
	6.169:690\$591	—	—	—	—	—	—
	2.519:039\$816	6.801:767\$220	2.661:257\$781	—	—	—	9.463:025\$001
	—	34.280:258\$599	13.488:273\$939	—	—	—	47.768:532\$531
	14:136\$737	36.440:890\$147	14.340:840\$298	—	—	—	50.781:730\$441
	94:158\$501	16.794:313\$715	6.596:886\$493	—	—	—	23.391:200\$201
	109:483\$158	2.905:521\$839	1.143:538\$715	—	—	—	4.049:060\$551
	9.508:986\$719	—	—	—	—	—	—
	8.988:099\$643	—	—	—	—	—	—
	19.823:107\$468	—	—	—	—	—	—
	3.265:682\$693	—	—	—	—	—	—
	2.891:845\$723	—	—	—	—	—	—
	3.329:301\$385	—	—	—	—	—	—
	4.488:703\$467	115:172\$199	—	—	99:846\$900	—	215:010\$099
	7.293:650\$878	23.169:436\$860	—	2.134:140\$100	16.438:547\$330	1.231:583\$884	42.973:708\$174
	1.131:995\$533	20.543:135\$300	1.014:212\$300	729:964\$600	6.358:855\$760	228:180\$700	28.874:348\$660
	419:981\$155	97:745\$900	—	—	—	—	97:745\$900
	192:751\$776	2.999:548\$400	—	—	—	135:355\$100	3.134:903\$500

553:528\$552	—	—	—	—	—	—
865\$829	—	—	—	—	—	—
994:172\$193	—	—	—	—	—	—
313:772\$896	—	—	—	—	—	—
64:688\$014	—	—	—	—	—	—
2.291:233\$714	—	—	—	—	—	—
72:964\$254	—	—	—	—	—	—
280:926\$062	—	—	—	—	—	—
198:522\$095	—	—	—	—	—	—
258:520\$286	—	—	—	—	—	—
6.169:690\$591	—	—	—	—	—	—
2.519:039\$816	6.801:767\$220	2.661:257\$781	—	—	—	9.463:025\$001
—	34.280:258\$599	13.488:273\$939	—	—	—	47.768:532\$538
14:136\$737	36.440:890\$147	14.340:840\$298	—	—	—	50.781:730\$445
94:158\$501	16.794:313\$715	6.596:886\$493	—	—	—	23.391:200\$208
109:483\$158	2.905:521\$839	1.143:538\$715	—	—	—	4.049:060\$554
9.508:986\$719	—	—	—	—	—	—
8.988:099\$643	—	—	—	—	—	—
19.823:107\$468	—	—	—	—	—	—
3.265:682\$693	—	—	—	—	—	—
2.891:845\$723	—	—	—	—	—	—
3.329:301\$385	—	—	—	—	—	—
4.488:703\$467	115:172\$199	—	—	99:846\$900	—	215:019\$099
7.293:650\$878	23.169:436\$860	—	2.134:140\$100	16.438:547\$330	1.231:583\$884	42.973:708\$174
1.131:995\$533	20.543:135\$300	1.014:212\$300	729:964\$600	6.358:855\$760	228:180\$700	28.874:348\$660
419:981\$155	97:745\$900	—	—	—	—	97:745\$900
192:751\$776	2.999:548\$400	—	—	—	135:355\$100	3.134:903\$500
260:880\$842	—	—	—	—	157:767\$658	157:767\$658
446:523\$400	—	508:092\$900	—	—	2.120:566\$000	2.628:658\$900
350:912\$700	—	—	—	—	—	—
76.328:126\$080	144.147:790\$179	39.753:102\$426	2.864:104\$700	22.897:249\$990	3.873:453\$342	213.535:700\$637

ano de 1937 estão incluídos 2.000:000\$000, distribuídos ao Departamento de Estradas de Rodagem e entregues à Inspetoria de Saldos 1.999:962\$900 dispendidos com esta construção, bem assim a diferença respectiva de 37\$100 no total dos "Saldos", tudo com

ANEXO

DESPESAS						
SERVIÇOS			DA INSPECTORIA			TOTAIS
Governos Estaduais	Diversos	Somas	Orçamentárias	Adicionais	Somas	
—	—	—	446:471\$448	—	446:471\$448	446:471\$448
—	—	—	1.099:134\$171	—	1.099:134\$171	1.099:134\$171
—	—	—	2.341:827\$807	—	2.341:827\$807	2.341:827\$807
—	—	—	6.686:227\$104	—	6.686:227\$104	6.686:227\$104
—	—	—	6.935:311\$986	—	6.935:311\$986	6.935:311\$986
—	—	—	2.008:766\$286	—	2.008:766\$286	2.008:766\$286
—	—	—	2.127:035\$746	7.000:000\$000	9.127:035\$746	9.127:035\$746
—	—	—	1.623:393\$938	1.500:000\$000	3.123:393\$938	3.123:393\$938
—	—	—	1.535:797\$905	3.000:000\$000	4.535:797\$905	4.535:797\$905
—	—	—	1.475:799\$714	850:000\$000	2.325:799\$714	2.325:799\$714
—	—	—	1.631:190\$975	4.503:438\$434	6.134:629\$409	6.134:629\$409
—	—	9.463:025\$001	2.774:891\$485	14.917:775\$159	17.692:666\$644	27.155:691\$645
—	—	47.768:532\$538	618:600\$000	88.882:982\$319	89.501:582\$319	137.270:114\$857
—	—	50.781:730\$445	2.008:663\$262	93.156:956\$280	95.165:619\$543	145.947:349\$988
—	—	23.391:200\$208	946:338\$048	42.875:589\$227	43.821:927\$275	67.213:127\$483
—	—	4.049:060\$554	839:316\$842	6.780:385\$009	7.619:701\$851	11.668:762\$405
—	—	—	3.826:749\$281	—	3.826:749\$281	3.826:749\$281
—	—	—	4.347:636\$357	—	4.347:636\$357	4.347:636\$357
—	—	—	5.996:492\$532	—	5.996:492\$532	5.996:492\$532
—	—	—	8.468:577\$307	—	8.468:577\$307	8.468:577\$307
—	—	—	8.993:194\$277	2.641:837\$000	11.635:031\$277	11.635:031\$277
—	—	—	8.972:552\$014	571:466\$601	9.544:018\$615	9.544:018\$615
99:846\$900	—	215:019\$099	7.212:932\$105	3.888:148\$728	11.101:080\$833	11.316:099\$932
16.438:547\$330	1.231:583\$884	42.973:708\$174	11.357:443\$464	113.984:709\$660	125.342:153\$124	168.315:861\$298
6.358:855\$760	228:180\$700	28.874:348\$660	12.004:778\$074	96.625:481\$983	108.630:260\$057	137.504:608\$717
—	—	97:745\$900	40.985:789\$500	6.162:934\$500	47.148:724\$000	47.246:469\$900
—	135:355\$100	3.134:903\$500	39.852:244\$724	—	39.852:244\$724	42.987:148\$224
—	157:767\$658	157:767\$658	41.008:306\$500	—	41.008:306\$500	42.565:873\$158

—	—	—	446:471\$448	—	446:471\$448	446:471\$448
—	—	—	1.099:134\$171	—	1.099:134\$171	1.099:134\$171
—	—	—	2.341:827\$807	—	2.341:827\$807	2.341:827\$807
—	—	—	6.686:227\$104	—	6.686:227\$104	6.686:227\$104
—	—	—	6.935:311\$986	—	6.935:311\$986	6.935:311\$986
—	—	—	2.008:766\$286	—	2.008:766\$286	2.008:766\$286
—	—	—	2.127:035\$746	7.000:000\$000	9.127:035\$746	9.127:035\$746
—	—	—	1.623:393\$938	1.500:000\$000	3.123:393\$938	3.123:393\$938
—	—	—	1.535:797\$905	3.000:000\$000	4.535:797\$905	4.535:797\$905
—	—	—	1.475:799\$714	850:000\$000	2.325:799\$714	2.325:799\$714
—	—	—	1.631:190\$975	4.503:438\$434	6.134:629\$409	6.134:629\$409
—	—	9.463:025\$001	2.774:891\$485	14.917:775\$159	17.692:666\$644	27.155:691\$645
—	—	47.768:532\$538	618:600\$000	88.882:982\$319	89.501:582\$319	137.270:114\$857
—	—	50.781:730\$445	2.008:663\$262	93.156:956\$280	95.165:619\$543	145.947:349\$988
—	—	23.391:200\$208	946:338\$048	42.875:589\$227	43.821:927\$275	67.213:127\$483
—	—	4.049:060\$554	839:316\$842	6.780:385\$009	7.619:701\$851	11.668:762\$405
—	—	—	3.826:749\$281	—	3.826:749\$281	3.826:749\$281
—	—	—	4.347:636\$357	—	4.347:636\$357	4.347:636\$357
—	—	—	5.996:492\$532	—	5.996:492\$532	5.996:492\$532
—	—	—	8.468:577\$307	—	8.468:577\$307	8.468:577\$307
—	—	—	8.993:194\$277	2.641:837\$000	11.635:031\$277	11.635:031\$277
—	—	—	8.972:552\$014	571:466\$601	9.544:018\$615	9.544:018\$615
99:846\$900	—	215:019\$099	7.212:932\$105	3.888:148\$728	11.101:080\$833	11.316:099\$932
16.438:547\$330	1.231:583\$884	42.973:708\$174	11.357:443\$464	113.984:709\$660	125.342:153\$124	168.315:861\$298
6.358:855\$760	228:180\$700	28.874:348\$660	12.004:778\$074	96.625:481\$983	108.630:260\$057	137.504:608\$717
—	—	97:745\$900	40.985:789\$500	6.162:934\$500	47.148:724\$000	47.246:469\$900
—	135:355\$100	3.134:903\$500	39.852:244\$724	—	39.852:244\$724	42.987:148\$224
—	157:767\$658	157:767\$658	41.998:306\$500	—	41.998:306\$500	42.156:074\$158
—	2.120:566\$000	2.628:658\$900	50.859:764\$700	10.019:746\$900	60.879:511\$600	63.508:170\$500
—	—	—	47.810:323\$300	—	47.810:323\$300	47.810:323\$300
22.897:249\$990	3.873:453\$342	213.535:700\$637	327.785:550\$853	497.361:451\$800	825.147:002\$653	1.038.682:703\$290

de Estradas de Rodagem e entregues à Inspetoria de Sêcas, para a construção da Rodovia respectiva de 37\$100 no total dos "SalDOS", tudo com relação a 1937.

Sôbre aproveitamento e taxa de reparos de tratores e plainas automotoras

A quem quer que pretenda usar tratores na execução de trabalhos de terraplenagem se apresentam as duas interrogações das quais depende o bom ou máo resultado do seu emprêgo:

qual o aproveitamento e qual a taxa de reparos que se podem obter no Brasil em vista do nosso ambiente técnico-profissional.

Há fundados receios de que, dada a insuficiência de bons mecânicos para motores Diesel e ainda de condutores devidamente disciplinados e instruídos na perfeita conservação dêsses motores os resultados se afastem grandemente dos obtidos na América do Norte cujos dados são, na verdade, de difícil adaptação às nossas condições.

A Inspetoria de Obras Contra as Sêcas tendo iniciado uma estatística completa de suas máquinas rodoviárias a partir de novembro de 1934 vem divulgar os resultados observados quanto às taxas de aproveitamento e de reparos num período que vai de novembro de 1934 a dezembro de 1938.

A Inspetoria tem os seus tratores distribuídos em grupos ou patrulhas de 4 a 10 unidades assistidas cada uma delas por mecânicos brasileiros cuja prática vai sendo aperfeiçoada a partir de janeiro de 1937, por um chefe mecânico que inspeciona periodicamente

todo o equipamento distribuído em 9 Estados no Nordeste brasileiro.

Cogita a Inspetoria da instalação de um curso de seleção e aperfeiçoamento de pessoal destinado à conservação e condução do seu variado equipamento uma vez que não dispõe no sertão das facilidades próprias às grandes cidades do litoral sul do País.

Vejamos pelo quadro anêxo o que se passa com os seus tratores quanto ao aproveitamento.

O total de horas previsto foi calculado à base de 200 horas por mês ou sejam 25 dias de 8 horas.

Verifica-se que essa foi excedida pelos tratores 1.050 do 1.º Distrito; 3.035, 14.061, 17.061, 18.061, 1.125, 2.125, 5.125, 6.125, 7.125 e 8.125 da Comissão do Alto Piranhas; 2.061, 10.061, 12.061 e 15.061 da Comissão de Pernambuco e 13.061 do 2.º Distrito.

Observa-se que na construção de açudes (Comissão do Alto Piranhas) é mais alto o aproveitamento dada a existência de trabalho noturno.

Pelos resultados obtidos pelos diversos setores de serviço chega-se à conclusão de que os fatores que mais influíram no bom aproveitamento foram: continuidade de administração da patrulha, pronto suprimento

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

de peças e assistência mecânica meticulosa e esforçada.

Os tratores Cletrac da Comissão de Baía estiveram encostados durante muitos meses por falta de verba razão que forçou a coeficientes tão baixos.

Vejamos agora a variação da taxa horária de reparos (relação $\frac{R_1}{R}$) que diz bem dos cuidados de conservação que recebem os tratores.

Para tratores de 35 H.P., oscilou de \$378 a 7\$918; a taxa mínima foi obtida pelo 1.º Distrito para um trator de 1.906 horas e a máxima se verificou na Baía com um trator de 3.196 horas efetivas.

Para tratores desta potência que, em geral, não trabalham a plena carga, a taxa de 3\$000/hora, pode ser considerada ótima ao longo de suas 10.000 horas.

A taxa de reparos para os tratores de 45 H.P., oscilou entre 1\$820 e 3\$996 (mínima em Pernambuco e máxima em Baía).

Para os tratores de 50 H.P. a variação da taxa de reparo foi de 4\$542 a 23\$405; a taxa mínima foi obtida na Comissão do Alto Piranhas para trator de 6.599 horas e a máxima no 1.º Distrito para trator de 3.538 horas.

Para tratores de 61 H.P. os limites de variação da taxa de reparos foram \$305 e 19\$035; a mínima obtida por Pernambuco com trator de 4.642 horas e a máxima por Baía com trator de 3.362 horas.

Para os 2 únicos tratores de 75 H. P. o 1.º Distrito obteve 10\$703 para trator de 4.144 horas e a Comissão do Alto Piranhas 6\$558 para trator de 2.661 horas.

Para tratores de 125 H.P. sobre pneus, a taxa de reparos oscilou de \$317 (trator de 3.834 horas) a 4\$432 (trator de 1.966 horas).

Do simples confronto dos dados acima se verifica que, variando as condições de conservação (cuidados de lubrificação, zelo na revista da menor anormalidade, assistência mecânica e qualidade de mão de obra dos condutores), as condições de suprimento de peças na ocasião oportuna e a retirada de serviço toda a vez que a máquina denunciar tal necessidade, — variará amplamente a taxa horária de reparos.

E' bem sabido que uma pequena ajustagem ou regulagem denunciada pelo trator a um bom mecânico evitará a despesa de muitos contos de réis provocada logicamente pela falta daquele cuidado próprio ao serviço de revista diária.

O próprio desgaste de peças de consumo pode ser reduzido a um mínimo quando os cuidados de regulagem, ajustagem e lubrificação são tomados de um modo perfeito e a *tempo e a hora*.

De tudo isso se chega à conclusão que a *assistência mecânica diária* é o melhor meio de reduzir a taxa de reparos.

—:—
O quadro indica outro fato interessante: só para o trator 2.050 da Comissão do Alto

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Piranhas a despesa de reparos já superou o custo de aquisição, isto às vésperas do trator atingir a sua vida de 12.000 horas (com 9.800).

A estimativa dos americanos do norte é que todas as despesas de reparos e inspeção no fim da vida do trator devem ser de 110% do seu custo inicial.

Da observação do quadro se verifica que o único trator que discrepou até aqui desse critério foi o Tr. 1.050 onde a relação acima indicada já alcançou 176,7% para 64% da vida; é preciso, no entanto ter presentes 3 fatos:

1.º — Esse foi o 1.º trator rodoviário utilizado na Inspetoria.

2.º — Seu baixo preço inicial (câmbio favorável de 1934) em relação com o custo de suas peças suplementares adquiridas, em sua maior parte a câmbio de 1938.

3.º — A circunstância de haver servido de "escola" para todos.

Sabe-se que, em geral, os americanos do Norte submetem os seus tratores a condições de trabalho ainda mais pesadas que as nossas, mas sabemos também que o ambiente profissional dos Estados Unidos permite conservação mais técnica; assim, os resultados da Inspetoria de Sêcas não são desanimadores, pelo contrário, traduzem um grande esforço de todos, pois é sabida a escassez de mecâ-

nicos para motores de combustão interna no Brasil.

Plainas automotoras — Em fins de dezembro de 1938 a plaina automotora mais antiga tinha atingido 84,00% da sua vida ao passo que a mais nova alcançara 10,7%.

O aproveitamento variava de 46,4% (Baía) a 78,2% (2.º Distrito).

Quanto à relação entre a despesa de reparos e o custo de aquisição $\frac{R_1}{A}$ observamos o mínimo de 13,3% para a plaina 7.011 de Pernambuco com 2.997 horas e o máximo de 93,7% para a 1.009 do 1.º Distrito, com 9.979 horas. Cabem aqui as razões já dadas anteriormente, no caso dos tratores: a Pt 1.009 foi a primeira automotora desembarcada no Nordeste e se prestou à aprendizagem de mecânicos e operadores.

Entre esses casos extremos temos 2 que não são muito bons:

1.º Distrito — Pt 8.011 a relação $\frac{R_1}{A}$ já atingiu 24,4% para 10,7% da vida da máquina;

Baía — Pt 3.011 a relação $\frac{R_1}{A}$ já chegou a 80,4% para 25,3% da vida da patrol.

Quanto à taxa horária de reparos foi mínima para a patrol 7.011 de Pernambuco e máxima para a Pt 3.011 de Baía, respectivamente 4\$433 e 19\$029, incluídas as despesas com lâminas.

SECÇÃO DE

Quadro demonstrativo do Aproveitamento e despesa
em serviço no nordeste.

MÁQUINA			AQUISIÇÃO	
Distrito ou Comissão	Nomenclatura	Marca	Valor A	Data
1.º Distrito	Tr 1.035	Caterpillar	46:457\$053	28/ 2/35
	Tr 5.035	"	46:623\$720	21/ 2/35
	Tr 1.050	"	38:135\$250	27/11/34
	Tr 3.050	"	56:004\$000	27/11/34
	Tr 7.050	"	95:220\$000	21/ 8/35
	Tr 8.050	"	95:220\$000	21/ 8/35
	Tr 1.075	"	95:687\$800	27/11/34
Com. do Alto Piranhas	Tr 3.035	Caterpillar	48:679\$340	30/ 4/35
	Tr 6.035	"	48:410\$720	30/ 4/35
	Tr 7.035	"	43:560\$000	—
	Tr 2.050	"	56:004\$000	27/11/34
	Tr 6.050	"	95:220\$000	21/ 8/35
	Tr 14.061	"	89:280\$000	12/ 4/37
	Tr 17.061	"	114:178\$600	5/ 4/38
	Tr 18.061	"	114:178\$600	5/ 4/38
	Tr 2.075	"	95:687\$800	30/ 4/35
	Tr 1.096	"	148:436\$802	3/ 9/38
	Tr 1.125	Euclid Road	168:585\$000	23/ 7/37
	Tr 2.125	"	168:585\$000	23/ 7/37
	Tr 3.125	"	168:585\$000	23/ 7/37
	Tr 4.125	"	168:585\$000	23/ 7/37
	Tr 5.125	"	204:665\$120	8/ 3/38
	Tr 6.125	"	204:665\$120	8/ 3/38
Tr 7.125	"	204:665\$120	8/ 3/38	
Tr 8.125	"	204:665\$120	8/ 3/38	
2.º Distrito	Tr 4.035	Caterpillar	43:560\$000	1/ 4/34
	Tr 13.035	"	55:000\$000	20/11/37
	Tr 2.045	"	63:163\$800	31/ 3/37
	Tr 8.061	"	84:839\$400	31/ 3/37
	Tr 13.061	"	94:526\$750	12/ 5/37
Com. de Pernambuco	Tr 2.035	Caterpillar	43:815\$100	6/ 4/35
	Tr 9.035	"	46:867\$200	16/11/34
	Tr 3.045	"	63:163\$800	7/ 4/37

TORIA DE SÉCAS

ESTATÍSTICA

de reparos dos tratores e auto-patrols da I. F. O. C. S.
até 31 - 12 - 1938

TOTAL DE HORAS DESDE O INÍCIO		PERC.	DESPESAS DE REPAROS	PERC.	TAXA HORÁR. DE REPAROS
Previsto P	Realizado R	$\frac{R}{P}$	R ₁	$\frac{R_1}{A}$	$\frac{R_1}{R}$
9.200	8.269	90	45:163\$424	97,2	5\$461
9.200	1.906	20,7	720\$230	1,5	\$378
7.400	7.695	104	67:410\$245	176,7	8\$760
9.200	3.538	38,4	82:807\$882	148	23\$405
8.000	3.561	44,5	53:951\$709	56,6	15\$150
8.000	3.130	39	56:026\$355	59	17\$900
9.800	4.144	42,2	44:355\$912	46,3	10\$703
8.800	9.885	112,3	36:374\$630	74,7	3\$679
8.800	8.765	99,6	29:103\$825	99,6	3\$320
—	9.971	—	19:001\$667	43,6	1\$905
9.800	6.028	61,5	60:593\$805	108	10\$052
8.000	6.599	82,4	29:975\$906	31,4	4\$542
4.000	6.323	158	28:450\$500	31,8	4\$500
1.600	3.584	224	2:544\$457	2,2	\$710
1.600	3.764	235	2:954\$868	2,5	\$785
8.800	2.611	29,6	17:123\$281	29,6	6\$558
600	258	43	2:154\$848	1,4	8\$352
3.400	4.580	134,7	11:643\$674	7	2\$542
3.400	4.851	142,6	4:829\$092	2,8	\$995
3.400	4.113	121	6:801\$475	4	1\$653
3.400	1.966	58	8:713\$544	5	4\$432
1.800	4.005	222,5	1:457\$141	0,7	\$363
1.800	2.517	140	5:763\$170	2,8	2\$289
1.800	3.834	213	1:216\$162	0,6	\$317
1.800	3.171	176	1:629\$644	0,8	\$514
11.200	10.353	92,4	11:679\$326	26,8	1\$128
2.600	1.911	73,5	2:416\$859	4,4	1\$264
4.200	1.877	44,7	3:657\$235	5,8	1\$948
4.200	2.289	54,5	12:217\$411	14,4	5\$337
3.800	4.022	105,8	4:827\$723	5	1\$200
8.800	5.978	68	32:952\$108	75,2	5\$512
9.800	9.543	97,3	26:898\$979	57,4	2\$818
4.000	3.576	89,4	6:508\$285	10,3	1\$820

MÁQUINA			AQUISIÇÃO	
Distrito ou Comissão	Nomenclatura	Marca	Valor A	Data
Com. de Pernambuco	Tr 9.050	Caterpillar	94:961\$250	25/ 8/35
	Tr 10.050	"	95:976\$850	25/ 8/35
	Tr 2.061	"	100:431\$500	31/ 8/36
	Tr 9.061	"	93:192\$600	31/ 3/37
	Tr 10.061	"	93:192\$600	31/ 3/37
	Tr 11.061	"	93:192\$600	31/ 3/37
	Tr 12.061	"	93:192\$600	31/ 3/37
	Tr 15.061	"	96:467\$750	12/ 5/37
Comissão da Baía	Tr 8.035	Caterpillar	49:002\$500	15/ 6/35
	Tr 1.045	"	69:520\$000	24/ 8/36
	Tr 4.050	"	95:220\$000	4/ 9/35
	Tr 5.050	"	95:220\$000	4/ 9/35
	Tr 1.061	"	99:088\$000	24/ 8/36
	Tr 3.061	"	91:297\$600	25/ 8/36
	Tr 4.061	"	91:297\$600	25/ 8/36
	Tr 5.061	Cletrac	74:774\$200	31/ 9/37
	Tr 6.061	"	74:774\$200	31/ 9/37
	Tr 7.061	"	74:774\$200	31/ 9/37
	Tr 16.061	Caterpillar	91:449\$100	16/ 6/37
1.º Distrito	Pt 1.009	Caterpillar	56:325\$500	1/ 6/33
	Pt 2.009	"	56:325\$500	1/ 6/33
	Pt 1.011	"	64:790\$000	28/ 2/35
	Pt 2.011	"	90:160\$000	21/ 8/35
	Pt 8.011	"	101:923\$960	24/ 8/37
2.º Distrito	Pt 3.009	Caterpillar	115:562\$300	17/10/35
	Pt 4.011	"	56:325\$500	17/10/35
	Pt 5.011	"	99:787\$300	15/10/35
Com. de Pernambuco	Pt 6.011	Caterpillar	100:887\$150	25/ 8/35
	Pt 7.011	"	99:488\$800	6/ 8/37
Comissão da Baía	Pt 3.011	Caterpillar	90:160\$000	4/ 7/35

ORIA DE SÉCAS

TOTAL DE HORAS DESDE O INÍCIO		PERC.	DESPESAS DE REPAROS	PERC.	TAXA HORAR. DE REPAROS
Previsto P	Realizado R	$\frac{R}{P}$	R ₁	$\frac{R_1}{A}$	$\frac{R_1}{R}$
8.000	7.490	93,6	42:66I\$134	45	5\$695
8.000	6.378	79,7	78:30I\$271	81,5	12\$276
5.600	6.053	108	19:912\$924	19,8	3\$289
4.200	3.839	91,4	8:277\$399	8,8	2\$156
4.200	4.642	110,5	1:417\$979	1,5	\$305
4.200	4.189	99,7	12:117\$579	13	2\$892
4.200	4.519	107,5	7:064\$594	7,5	1\$563
3.800	4.030	106	6:146\$039	6,3	1\$525
8.400	3.196	38	25:307\$864	51,6	7\$918
5.600	2.376	42,4	9:494\$846	13,6	3\$996
7.800	5.181	66,4	43:448\$329	45,6	8\$386
7.800	4.529	58	62:483\$968	65,6	13\$796
5.600	3.812	68	40:491\$851	40,8	10\$622
5.600	3.362	60	63:997\$032	70	19\$035
5.600	4.024	71,8	55:662\$538	61	13\$832
3.000	154	5	1:303\$673	1,7	8\$465
3.000	531	17,7	885\$163	1	1\$667
3.000	421	14	1:143\$959	1,5	2\$717
3.600	2.709	75,2	14:989\$117	16,3	5\$533
13.200	9.979	75,6	52:775\$417	93,7	9\$562
13.200	8.614	65,2	31:154\$158	55,3	7\$155
9.200	5.582	60,6	36:211\$290	55,8	6\$487
8.000	5.695	71	65:416\$221	72,5	11\$486
3.200	1.636	51	24:897\$891	24,4	15\$218
7.600	4.569	60	48:779\$069	42,2	10\$676
7.600	5.947	78,2	38:615\$682	68,5	6\$493
7.600	5.470	72	27:930\$098	28	5\$106
8.000	5.650	70,6	25:212\$479	25	4\$462
3.200	2.997	93,6	13:285\$808	13,3	4\$433
8.200	3.809	46,4	72:482\$001	80,4	19\$029

COMISSÃO DE ESTUDOS DO RIO SÃO FRANCISCO
REGULAMENTO N.º 4 — S. F.
TOMADA DE FOTOGRAFIAS

I — PROGRAMA DE VÔO.

Generalidades

1) — Nenhum vôo fotográfico será realizado sem que esteja organizado o respectivo programa pelo chefe da Comissão.

2) — Nos programas de vôo serão indicados: 1) os alinhamentos pelo azimute (magnético ou verdadeiro) e pelos comprimentos em kms; 2) os recobrimentos longitudinal e lateral; 3) o afastamento das faixas laterais; 4) a origem e o sentido do vôo; 5) as reversões; 6) a altura acima de um determinado plano de referência no terreno; 7) altitude (altura acima do nível médio do mar) sempre que fôr necessário; 8) tipo da câmara (fabricante e fóco).

3) — Tendo em vista o uso do multiplex, o comprimento dos alinhamentos retos de vôo deverá obedecer ao padrão correspondente à faixa unidade, calculada a extensão restituída, pelo ábaco n. 2, em função do recobrimento e da escala das fotos. Nos programas de vôo será usado o comprimento padrão ou seus múltiplos, indicados pelo cálculo.

4) — O afastamento das faixas laterais depende do recobrimento lateral e da escala da foto. A não ser que haja determinação expressa do chefe da Comissão, o recobrimento lateral será sistematicamente de 30%.

5) — A origem do vôo será fixada no programa tendo em vista o menor percurso final do avião e de acôrdo com a situação dos campos de pouso, reabastecimento, condições atmosféricas, etc.

6) — As reversões serão estabelecidas de acôrdo com as características do avião de maneira a não haver excesso de recobrimento nem convergência no início das faixas.

7) — A altura de vôo será fixada tomando como plano de referência o que passa por um determinado ponto do sólo, em geral a estação de referência de partida. Seu valor dependerá da escala da foto e da distância focal da câmara. O cálculo poderá ser feito rapidamente pelo ábaco n. 1.

8) — As tomadas de fotografias devem ser feitas de preferência com o sol nas proximidades do zênite, sendo recomendável não começar antes de 10 horas nem terminar depois das 14.

9) — Durante a execução do programa de vôo não é conveniente preencher lacunas que se supõe terem ocorrido; elas devem ser localizadas por ocasião da confecção dos mosaicos e os vôos complementares necessários executados em condições atmosféricas praticamente iguais às do vôo inicial.

10) — Devem-se evitar terminantemente as tomadas de fotografias nos vôos em curva, pois nêsse caso o nível de bolha está sujeito à força centrífuga e as indicações sem significação.

Classificação dos vôos

11) — De acôrdo com a natureza do levantamento os vôos se classificarão em: cartográficos, topográficos e cadastrais.

12) — Os vôos cartográficos se destinam a levantamentos cartográficos em escalas fotográficas que variam de 1:40000 a 1:10000 e os programas se organizarão de acôrdo com o seguinte critério:

a) Vôos principais, ou de 1.ª ordem. São retilíneos, ligam entre si as estações de referência de 1.ª ordem, têm o comprimento máximo de 100 kms. e obedecerão ao recobrimento de 60% a 70%. Esses vôos

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

poderão se estender além dos pontos extremos de referência desde que não excedam a $1/4$ da distância entre os apoios extremos.

Nesses vôos, os pares extremos devem conter pelo menos três vértices das estações de referência. Além disso o quarto ponto deve aparecer em uma das chapas seguintes de forma que todos os pontos da estação de referência sejam incluídos na faixa.

b) Vôos secundários ou de 2.^a ordem. São retilíneos, ligam entre si pontos dos vôos principais, têm a extensão máxima de 50 kms. e obedecem ao mesmo recobrimento que os principais.

c) Vôos terciários ou de 3.^a ordem. São retilíneos, ligam entre si pontos dos vôos secundários ou ligam pontos dos vôos principais a pontos dos vôos secundários, com o comprimento de 25 kms, e recobrimento igual aos de 1.^a ordem.

d) Vôos de 4.^a ordem. São retilíneos, ligam entre si pontos de vôos de 3.^a ordem a pontos de qualquer outro vôo, com o comprimento máximo de 20 kms. e recobrimento igual aos de 1.^a ordem.

e) Vôos de caminhamento. São formados por trechos retilíneos cujos comprimentos se fixam de acôrdo com o art. 3, devem se apoiar em pontos determinados pelos vôos de ordem superior e oferecer um recobrimento igual ao estabelecido para os vôos de ordem superior.

f) Vôos laterais. São retilíneos, paralelos aos principais, aos secundários, etc. ou aos de caminhamento e se destinam a ampliar a faixa por êles abrangida; seu comprimento é qualquer e seu afastamento obedece ao disposto no art. 4. O recobrimento longitudinal será o mesmo que fôr adotado para o fundamental.

g) Vôos de reconhecimento. São formados por trechos retilíneos quaisquer mas sempre apoiadas em pontos dos vôos de ordem superior.

13) — Os vôos principais, secundários, de 3.^a ordem e de 4.^a ordem se destinam essencialmente ao estabelecimento da rêde de triangulação aérea e devem ser programados em conjunto para toda a região a estudar.

14) — Os vôos de caminhamento se destinam aos levantamentos de detalhes como estradas, cursos d'água, linhas de cumiada, limites estaduais ou municipais, etc.

15) — Os vôos laterais se destinam a ampliar as faixas retilíneas dos vôos acima aos quais se justapõem, paralelamente, de um lado e de outro, em número qualquer.

16) — Os vôos de reconhecimento se destinam a levantamentos expeditos relativos a detalhes de importância secundária podendo o recobrimento descer a 50% ou menos desde que se pretenda apenas a confecção de mosaicos.

17) — Os vôos topográficos se destinam a levantamentos em escala fotográfica superior a 1:10000, para fins de projeto. São retilíneos, paralelos, de comprimentos quaisquer e estabelecidos de maneira que cada par contenha pelo menos 3 pontos de referência, observados os recobrimentos longitudinais de 60 a 70% e laterais de 30%. Os programas de vôos topográficos se organizarão de forma que a região seja dividida em paralelogramos, aproximadamente e fotografada integralmente.

18) — Os vôos cadastrais se destinam a levantamentos de detalhe para a avaliação de propriedades territoriais e sua organização dependerá do objetivo em vista podendo se limitar ao contorno ou compreender toda a área a levantar.

Convenções

19) — Na organização dos programas, o território a levantar é dividido em zonas dentro de um mesmo Estado, cada zona sendo identificada pelo prefixo do Estado e pelo número da zona precedido da letra Z.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Serão adotados os seguintes prefixos para os Estados:

- Pi — Piauí
- Ce — Ceará
- Rn — R. G. do Norte
- Pb — Paraíba
- Pe — Pernambuco
- Al — Alagôas
- Se — Sergipe
- Ba — Baía

20 — Os vôos principais, secundários, de 3.^a ordem, de 4.^a ordem, de caminhamento e de reconhecimento recebem um número, em tinta preta, formado por dois grupos de números que representam os pontos extremos de apoio, seguidos, cada um, das convenções respectivas, como adiante se verá e escritos de forma que ao primeiro corresponda o ponto de origem, ficando assim determinado o sentido do vôo.

As extremidades das extensões receberão o mesmo número da última estação de apoio seguido das letras *a, b, c*, etc.

21) — Na organização dos desenhos dos programas de vôo serão observadas as seguintes convenções:

a) As estações de referência terrestre receberão numeração seguida, em tinta preta, a partir de 1.

b) Os pontos de referência de 1.^a ordem serão representados, em preto, por uma cruz e duas circunferências concêntricas cujo centro é o centro da cruz.

c) Os pontos de referência de 2.^a ordem serão representados em preto, por uma cruz e uma circunferência simples.

d) Os pontos de referência de 3.^a ordem serão representados em preto, por uma cruz apenas.

e) Os pontos de referência de 4.^a ordem serão representados por duas pequenas circunferências pretas concêntricas e um ponto central.

f) Os pontos de referência de 5.^a ordem serão representados por uma pequena circunferência em preto.

g) Os pontos auxiliares serão representados pelo centro de um pequeno círculo cheio, em preto.

h) Os vértices de triangulação principal serão representados pelo centro de uma pequena circunferência inscrita em um triângulo equilátero, em preto (ponto no centro).

i) Os vértices de triangulação secundária serão representados pelo centro de um pequeno triângulo equilátero, em preto (ponto no centro).

j) Todas as linhas de vôo de 1.^a ordem serão traçadas em preto e todos os pontos escolhidos sobre elas serão representados por uma circunferência vermelha.

k) Todas as linhas de vôo de 2.^a ordem serão traçadas em vermelho e os pontos escolhidos sobre elas serão representados por uma circunferência azul.

l) Todas as linhas de vôo de 3.^a ordem serão traçadas em azul e os pontos escolhidos sobre elas serão representados por uma circunferência verde.

m) Todas as linhas de vôo de 4.^a ordem serão traçadas em verde.

n) As extensões dos vôos além das estações de referência serão traçadas na côr da linha de vôo estendida e o ponto extremo será representado pelas convenções indicadas nos itens *j, k, l, m*.

o) As linhas de vôo de caminhamento ou trechos de caminhamento serão traçadas na côr que corresponderia ao vôo de classe superior que ligasse os pontos de apoio; o mesmo critério se aplicará aos vôos de reconhecimento.

22) — Os pontos de referência terrestre deverão ser todos indicados nos programas de vôo e em relação a eles o programa não poderá ser alterado em vôo.

23) — Os pontos de apoio escolhidos sobre as linhas de vôo deverão também ser indicados no programa mas poderão ser alterados em vôo, si houver motivo justificável; todas as modificações deverão porém ser anotadas no programa para ciência imediata do chefe da Comissão.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

24) — Os vôos laterais obedecerão à mesma convenção que o vôo fundamental mas a numeração dos apoios extremos será aféta de índice *e* ou *d* segundo a faixa se achar à esquerda ou à direita e um expoente que indicará a ordem de sucessão a partir do vôo fundamental.

II — OPERAÇÃO

Constantes de vôo

25) — Durante a operação deverão ser mantidos cuidadosamente constantes os seguintes fatores: diretriz, altura de vôo em relação ao plano de referência fixado no programa, horizontalidade da câmara e recobrimentos.

26) — As alturas de vôo serão controladas pelo altímetro sensível de bordo e, quando determinado no programa, por leituras de aneroides de precisão feitas simultaneamente em terra e no ar. As pequenas variações de altura entre duas fotografias consecutivas serão medidas por estatoscópios, um registrador conjugado com a câmara fotogramétrica e outro de leitura direta chamado estatoscópio de piloto.

27) — A horizontalidade da câmara será controlada em geral por observação direta do nível de bolha da câmara.

O controle rigoroso se fará pelo nível de bolha registrador cujas indicações são impressionadas no film da câmara fotogramétrica e pelo registro fotográfico simultâneo do horizonte por uma câmara especial.

28) — Os recobrimentos longitudinais serão controlados por observação direta permanente do visor de precisão e por medições frequentes dos intervalos de exposição pelo cronômetro. Os recobrimentos laterais serão controlados por observação direta do terreno empregando reparos naturais ou lançando mão de balizamento artificial.

29) — As variações de altura indicadas pelo altímetro sensível não devem ser superiores a 10 m, para mais ou para menos.

Para levantamentos especiais, a critério do chefe da Comissão, serão medidas as alturas por leituras simultâneas de aneroides ou altímetros de precisão. As diferenças de altura entre duas fotografias sucessivas não devem ser superiores a 5 ms para mais ou para menos, de acôrdo com as indicações dos estatoscópios.

30) — As inclinações do eixo ótico não devem ser superiores a 1.º 30' em qualquer sentido, de acôrdo com as indicações do nível de bolha. As inclinações são medidas com rigôr pelo registro da câmara de horizonte.

Rotina de operação

31) — A operação será feita de acôrdo com a seguinte rotina:

a) O piloto executará o vôo conservando constantes o rumo do alinhamento ou da faixa, a altura do vôo, a horizontalidade e a velocidade do avião.

b) O diretor de vôo orientará o vôo quanto ao rumo e afastamento das faixas e procederá às observações referentes a altímetro sensível, aneroide de precisão, temperatura, estatoscópio de piloto, azimute, início e fim de vôo em tempo e a outros fatores de interesse para o serviço, fazendo as necessárias anotações.

c) O operador atenderá ao funcionamento regular da câmara fotogramétrica mantendo-a nivelada com o maior rigôr possível por ocasião da exposição, obedecerá rigorosamente ao recobrimento estabelecido no programa, controlando a observação sistemática do visor de precisão com a medida de intervalos de tempo pelo cronômetro, corrigirá a deriva de acôrdo com as indicações do visor de precisão, providenciará para que a numeração das câmaras registradoras de horizonte e do estatoscópio coincidam com as da câmara fotogramétrica, acertará o relógio da câmara pelo cronômetro e observará deriva, altímetro de precisão e intervalos de exposição fazendo as necessárias anotações.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

32) — O diretor de vôo lançará na caderneta modelo AE-009 as seguintes anotações referentes a cada vôo:

- a) Avião
- b) Número de ordem do vôo fotogramétrico, referido ao avião.
- c) Data
- d) Classe do vôo
- e) Convenção do vôo
- f) Estado e zona
- g) Câmara
- h) Início do vôo (hora)
- i) Fim do vôo (hora)
- j) Altímetro sensível no início do vôo, no fim do vôo e de dez em dez fotos, aproximadamente.

k) Estatoscópio do piloto, um par em cada intervalo de 5 fotos, aproximadamente.

l) Azimute magnético no início, no fim do vôo e sempre que houver variações de 10° .

m) Velocidade do avião no início do vôo, no fim do vôo, de dez em dez fotos e sempre que houver variação superior a 10 kms. por hora.

n) Observações das ocorrências que interessarem ao serviço.

o) Número da foto e hora sempre que ocorrerem as anotações referentes às letras h, i, j, k, l, m, n.

33) — O operador lançará em caderneta igual, modelo AE-009, as seguintes anotações, sempre referentes a cada vôo:

- a) Avião
- b) Número de ordem do vôo fotogramétrico referido ao avião.
- c) Data
- d) Classe do vôo
- e) Convenção do vôo
- f) Estado e zona
- g) Câmara
- h) Filtro
- i) Recobrimento
- j) Leitura do fotômetro relativa ao film e à exposição
- k) Exposição

- l) Início do vôo (hora)
- m) Fim do vôo (hora)
- n) Visibilidade
- o) Deriva sempre que ocorrer
- p) Intervalo de exposição pelo cronômetro, no início, no fim do vôo e de 10 em 10 fotos aproximadamente.

q) Altímetro de precisão e temperatura nas horas certas convencionadas com o observador de terra.

r) Observações das ocorrências que interessarem ao serviço, entre outras as relativas a mudança de numeração das câmaras de horizonte e de estatoscópio, estabilidade, etc.

s) Número da foto e hora sempre que ocorrerem as anotações referentes às letras l, m, o, p, q, r.

34) — O diretor de vôo e o operador são responsáveis pessoalmente pela segurança, veracidade, exatidão e clareza dos lançamentos que lhes couberem.

Preparo e remessa dos elementos fotogramétricos

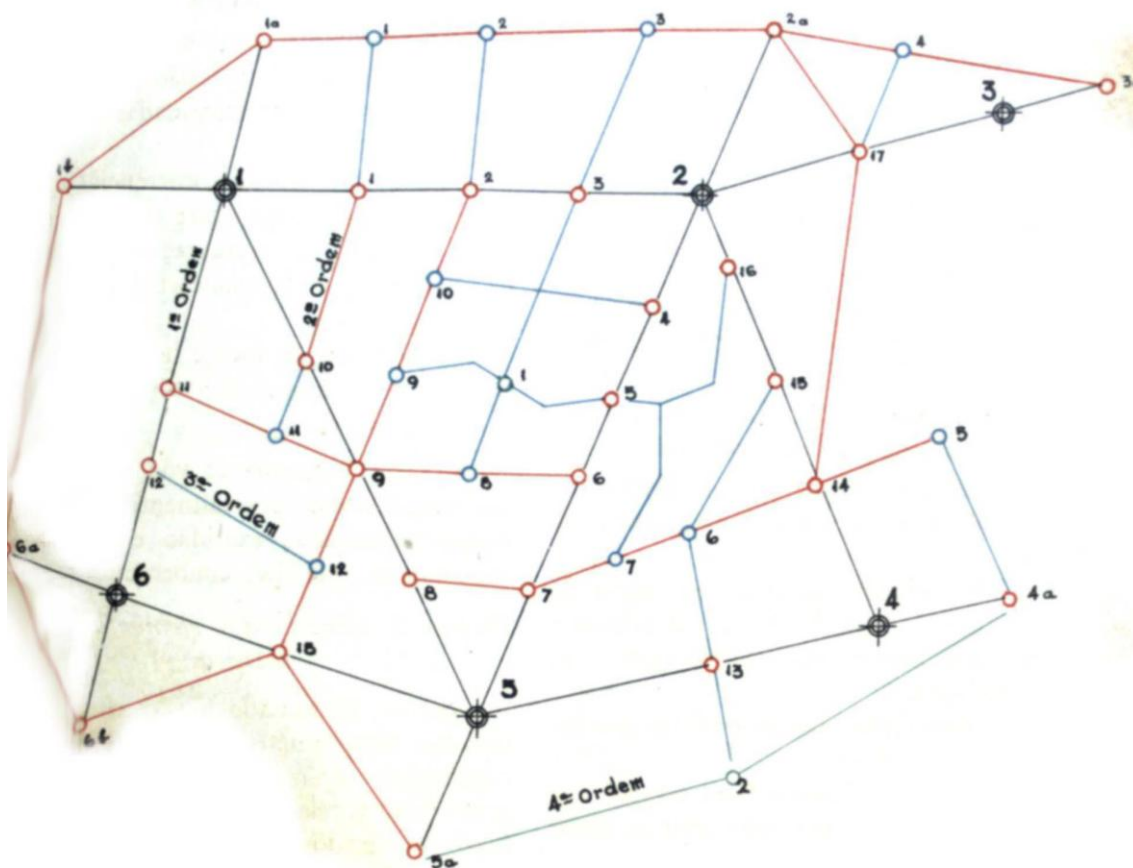
35) — Terminado o vôo, os films das câmaras fotogramétrica, de horizonte e de estatoscópio serão entregues ao laboratório para serem revelados imediatamente. Os defeitos verificados serão levados sem perda de tempo ao chefe do S. A. para as necessárias correções.

36) — Dados como concluídos os trabalhos fotográficos referentes a um determinado vôo, serão tiradas três coleções completas de cópias fotogramétricas, uma delas destinada à organização de um mosaico. Esse material, inclusive o mosaico, será entregue sem perda de tempo ao serviço cartográfico juntamente com:

- o film fotogramétrico correspondente;
- os films de horizonte e de estatoscópio;
- as folhas destacaveis das cadernetas de operação.

Tendo em vista a confecção de diapositivos para o multiplex ou o seu emprêgo

PROGRAMA DE VÔO EXEMPLO ESQUEMATICO



CONVENÇÕES DE PONTOS DE REFERENCIA

- ⊗ ESTAÇÃO DE REFERENCIA DE 1º ORDEM
- ⊕ ESTAÇÃO DE REFERENCIA DE 2º ORDEM
- + ESTAÇÃO DE REFERENCIA DE 3º ORDEM
- ⊙ ESTAÇÃO DE REFERENCIA DE 4º ORDEM

- ESTAÇÃO DE REFERENCIA DE 5º ORDEM
- △ VERTICE DE TRIANGULAÇÃO PRINCIPAL
- △ VERTICE DE TRIANGULAÇÃO SECUNDARIA
- PONTOS AVILIARES.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

direto nos restituidores de precisão, os filmes fotogramétricos devem ser perfeitos quanto possível, não sendo permitidos retoques e manipulações químicas de qualquer natureza, oferecendo tonalidade suave, mostrando o máximo de detalhes.

Os films de horizonte e de estatoscópico não devem ser copiados.

As cópias destinadas a trabalhos de restituição não devem ser esmaltadas.

37) — Caso o chefe da Comissão necessite estabelecer, no campo, pontos de referência, obtidos através de pontos identificáveis das fotos, uma das coleções de cópias será utilizada nêsse mistér depois do que será entregue ao serviço cartográfico com as anotações necessárias, ou então será tirada uma coleção de cópias especialmente para êsse fim.

38) — Para a guarda e arquivo das coleções de cópias e dos films serão utilizadas as embalagens originais da fábrica as quais por êsse motivo, devem ser conservadas cuidadosamente.

39) — Em todos os films (fotogramétrico, horizonte ou estatoscópico) serão grampeadas ou coladas etiquetas modêlos AE-007 e AE-008, nas quais se indicarão as anotações seguintes:

- a) Avião
- b) Número do vôo referente ao avião
- c) Data
- d) Classe do vôo
- e) Convenção
- f) Estado e zona
- g) Câmara (fabricante e distância focal)
- h) Números das fotos
- i) De todas as estações de referência, programas de vôo e triangulações serão organizados processos separados aos quais se juntarão todas as anotações, croquis, cálculos, etc., efetuados no serviço cartográfico.
- j) Os desenhos de interpretação serão conservados e colecionados cuidadosamente como elementos comprovantes.

Controle

39) — De todo material entregue ao S. A. o almoxarifado tirará notas de débito conforme instruções gerais de almoxarifado da Inspetoria.

40) — De todo trabalho executado o chefe do S. A. providenciará para que seja feita a apropriação rigorosa conforme instruções gerais de apropriação de serviço ou de acôrdo com instruções especiais a serem fornecidas pelo chefe da Comissão. A baixa do material de consumo será feita pela apropriação.

41) — Os elementos fotográficos para fins cartográficos serão entregues ao serviço cartográfico juntamente com:

a) Cópia do desenho das estações de referência de 1.^a ordem na escala 1:10000 com as seguintes indicações: orientação verdadeira, cotas rigorosas dos vértices referidas ao nível médio do mar, comprimentos dos lados referidos do nível médio do mar, coordenadas geográficas e coordenadas conformes de Gauss dos vértices, adotados para estas, como eixos, os meridianos centrais dos fusos correspondentes e um paralelo arbitrário, a critério do chefe da Comissão.

b) Cópia dos desenhos da posição das estações de 2.^a, 3.^a, 4.^a e 5.^a ordem, pontos auxiliares, triangulações principais e secundárias com as mesmas indicações acima mas na escala 1:50000.

c) Cópia dos programas de vôo com todas as anotações necessárias.

d) Folhas de cálculo dos elementos das estações de referência, — coordenadas, nivelamento, bases geodésicas, triangulações, etc. acompanhadas de um pequeno relatório e fotografias.

42) — Os elementos destinados a levantamentos topográficos ou cadastrais devem ser acompanhados das plantas de posição dos sinais de referência terrestre na escala do desenho definitivo, com todas as indicações necessárias e cadernetas.

Transporte de volumes consideráveis de terra a grandes distâncias

A Inspeção Federal de Obras contra as Sêcas, vem executando, a partir de novembro de 1937, o movimento de terra necessário à construção da barragem do açude Curema, no Estado da Paraíba (2 milhões e 600 mil metros cúbicos) por meio de escavadoras tipo "drag-line" de 2 jardas cúbicas em combinação com veículos do tipo trator-semi-reboque de 15 jardas cúbicas montados sobre pneus. As escavadoras são das marcas Northwest, Bucyrus, P & H e Lorain, e os tratores-semi-reboques são da marca Euclid.

Inicialmente foram utilizados 4 conjuntos tratores semi-reboques, em combinação com escavadoras "drag-line" de 1 jarda cúbica, e, a partir de maio de 1938, foram empregados 8 conjuntos tratores-semi-reboques com 4 escavadoras "drag-line" de 2 jardas.

Com esse grupo auxiliado por 5 escavadoras "drag-line" de 1 jarda em combinação com caminhões Diesel de 4 toneladas e alguns de menor capacidade, foi colocado na barragem um volume de 873064 m³, durante o ano de 1938.

As condições e dados de serviço foram os seguintes:

Material escavado — Sílico-argiloso, seco e recalcado; empréstimos de pequena profundidade, não escarificados.

Estrada — Em terreno natural conservada a plaina e irrigada por carro-tanque; rampa, no sentido carregado, variando de 2,7 a 5%.

Distância — Variando de 500 a 3100 metros.

Ângulo de giração da escavadora — De 45° a 90°.

Estado de conservação da estrada — Regular para bom.

Estado de conservação dos equipamentos — Bom.

Pela cronometragem de 950 ciclos foram obtidos os seguintes valores médios (médias ponderadas):

Tempo de carga de um transportador — 248 segundos.

Tempo de manobras de um transportador — 32,8 segundos.

Tempo de descarga de um transportador — 9 segundos.

Tempo médio para demoras e perdas — 19,1% do tempo total.

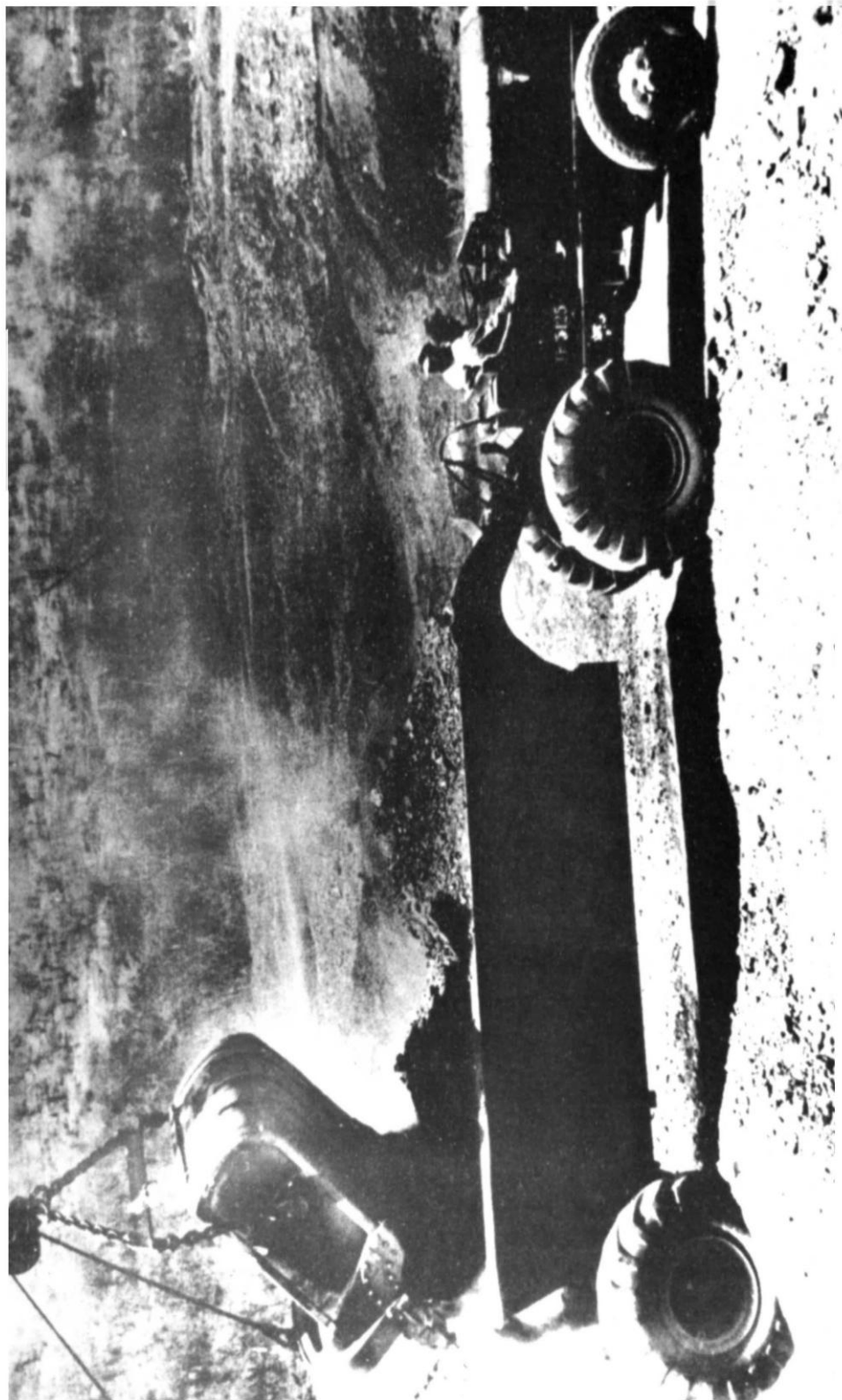
Velocidade média carregado 4m,07/seg. (14,7 quil./hora).

Velocidade média vazio — 5,15/seg. (18,6 quil./hora).

Despesa média horária — 25\$300, não incluída a taxa de reparos e a despesa de pneus e câmaras de ar.

Quanto a despesas de pneus e câmaras na América do Norte é prevista a aquisição de 4 pneus e câmaras novas de 18,00 x 24 e 4 pneus e câmaras de 10,50 x 24 e mais 4 recauchutagens de pneus e câmaras de 18,00 x 24 por ano de 2.000 horas.

Deixamos de incluir no cálculo da despesa horária a taxa de reparos e a de pneus, por ainda ser relativamente pequeno o tempo de serviço no Brasil, para estabelecer dados precisos a respeito.



Transportador de 11 metros cúbicos trabalhando com escavadora de 2 jardas cúbicas na construção do açude Curema — Estado da Paraíba

BOLETIM DA INSPETORIA DE SECAS

ASSISTÊNCIA MÉDICA

(*) Dados estatísticos referentes aos meses de Abril, Maio e Junho de 1939

Especificações	Baía	1.º Distrito	2.º Distrito	Pernambuco	Alto Piranhas	Piauí	Total
Pessoas atendidas (consultas)	4.117	1.961	389	1.214	3.188	—	10.869
Receitas aviadas	6.884	2.734	451	643	4.309	—	14.661
Pequenas intervenções cirúrgicas	27	36	9	66	46	—	184
Injeções aplicadas	5.246	1.648	306	1.383	4.431	—	13.014
Curativos	2.952	1.214	697	1.014	1.320	—	7.197
Vacinação anti-tíficas, via hipodérmica	596	1.601	56	525	105	—	2.883
" e revacinação anti-variolicas	337	312	344	84	124	—	1.201
Quinizinações	1.621	—	—	—	—	—	1.621
Totalidade de óbitos	22	9	1	20	21	—	73
Óbitos por doenças contagiosas (adultos)	7	1	1	5	1	—	15
" " " (creanças)	12	8	—	12	20	—	52
Casos de gripe	276	278	140	222	55	—	971
" " variola	—	—	—	—	—	—	—
" do grupo tífico paratífico	—	—	—	6	—	—	6
" de disenteria	30	97	44	68	5	—	244
" " impaludismo	810	39	27	18	—	—	894
Hospitalizados	—	—	—	7	5	—	12
Acidentados	62	4	12	10	28	—	116
Diets ministradas	—	109	—	174	—	—	283
Fossas construídas	—	6	—	—	—	—	6
Despesas { Pessoal	29:193\$000	19:050\$000	8:225\$000	9:288\$000	16:192\$900	—	81:948\$900
{ Material	10:238\$300	2:920\$600	1:254\$200	3:715\$400	9:961\$400	—	28:089\$900
Total	39:431\$300	21:970\$600	9:479\$200	13:003\$400	26:154\$300	—	110:038\$800

(*) No presente quadro não figuram os dados estatísticos da Comissão de Estudos e Obras no Estado do Piauí, por não terem sido ainda recebidos.

Ligeiros comentários ao quadro de Assistência Médica da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas, relativo aos meses de Abril, Maio e Junho de 1939

O quadro ao lado divulga o movimento médico-profilático dos Distritos e Comissões desta Inspetoria, durante o segundo trimestre do presente ano, o qual foi o que se segue:

Serviços de clinica — Foram atendidas em consultas um total de 10.869 pessoas; aviaram-se 14.661 receitas; praticaram-se 184 pequenas intervenções cirúrgicas; aplicaram-se 13.014 diferentes espécies de injeções; executaram-se 7.197 curativos e ministraram-se 283 dietas.

Serviços de profilaxia — Registraram-se 2.883 vacinas anti-tíficas, via hipodérmica; 1.201 vacinações e revacinações anti-variólicas e 1.621 quininizacões.

Policia, Educação e Propaganda sanitária — Construíram-se 6 fossas sanitárias, todas no 2.º Distrito, e tomaram-se medidas de defesa sanitária, quais destruição de focos de moscas, visitas domiciliares, remoção de imundicias, fiscalização de gêneros alimentícios, etc.

Acidentes de trabalho — Atingiu a 116 o número de operários acidentados em serviço, destes, 58 foram considerados incapacitados temporariamente ao serviço e 1 permanentemente.

Obituário — Notificaram-se no trimestre citado um total de 73 óbitos, sendo mo-

tivados por doenças contagiosas 67, dos quais 15 em adultos e 52 em crianças.

DOENÇAS CONTAGIOSAS

Variola — Nenhum caso de variola foi registrado nêsse trimestre.

Doenças do grupo tífico-paratífico — Foram notificados 6 casos nos trabalhos da comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagôas.

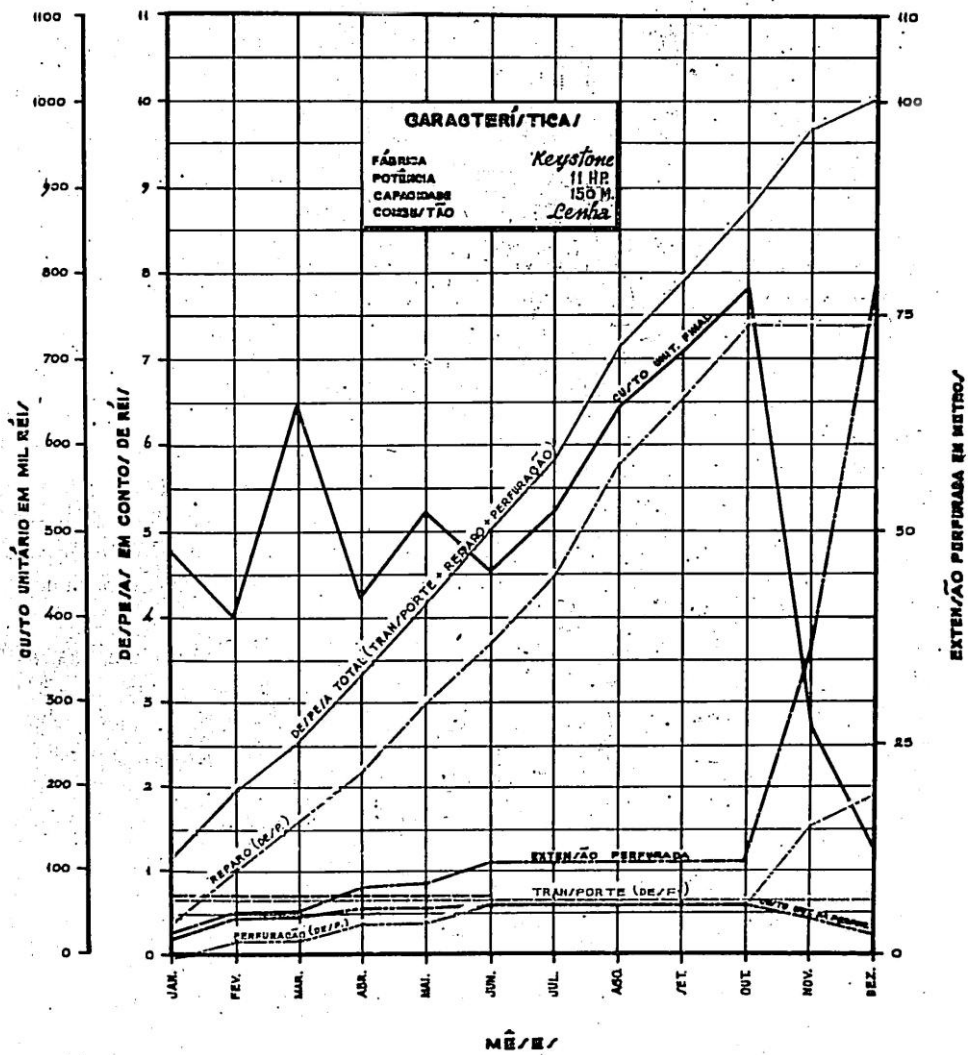
Disenteria — Verificaram-se 244 casos de indivíduos vítimas de disenteria, 30 no 1.º Distrito, 97 no 2.º Distrito, 44 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados da Baía e Sergipe, 68 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagôas e 5 na Comissão do Alto Piranhas.

Gripe — Elevou-se a um total de 971 casos, 276 no 1.º Distrito, 278 no 2.º Distrito, 140 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados da Baía e Sergipe, 222 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagôas e 55 na Comissão do Alto Piranhas.

Impaludismo — Apresentaram-se com febre palustre 894 pessoas, 810 no 1.º Distrito, 39 no 2.º Distrito, 27 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados da Baía e Sergipe e 18 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagôas.

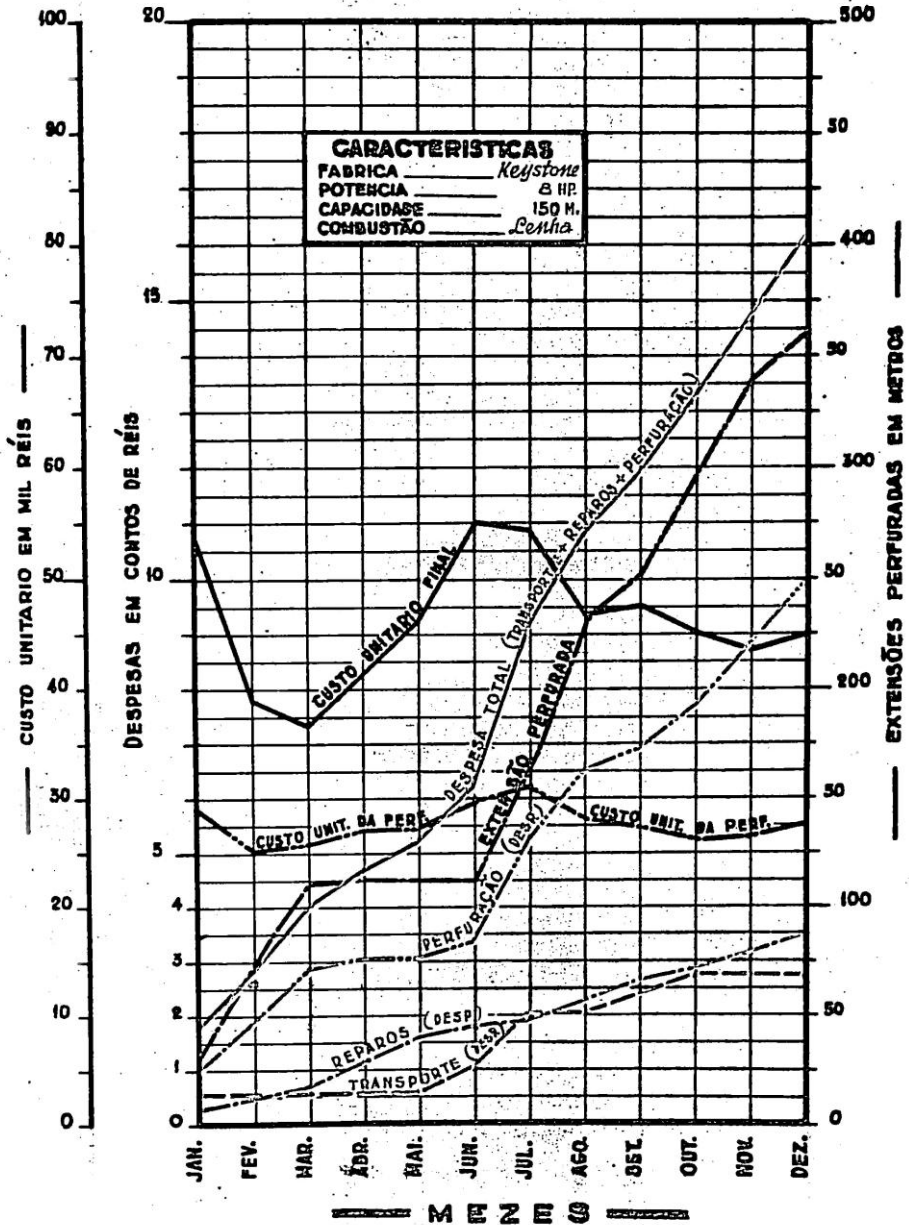
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 1

1937



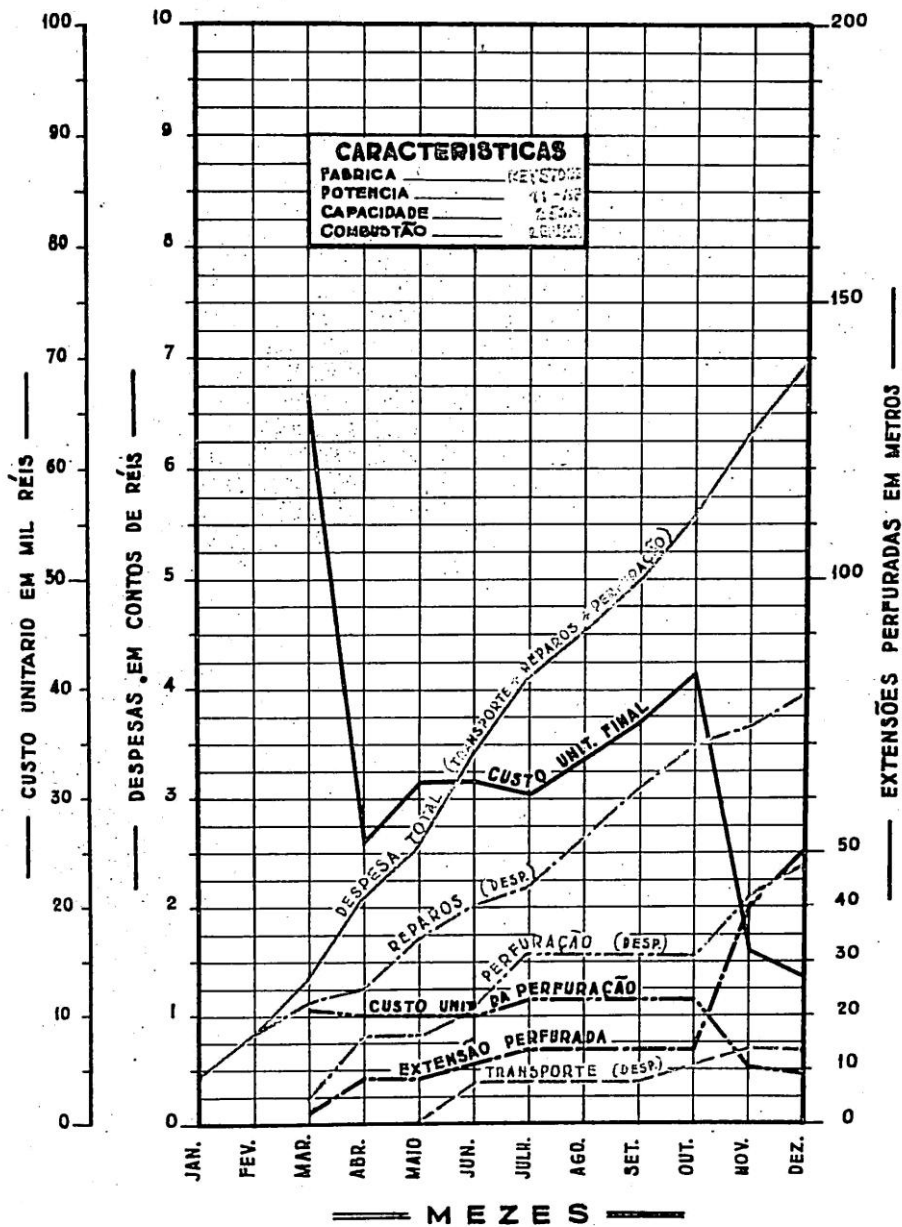
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 2

— 1937 —



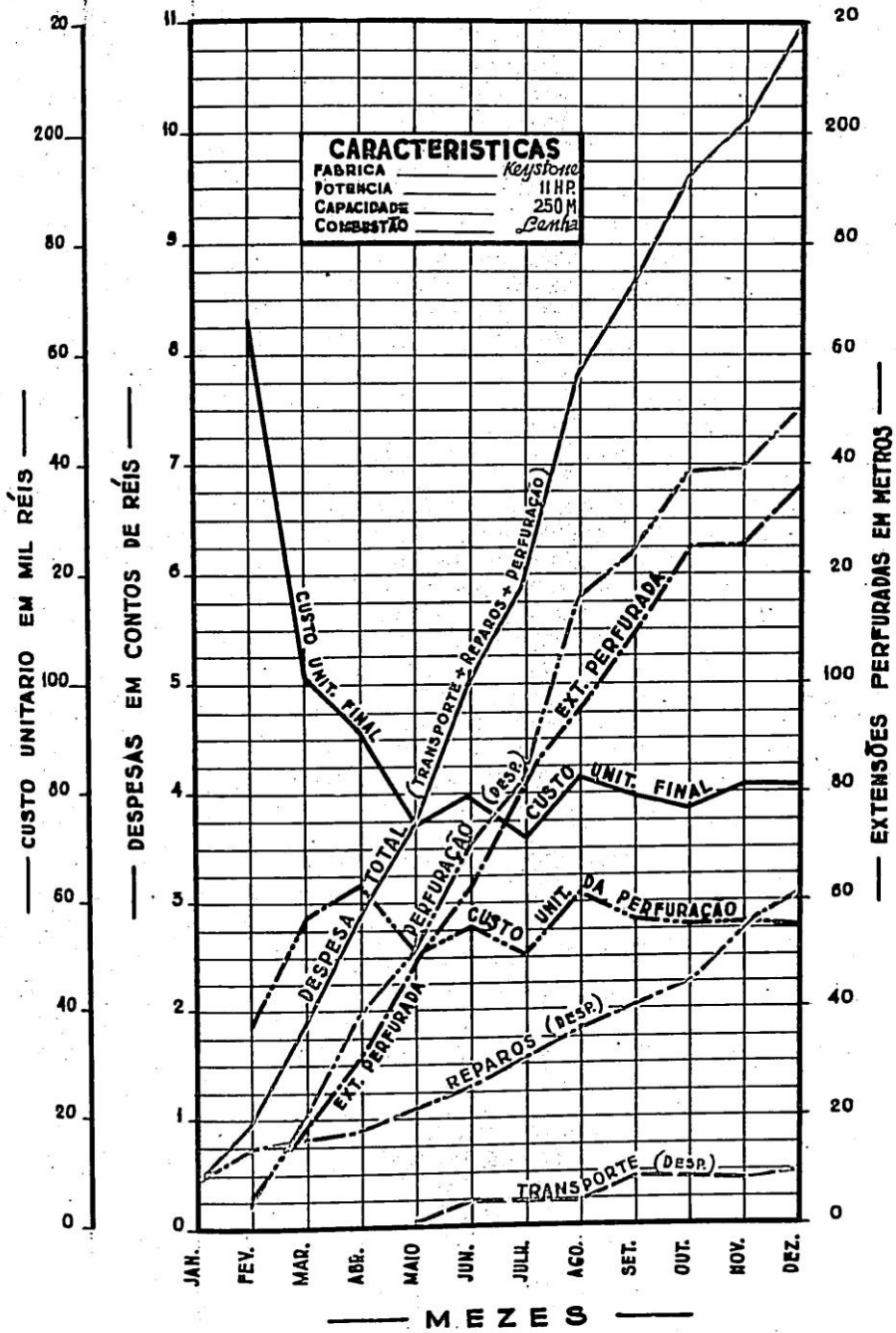
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº3

1937



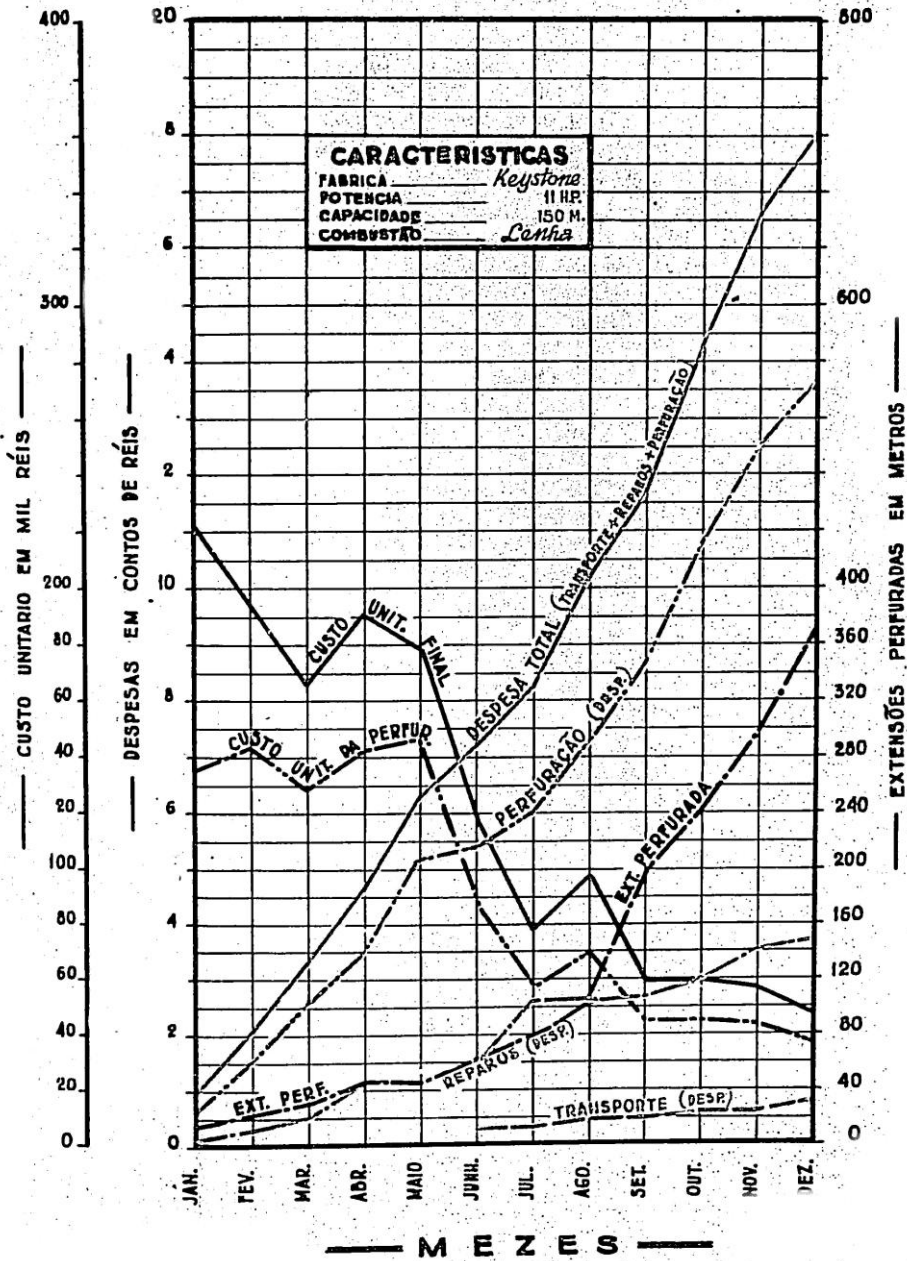
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 4

1937



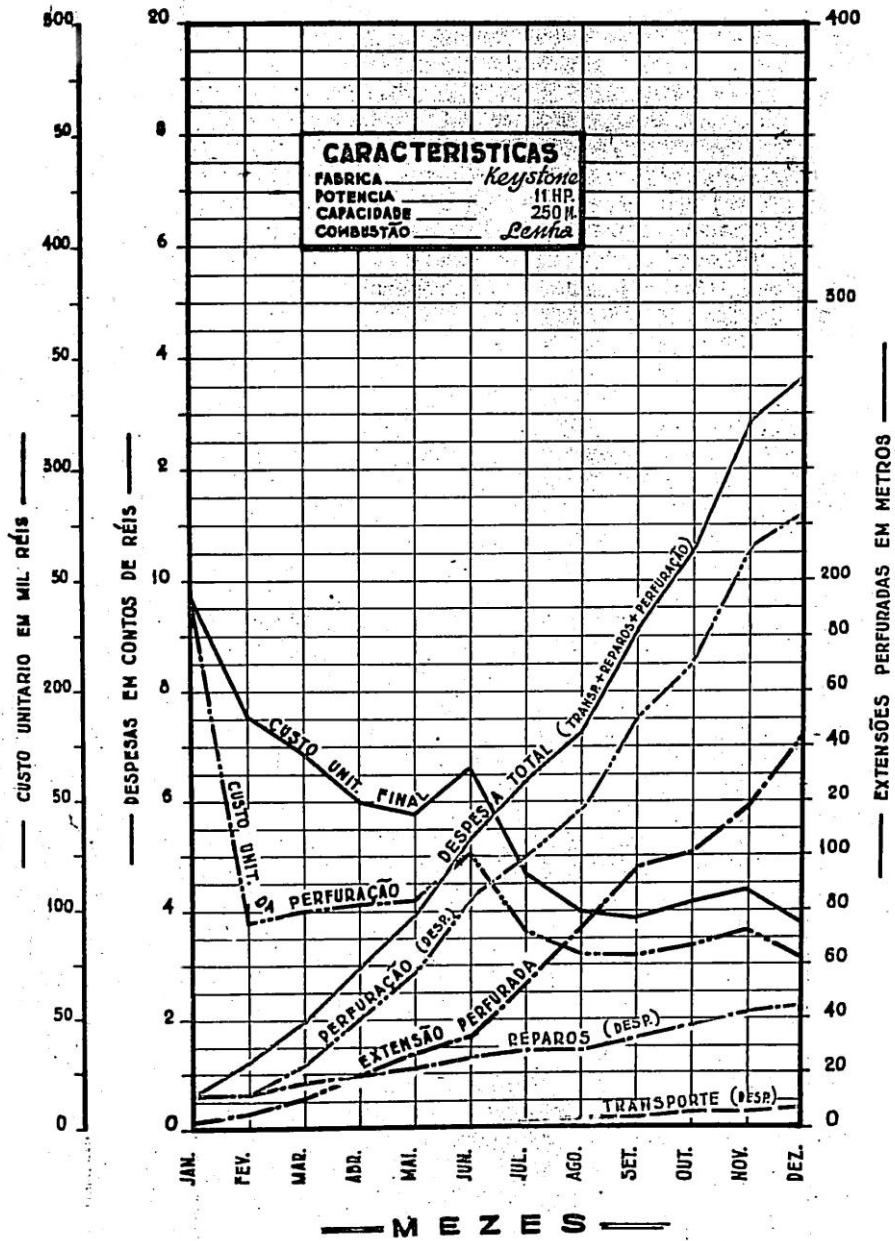
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 5

— 1937 —



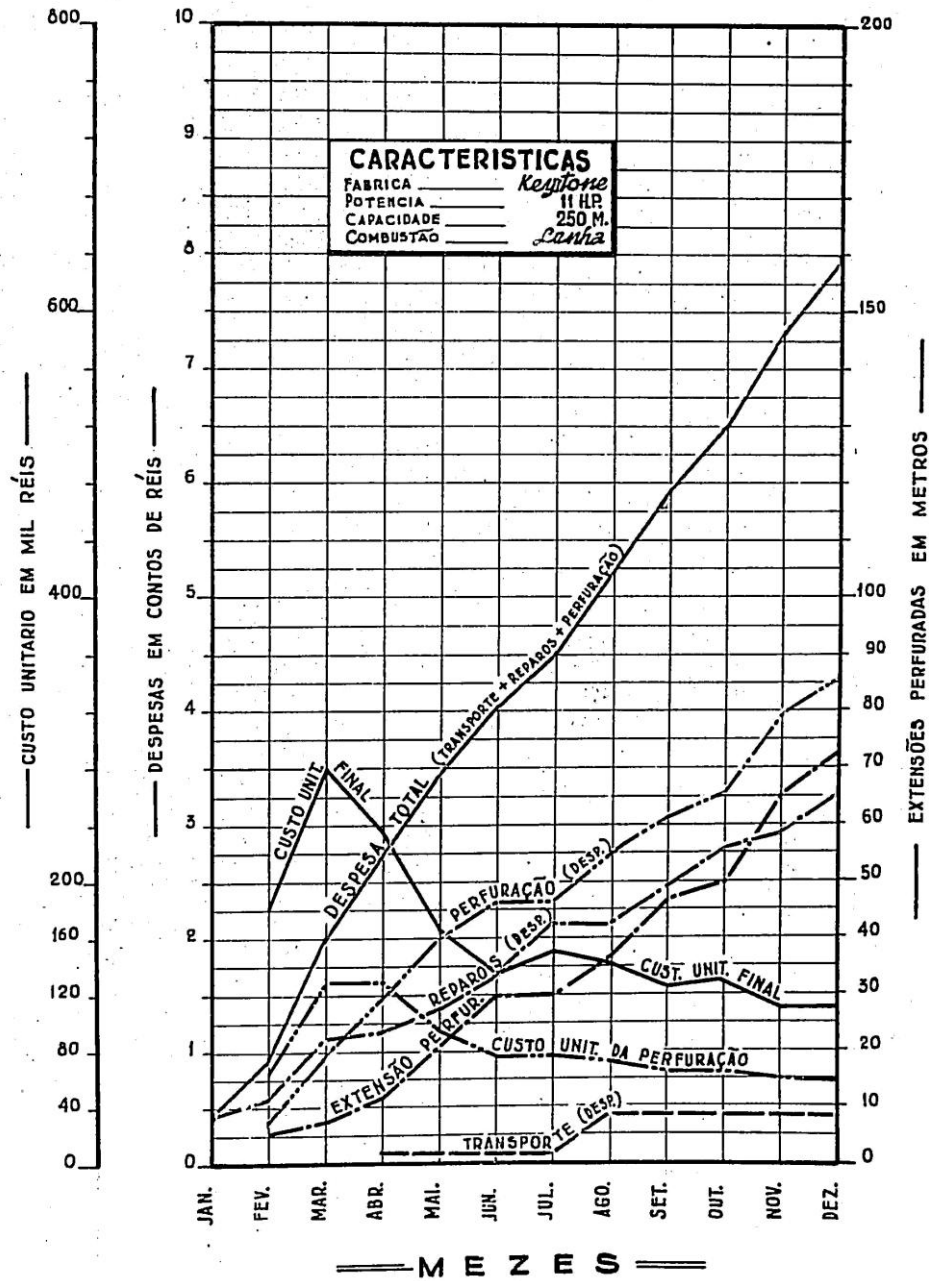
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ N°6

— 1937 —



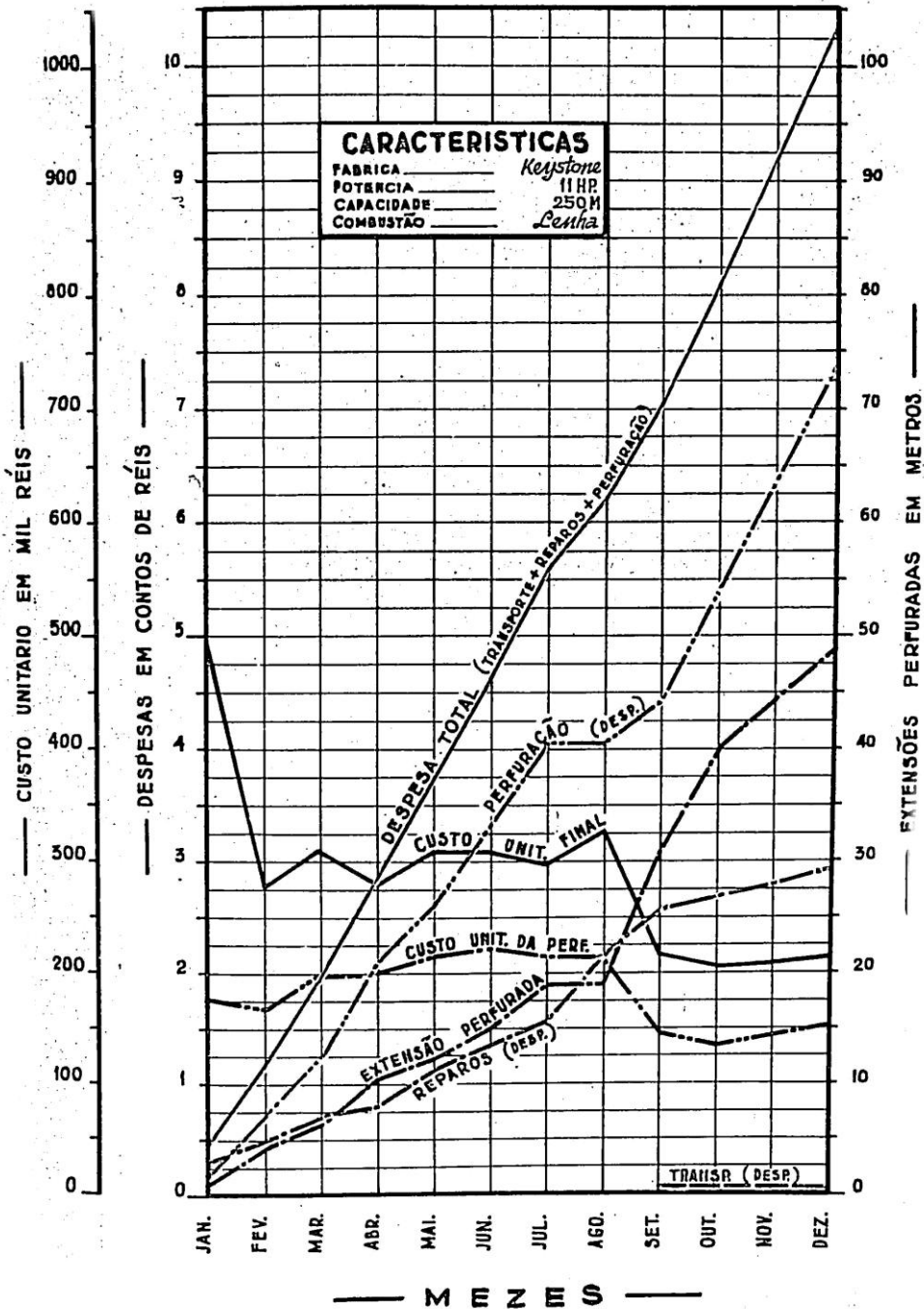
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 7

— 1937 —



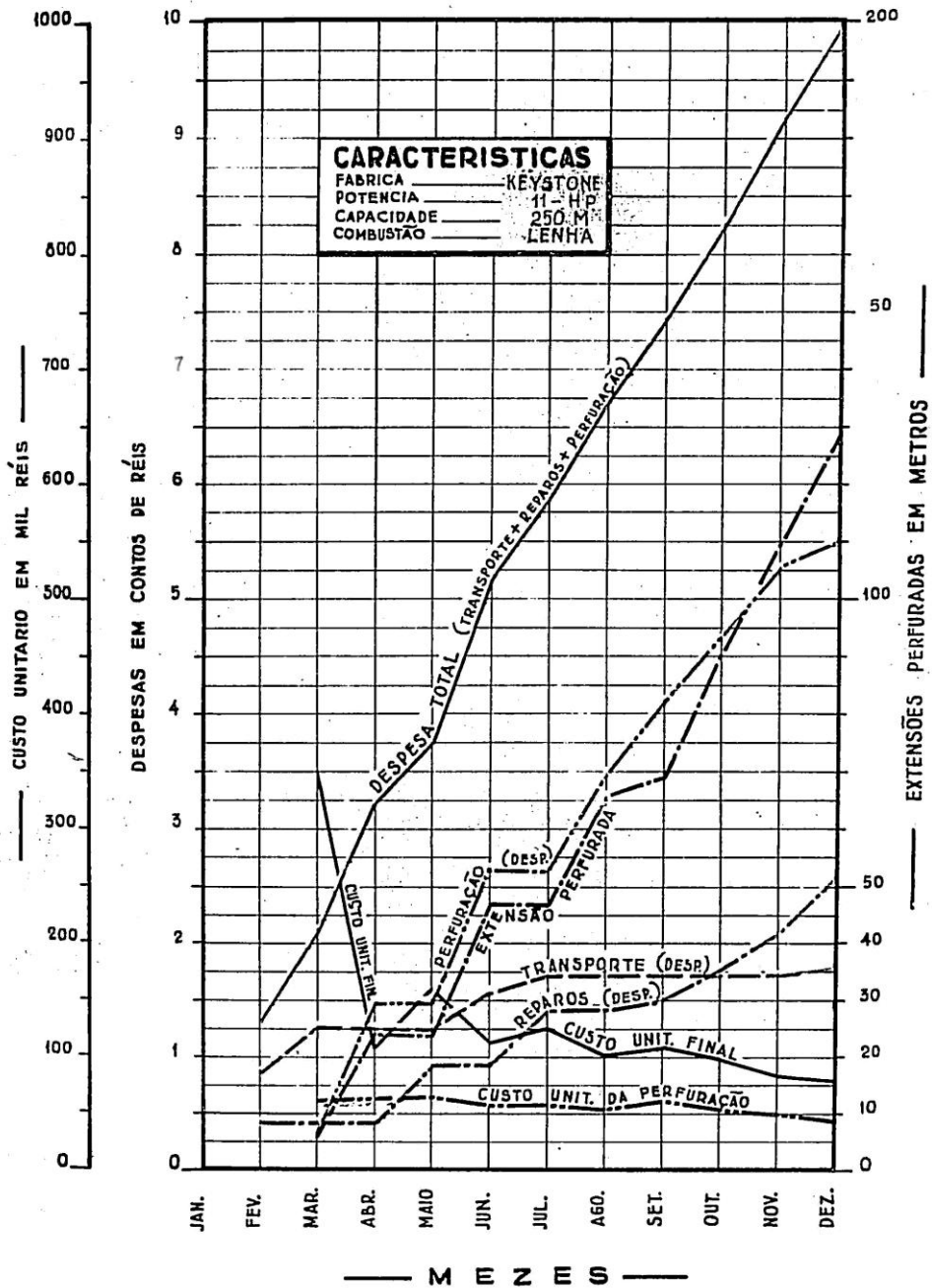
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 8

— 1937 —



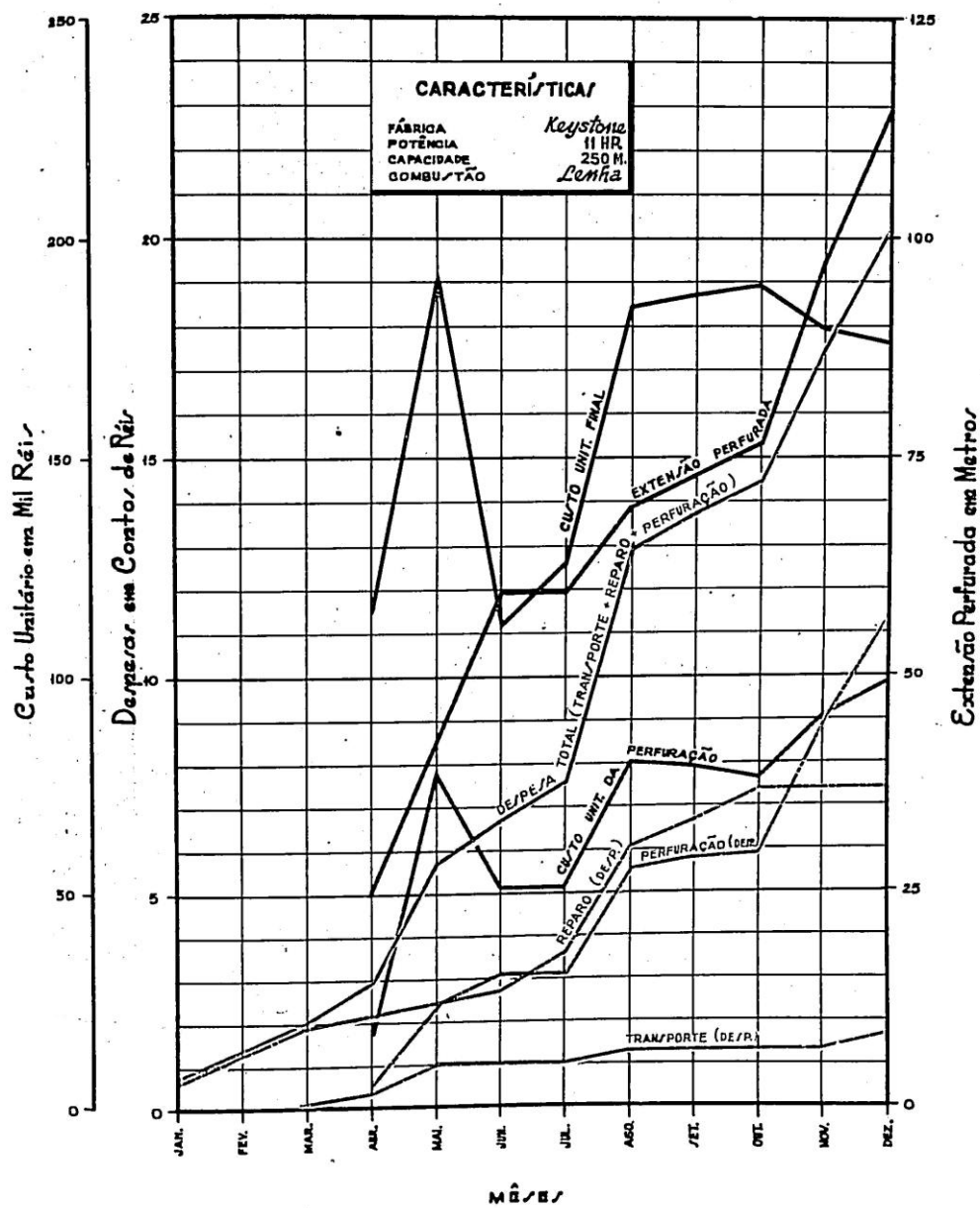
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº9

— 1937 —

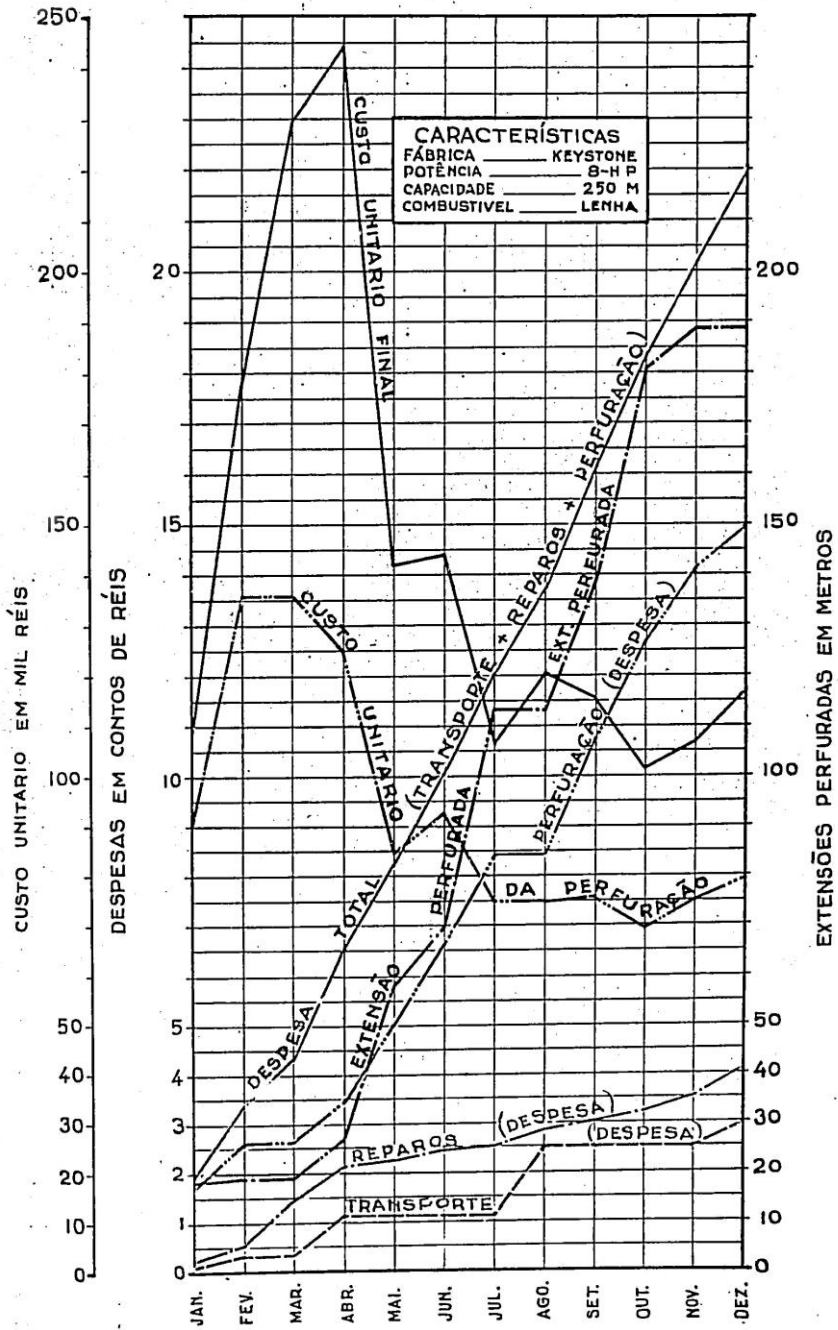


ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 10

1937



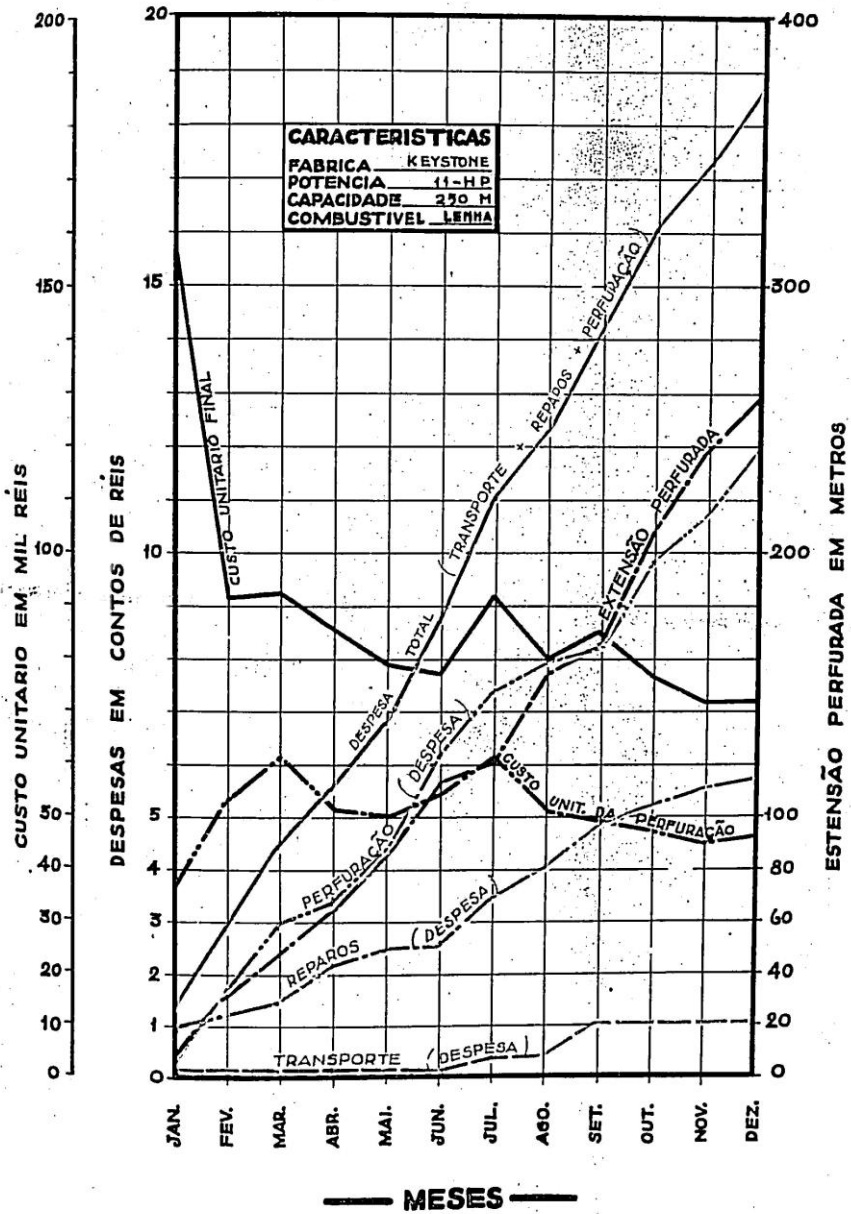
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 12 1937



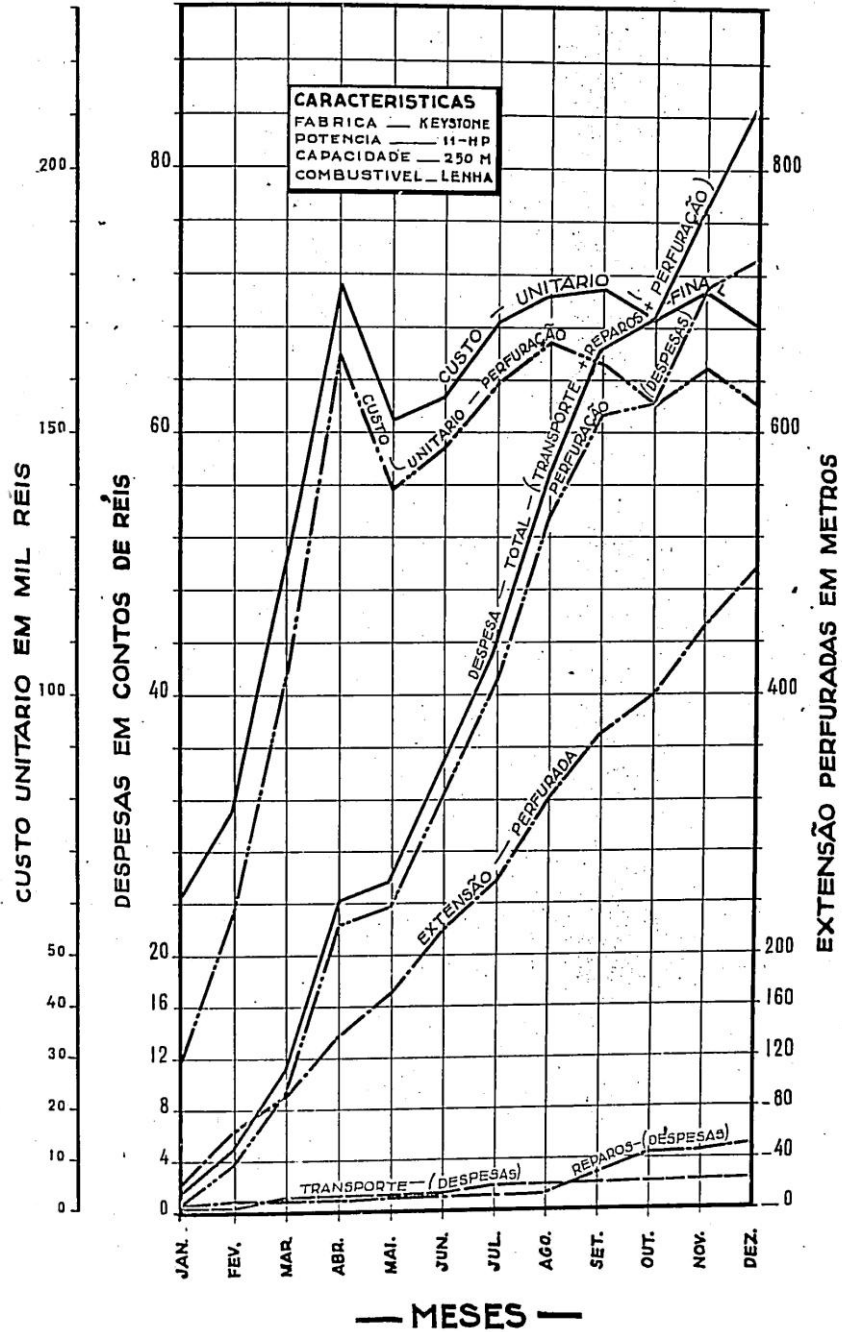
M.S.

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº13

— 1937 —

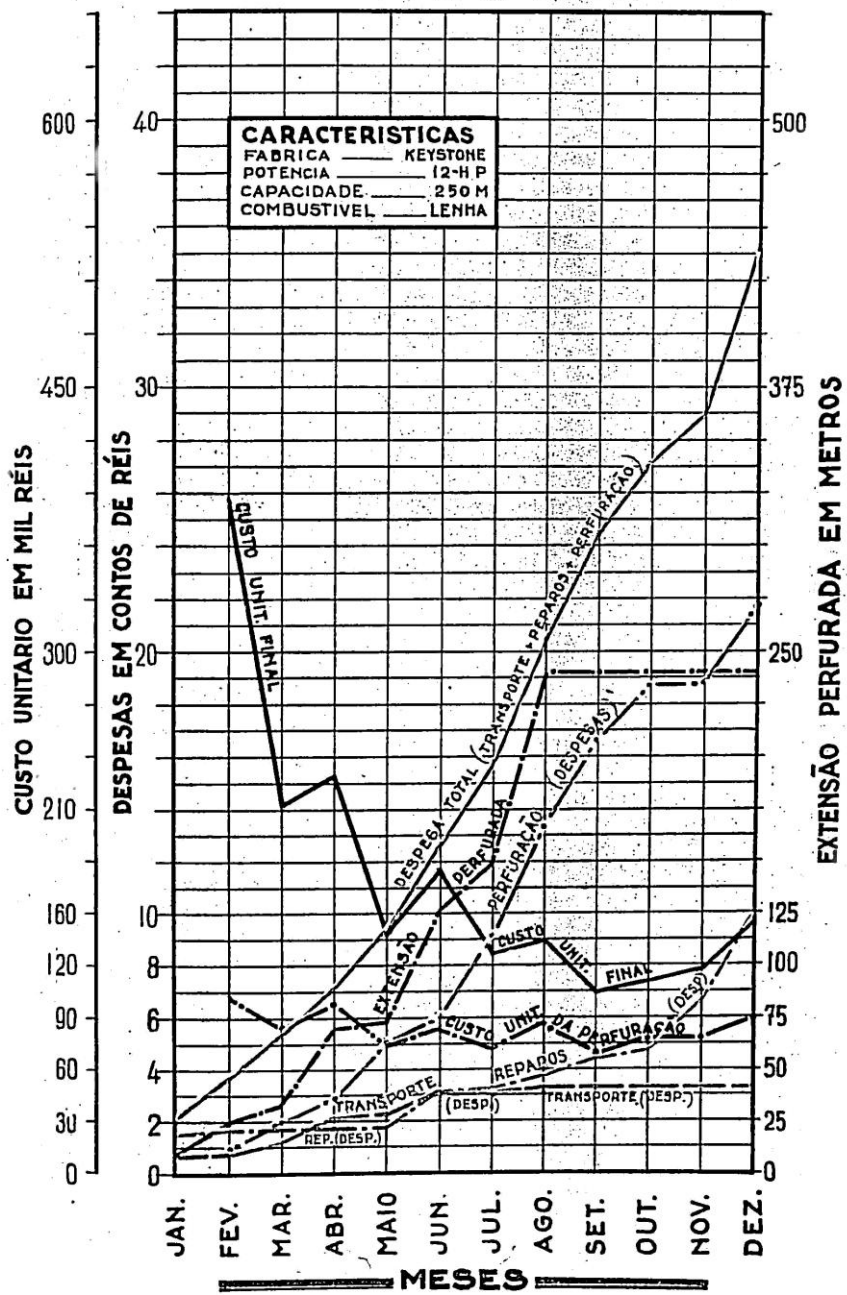


ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº14 — 1937 —



ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 15

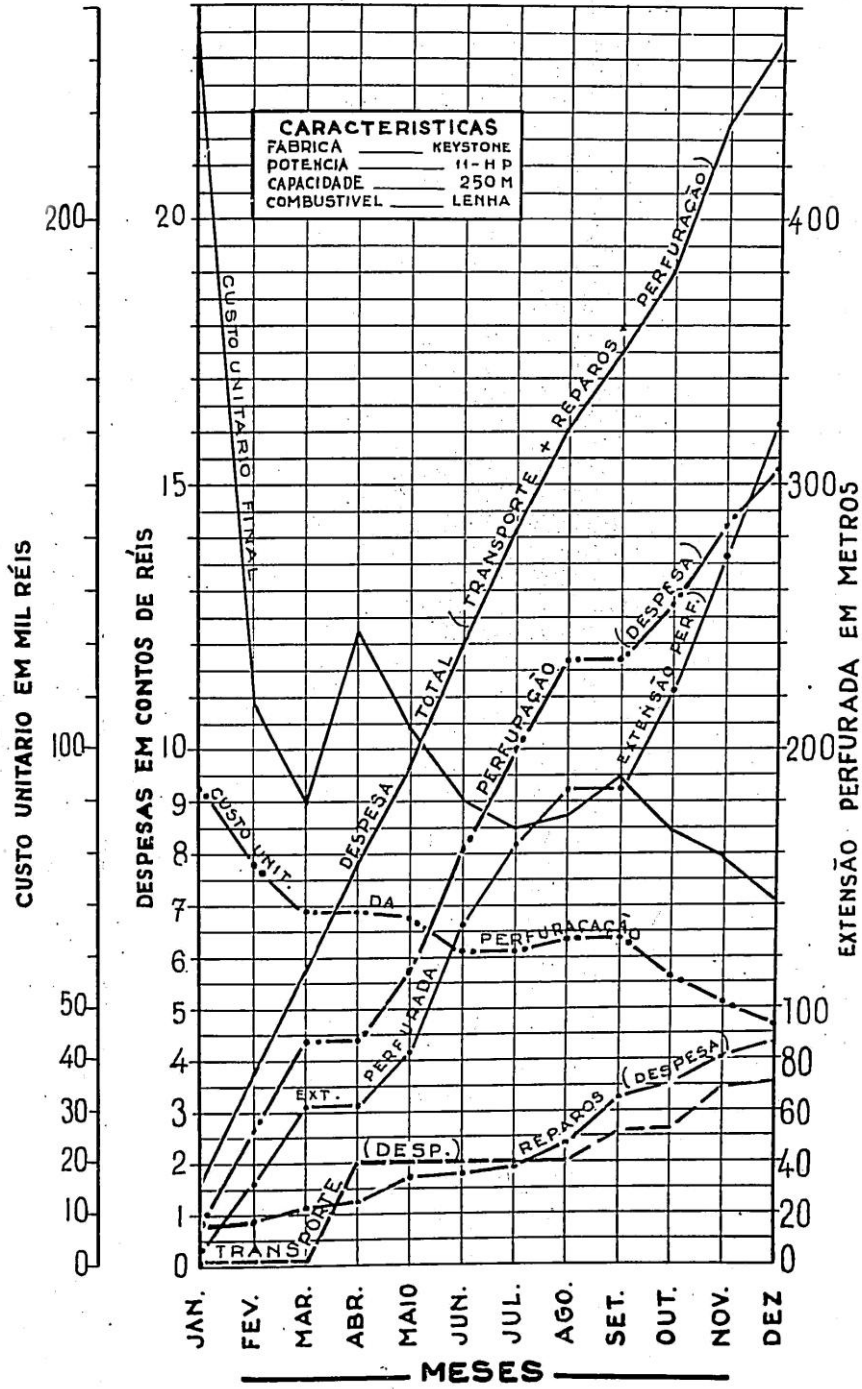
1937



68

ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 16

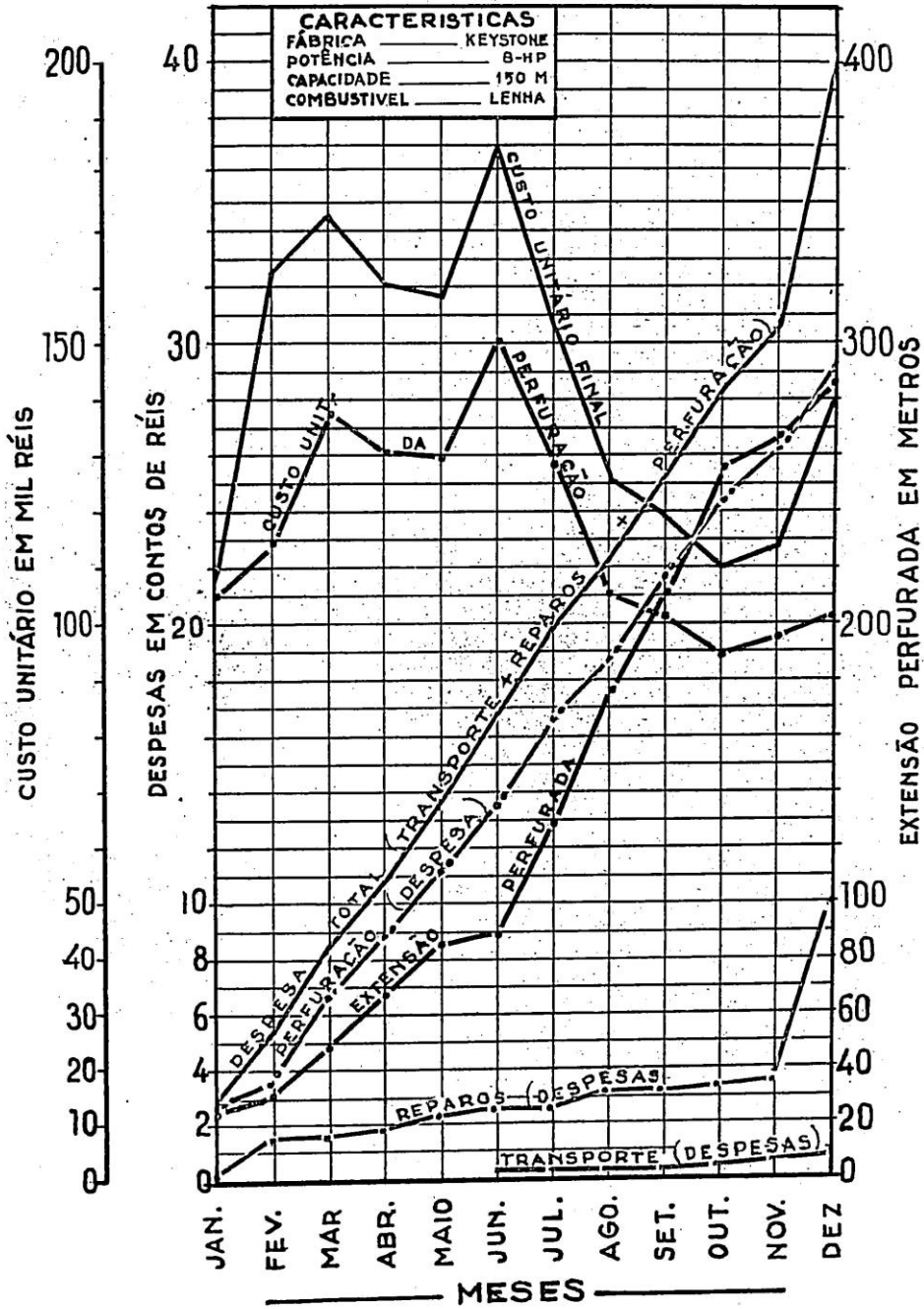
1937



M.S.

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 17

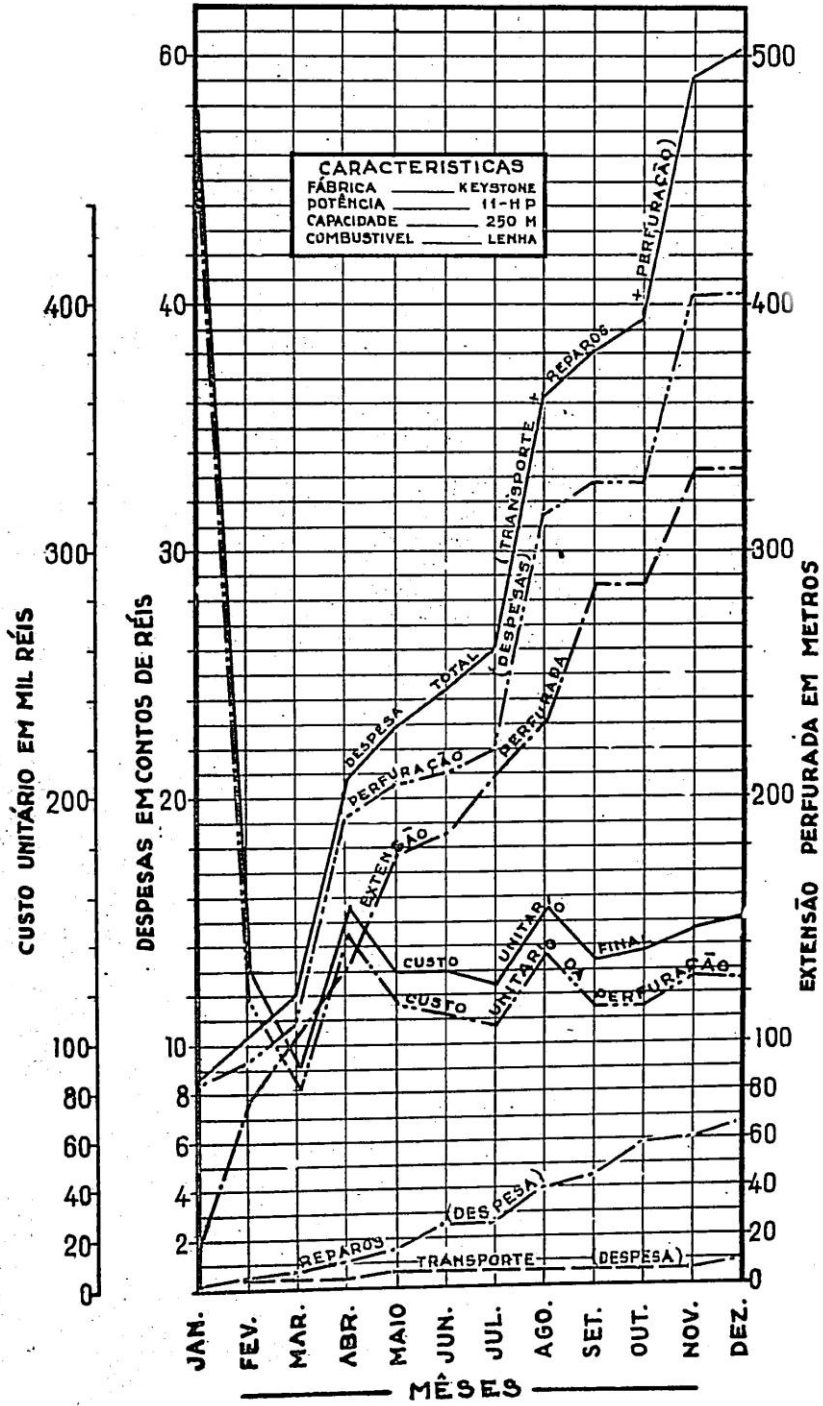
1937



J.S.

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 18

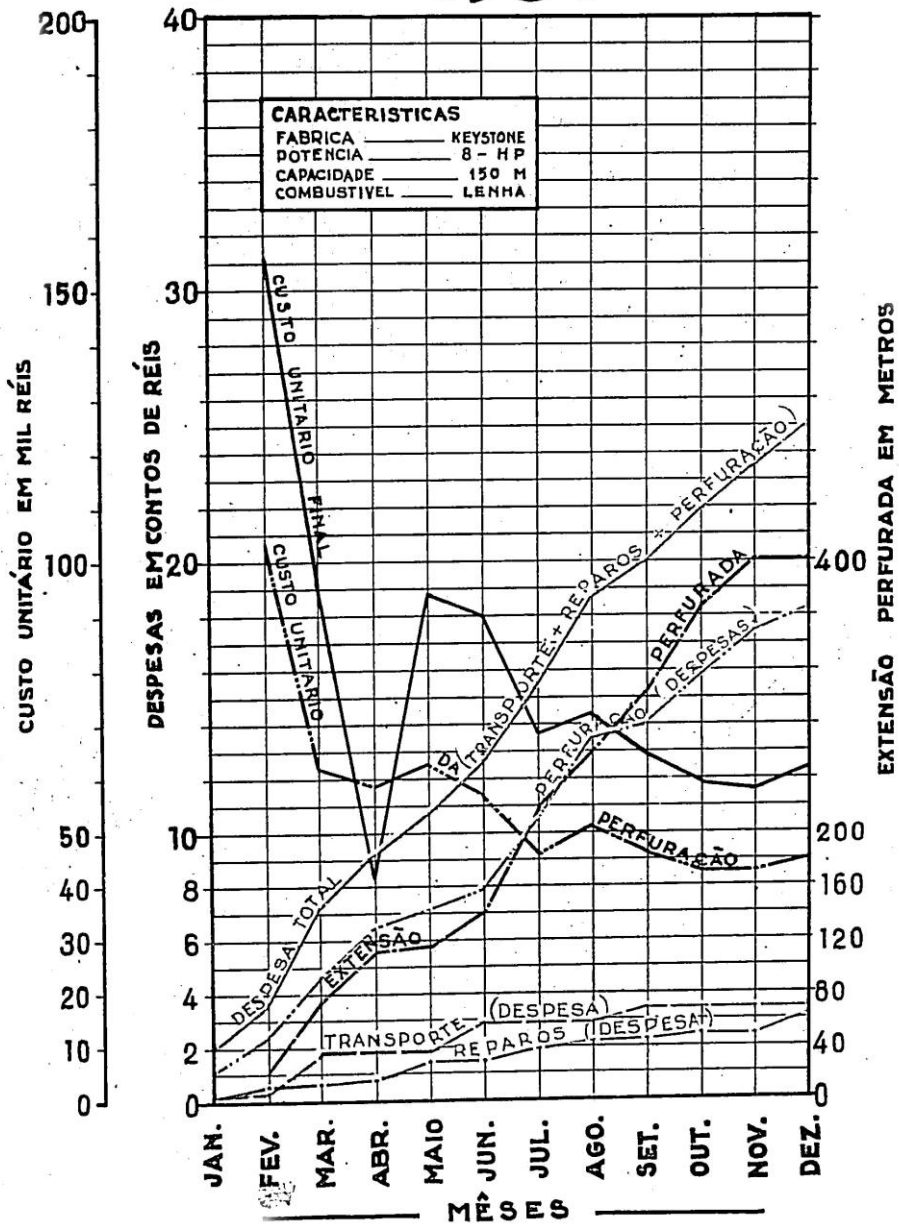
1937



ES

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 19

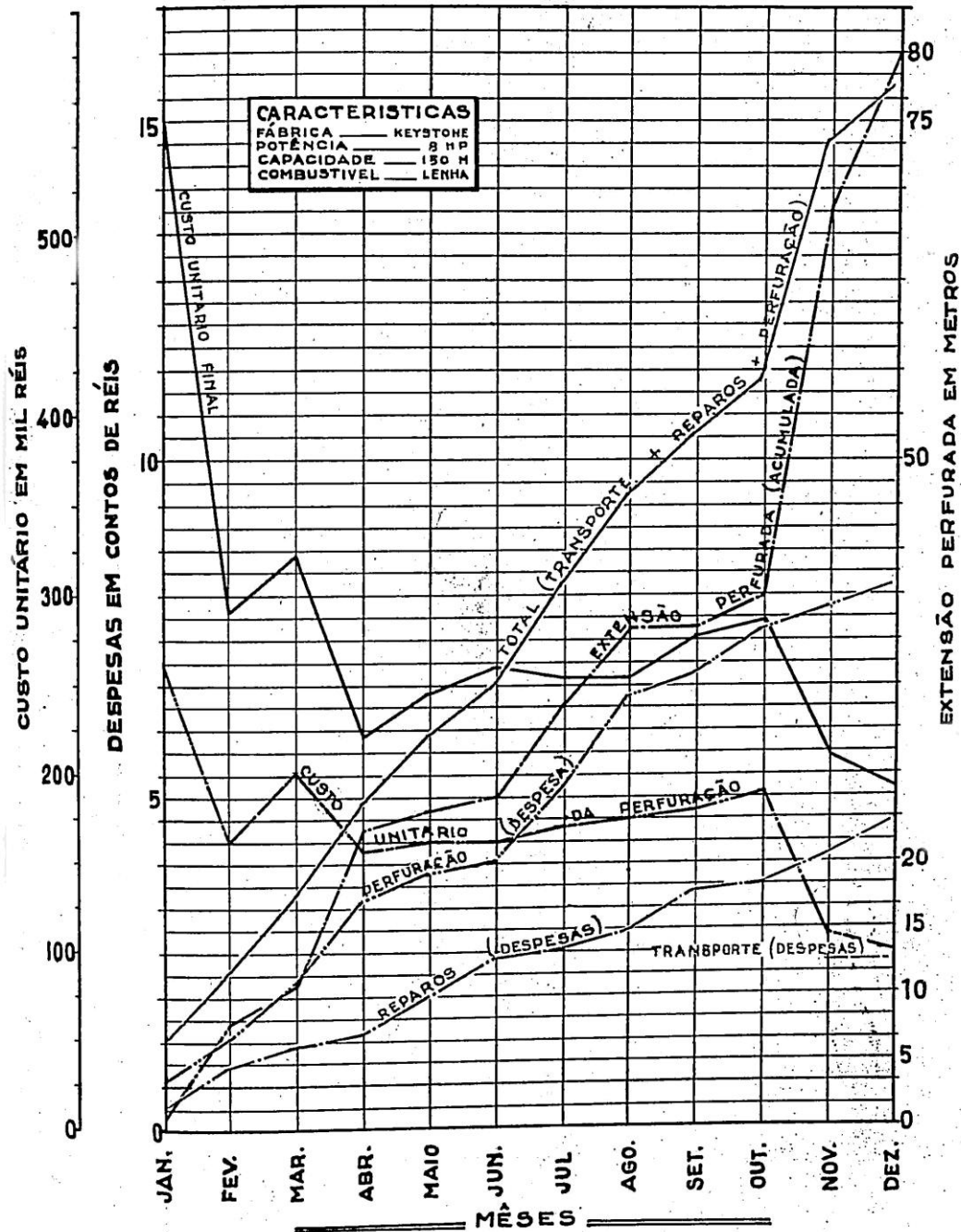
1937



JS

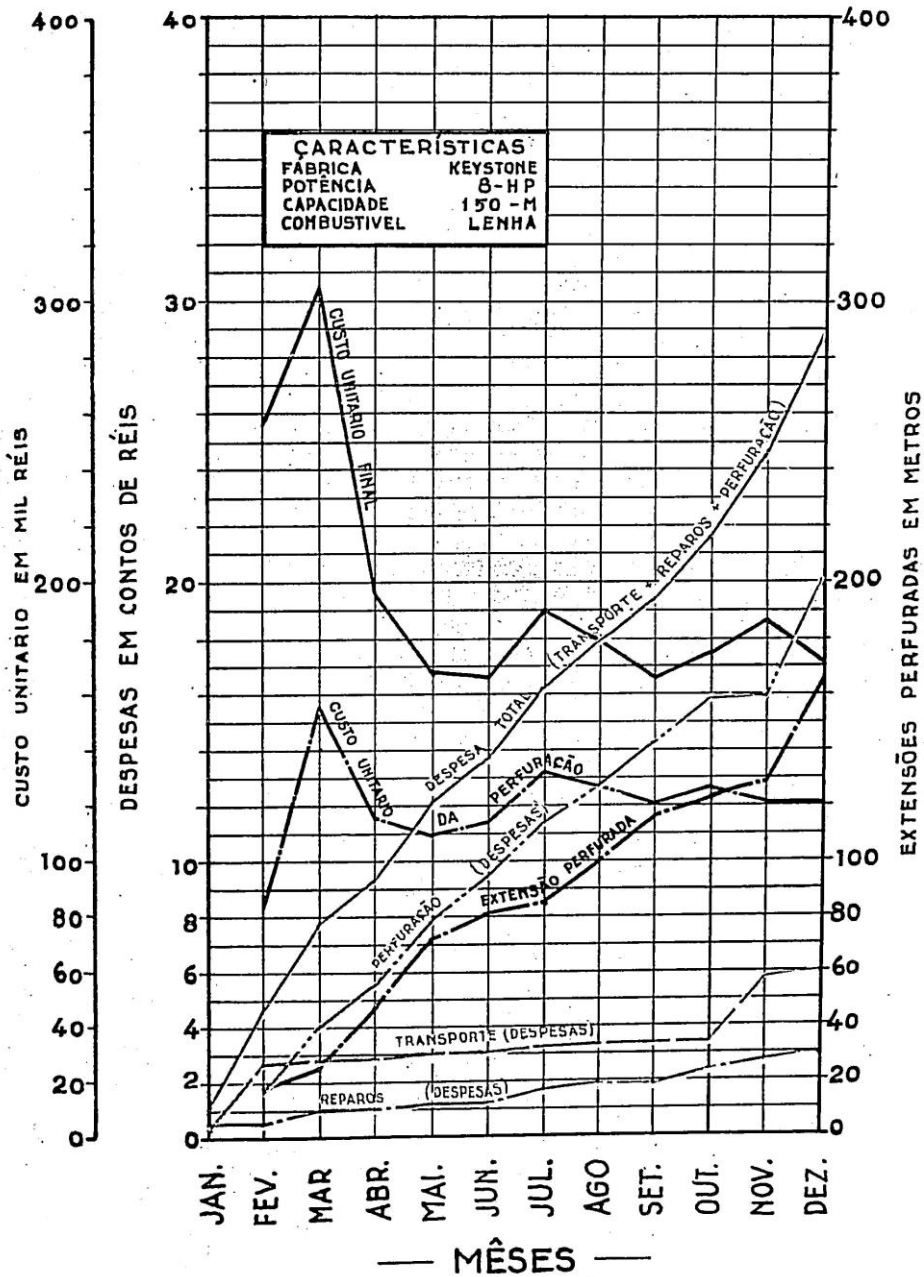
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº20

— 1937 —



ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº21

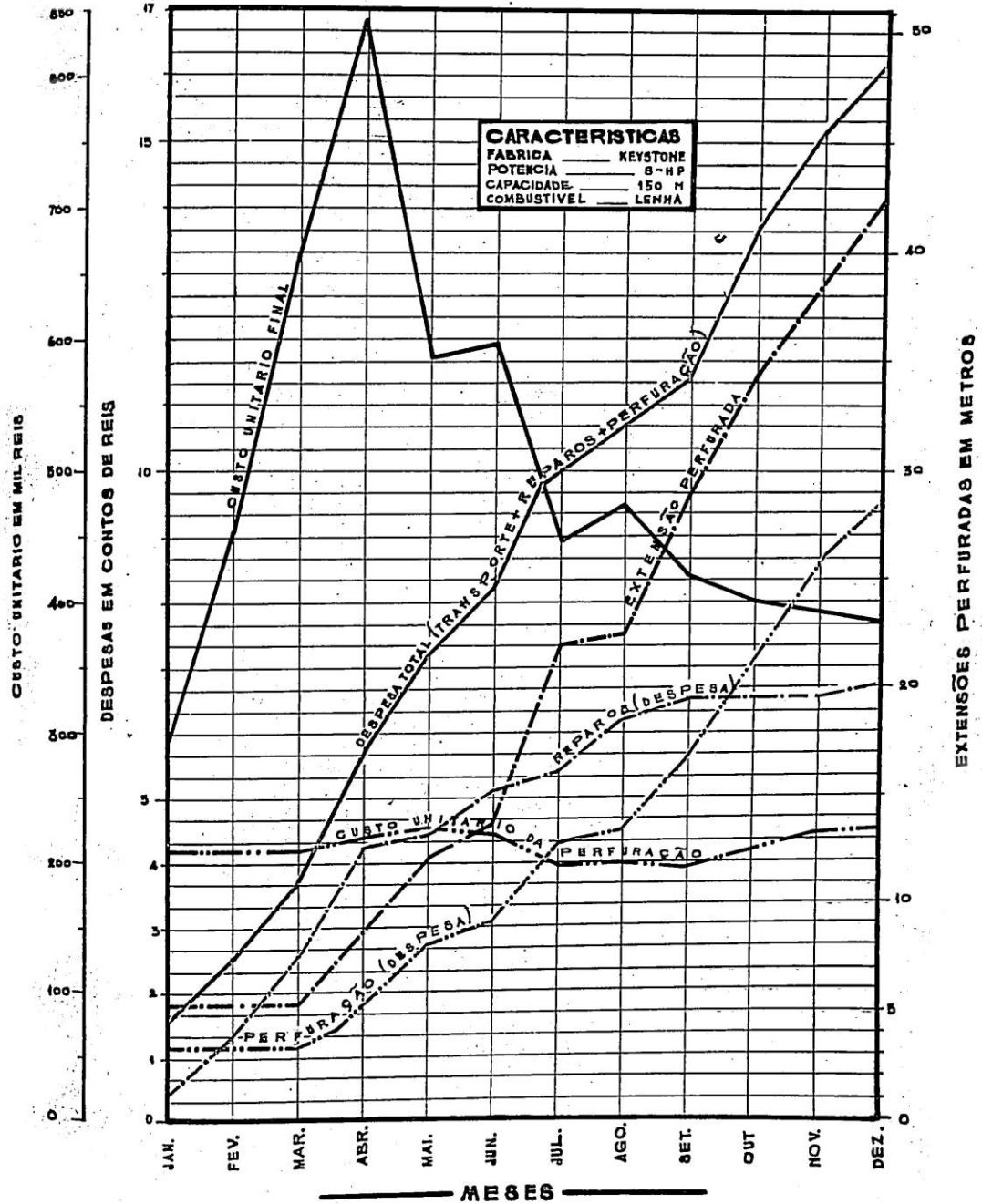
— 1937 —



45

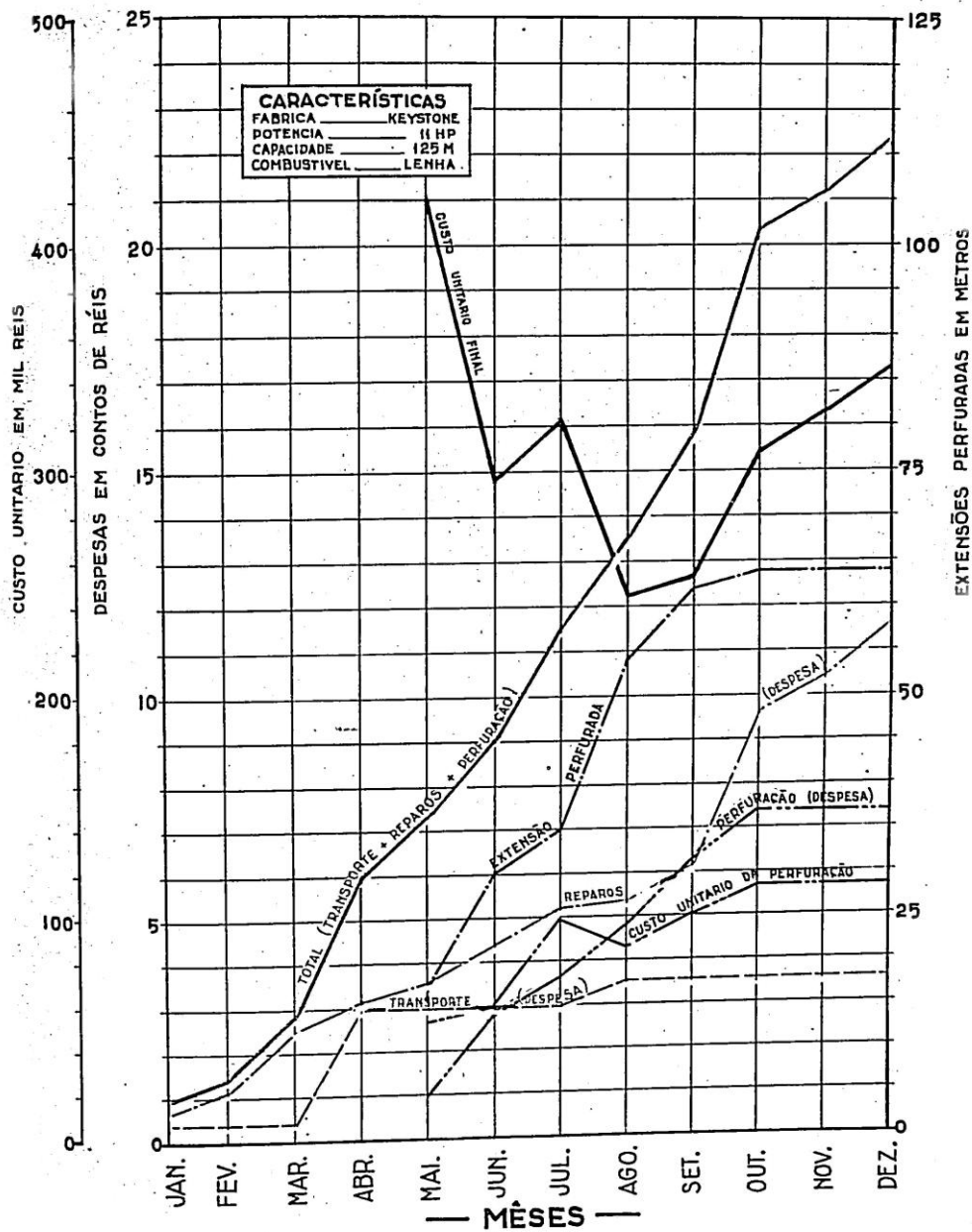
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 22

1937



ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº24

— 1937 —



ES

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Serviços de Poços da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas, nos meses de Julho, Agosto e Setembro de 1939

MÊS DE JULHO

PERFURAÇÕES AUTORIZADAS

Estado do Ceará

No município de Canindé I
" " " Pacatuba I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Mossoró 2
" " " Ceará-mirim 3
" " " Natal I
" " " Baixa Verde 4

Estado de Pernambuco

No município de Jaboatão I
" " " Floresta dos Leões I

Ilha Fernando de Noronha

Presidio Fernando de Noronha I

Estado da Baía

No município de Serrinha I

PERFURAÇÕES INICIADAS

Estado do Piauí

No município de Periperí I

Estado do Ceará

No município de Pentecostes I
" " " Itapipoca I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Natal 2

Estado de Pernambuco

No município de Moxotó 2

Estado da Baía

No município de Mundo Novo I
" " " S. Antônio de Jesus I

PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS

Estado do Piauí

No município de Periperí I

Estado do Ceará

No município de Quixadá I
" " " Pentecostes I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Mossoró I
" " " Baixa Verde I
" " " Natal 2

Estado de Pernambuco

No município de Jaboatão I
" " " Moxotó 2

Estado de Alagoas

No município de Maceió I

Estado de Sergipe

No município de Buquim I

Estado da Baía

No município de Chique-Chique I

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS

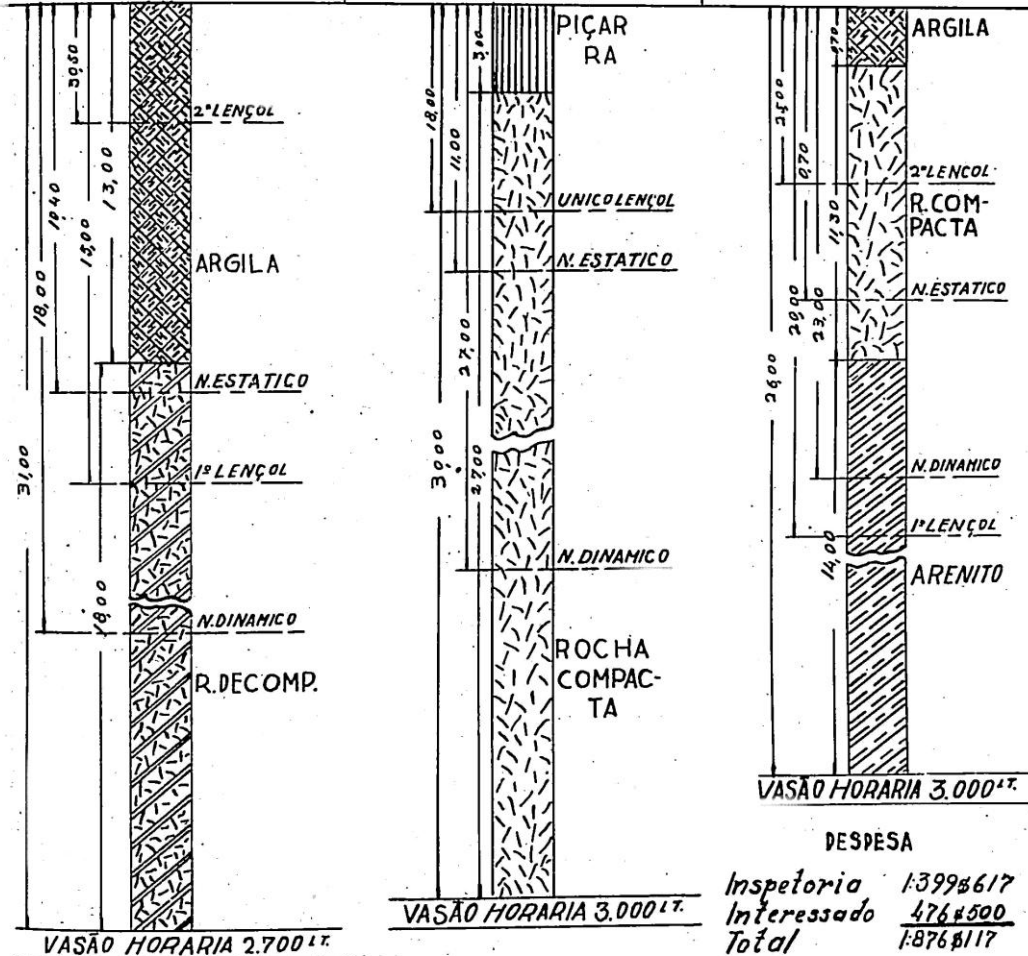
		<i>Estado do Ceará</i>	
<i>Estado do Piauí</i>		No município de S. Gonçalo	I
No município de Simplicio Mendes	I	" " " Canindé	I
" " " Valença	I		
<i>Estado do Ceará</i>		<i>Estado do Rio Grande do Norte</i>	
No município de Jaguaribe-mirim	I	No município de Natal	I
" " " Soure	I	" " " Mossoró	I
" " " Saboeiro	I		
" " " Massapê	I	<i>Estado de Pernambuco</i>	
" " " Morada Nova	I	No município de Pedra	I
" " " Canindé	I	Na Rod. Mirim-Jatobá	4
" " " Iguatú	I		
" " " Missão Velha	I	<i>Estado de Alagôas</i>	
<i>Estado do Rio Grande do Norte</i>		No município de Macció	2
No município de Lages	I		
" " " Mossoró	2	<i>Estado da Baía</i>	
" " " Baixa Verde	I	No município de Salvador	I
<i>Estado da Paraíba</i>		" " " Cipó — diversos	I
No município de Itabaiana	I		
<i>Estado de Pernambuco</i>			
No município de Custódia	I		
" " " Recife	I		
<i>Estado de Sergipe</i>			
No município de Socorro	I		
<i>Estado da Baía</i>			
No município de Feira Santana	I		
" " " Tucano	I		
" " " S. Gonçalo	I		
" " " Itaparica	I		
" " " Serrinha	I		

PERFURAÇÕES INICIADAS

MÊS DE AGOSTO
PERFURAÇÕES AUTORIZADAS

		<i>Estado do Piauí</i>	
<i>Estado do Piauí</i>		No município de Valença	I
No município de Periperí	I	" " " Periperí	I
" " " Terezina	I		
" " " Campo Maior	20	<i>Estado do Ceará</i>	
		No município de Massapê	2
		" " " Canindé	I
		<i>Estado do Rio Grande do Norte</i>	
		No município de Baixa Verde	I
		" " " Mossoró	I
		<i>Estado de Pernambuco</i>	
		No município de S. Lourenço	I
		" " " Jaboatão	I
		<i>Estado de Alagôas</i>	
		No município de Macció	I

<p>POÇO N° 2-PI-39 DIVISÃO MUNICIPIO DE VALENÇA PIAUI PERFURATRIZ N°30 MAIO 1939</p>	<p>POÇO N° 11 PI-39 PREFEITURAN°4 MUNICIPIO DE PERIPERI PIAUI PERFURATRIZ N°43 JULHO 1939</p>	<p>POÇO N° 12-PI-39 PREFEITURAN°5 MUNICIPIO DE PERIPERI PIAUI PERFURATRIZ N°43 SETEMBRO 1939</p>
---	--	---



DESPESA

Inspetoria	1.726\$696
Interessado	2.254\$800
Total	3.981\$496

DESPESA

Inspetoria	1.787\$785
Interessado	646\$000
Total	2.433\$785

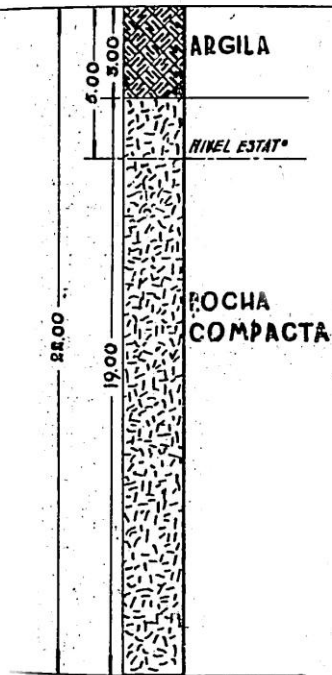
DESPESA

Inspetoria	1.399\$617
Interessado	476\$500
Total	1.876\$117

POÇO N° 7 - Pi.39
PREFEITURA-1°
 MUNICIPIO DE *Periperi*
 PIAUÍ
Perfuratriz-43
 MAIO 1939

POÇO N° 8 - Pi.39
PREFEITURA-2°
 MUNICIPIO DE *Periperi*
 PIAUÍ
Perfuratriz-43
 JUNHO 1939

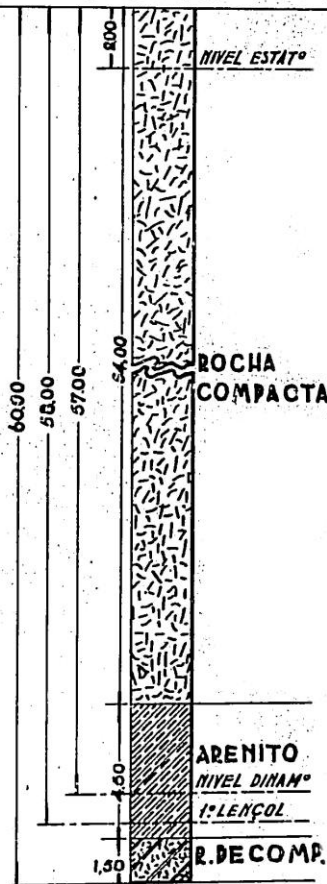
POÇO N° 10 - Pi.39
PREFEITURA-3°
 MUNICIPIO DE *Periperi*
 PIAUÍ
Perfuratriz-43
 JUNHO 1939



VAZÃO HORARIA 2000 LTS.
 (DESOBSTRUÍDO)

DESPESA

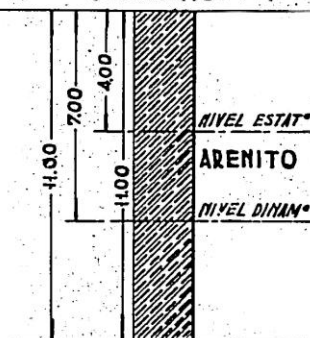
Inspetoria 186*000
Interessado 158*000
Total 344*000



VAZÃO HORARIA 3000 LTS.

DESPESA

Inspetoria 1.252*100
Interessado 970*000
Total 2.322*100



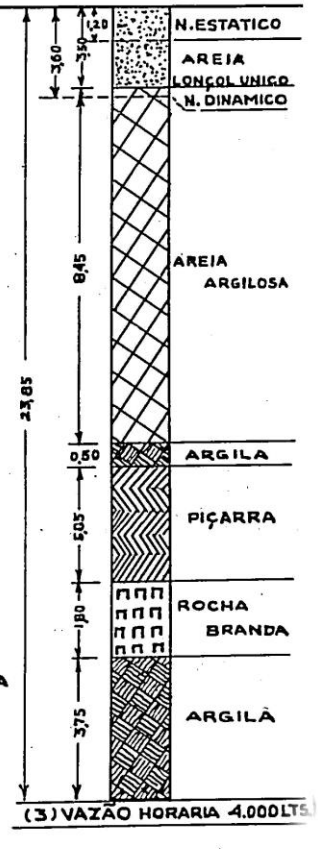
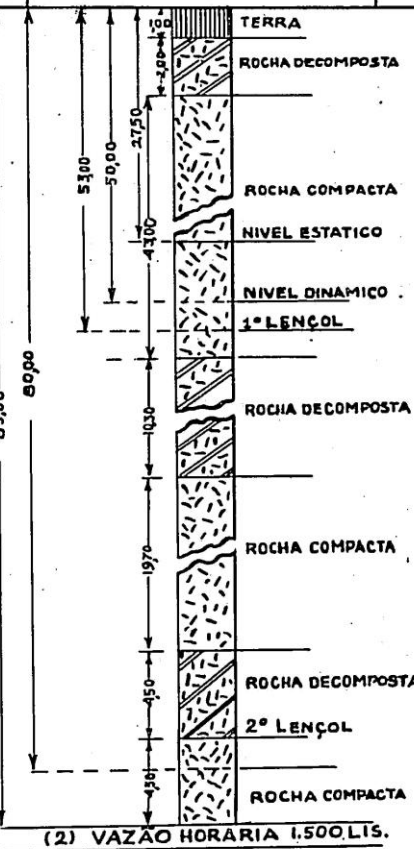
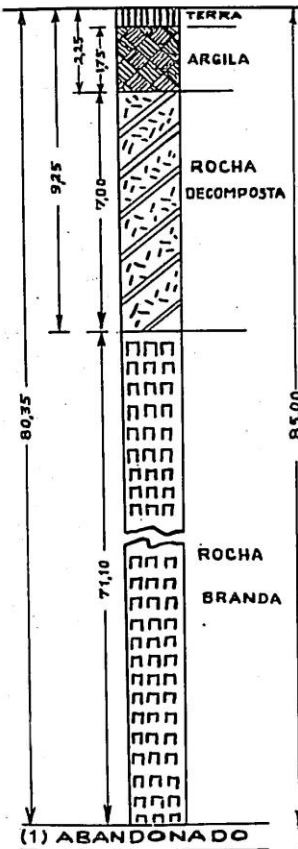
VAZÃO HORARIA 3000 LTS
 (DESOBSTRUÍDO)
 DESPESA

Inspetoria 62*000
Interessado 36*000
Total 98*000

POÇO Nº 4. Ce39
PITOMBEIRAS 2º
 MUNICIPIO DE S. FRANCISCO
 CEARÁ
 PERFURATRIZ Nº 6
 JUNHO-1939

POÇO Nº 8 Ce39
MISQUITA
 MUNICIPIO DE QUIXADÁ
 CEARÁ
 PERFURATRIZ Nº 31
 JULHO-1939

POÇO Nº 14 Ce39
PERDIGÃO
 MUNICIPIO DE FORTALEZA
 CEARÁ
 PERFURATRIZ Nº 38
 JUNHO-1939



(1)
DESPEZA

INSPETORIA	2:2278290
INTERESSADO	1:8228600
TOTAL	4:0498890

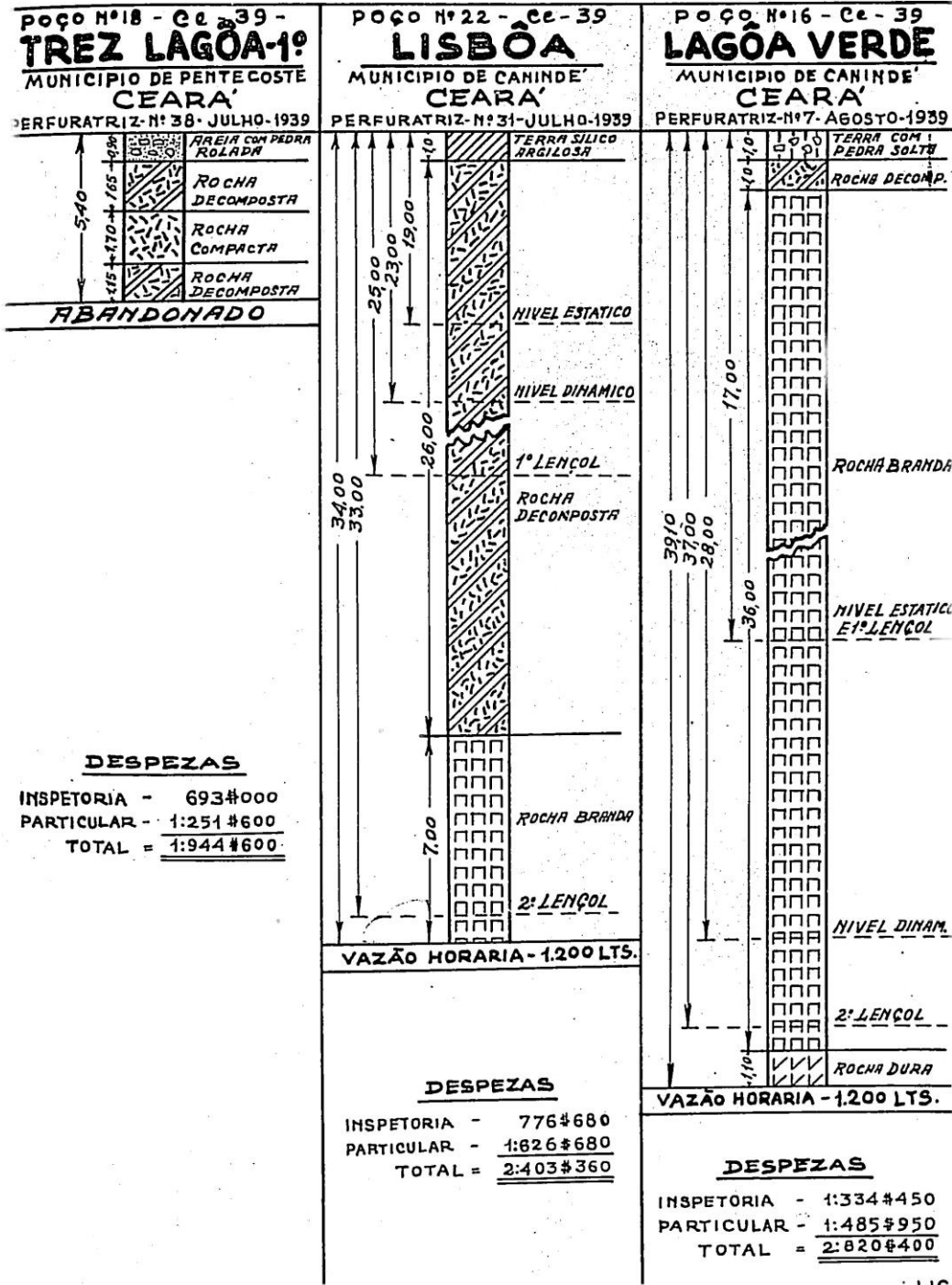
(2)
DESPEZA

INSPETORIA	4:2738650
INTERESSADO	1:9738480
TOTAL	6:2478130

(3)
DESPEZA

INSPETORIA	2:0748010
INTERESSADO	2:6568700
TOTAL	4:7308710

M.V.O.P. 1º DISTRITO I.F.O.C.S.
PERFIS GEOLOGICOS DOS POÇOS



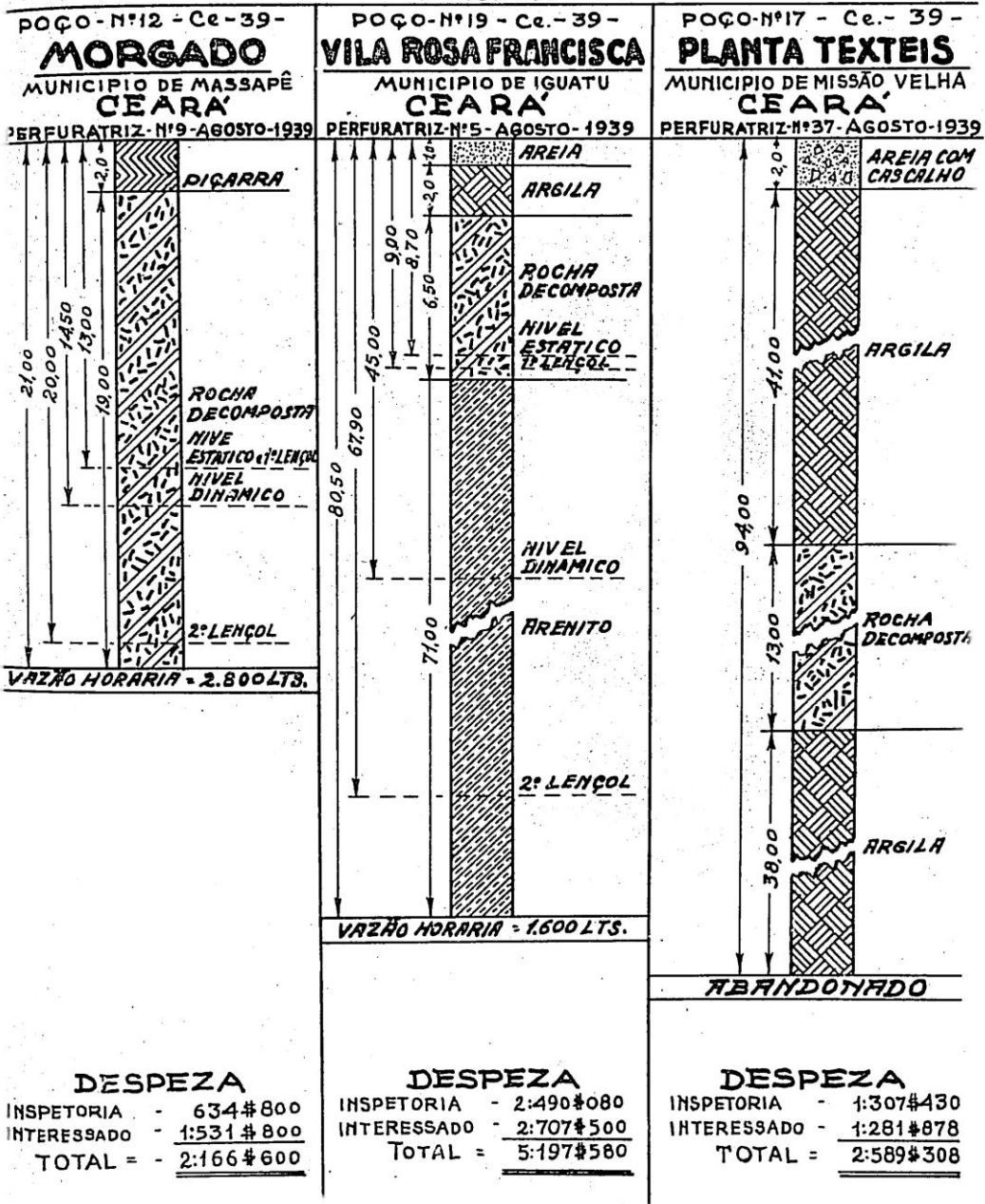
L.I.C.

M.V.O.P.

I.F.O.C.S.

PERFIS GEOLOGICOS DOS POÇOS

1º DISTRITO



M.V.O.P.

1º DISTRITO

I.F.O.C.S.

POÇO N. 21 • Ce. 39

Madeiro

MUNICIPIO de Massapê

CEARÁ

Perfuratriz n.9

AGO-1939

POÇO N. 25 • Ce. 39

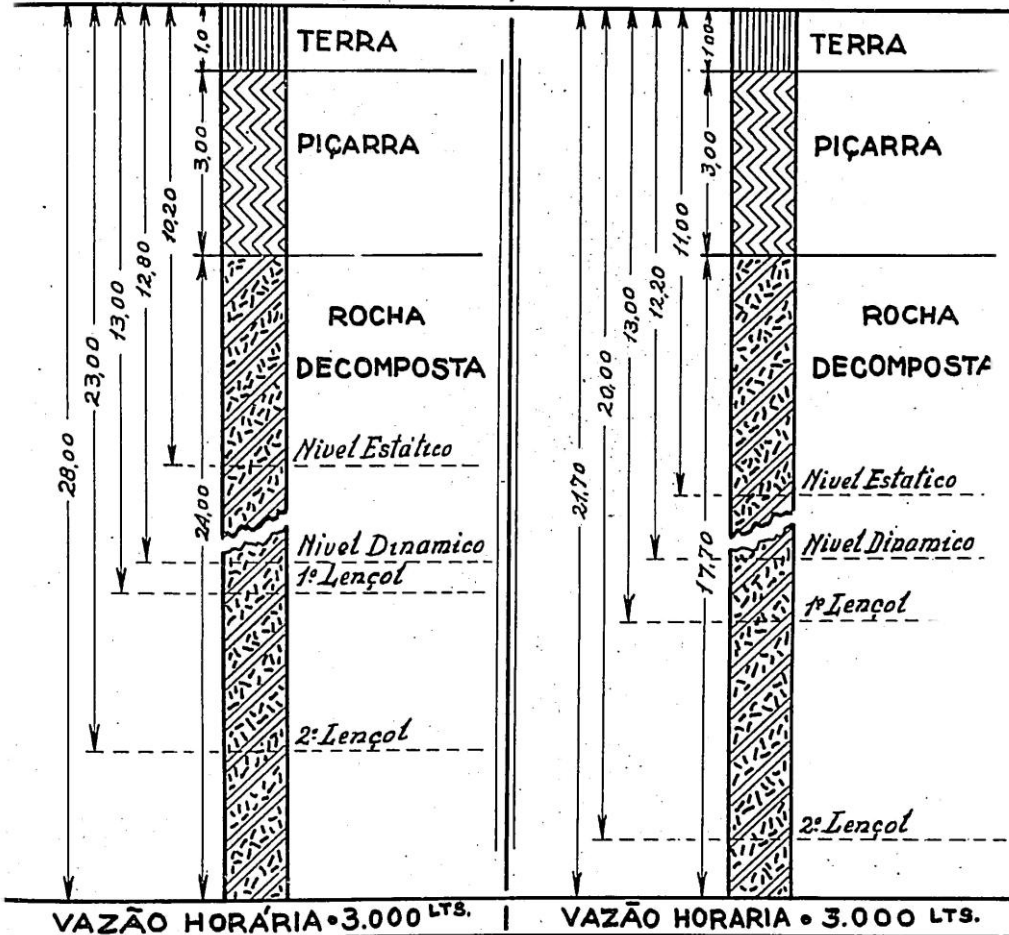
Massapêsinho

MUNICIPIO de Massapê

CEARÁ

Perfuratriz n.9

SET.-1939



DESPESA

Inspetoria - 495\$600
Interessado - 481\$600
Total - 977\$200

DESPESA

Inspetoria - 503\$800
Interessado - 576\$300
Total - 1.080\$100

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

Estado da Baía

No município de Chique-Chique I

PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS

Estado do Piauí

No município de Valença I

Estado do Ceará

No município de Massapê 2

" " " Canindé 2

" " " Iguatú I

" " " Missão Velha I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Natal I

" " " Baixa Verde I

Estado de Pernambuco

No município de S. Lourenço I

" " " Moxotó I

Estado da Baía

No município de S. Gonçalo I

" " " Itaparica I

PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS

Estado do Piauí

No município de Simplicio Mendes I

Estado do Ceará

No município de Jaguaribe-mirim I

" " " Soure I

" " " Sabociro I

" " " Morada Nova I

" " " Itapipoca I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Mossoró 2

" " " Baixa Verde I

" " " Lages I

Estado da Paraíba

No município de Itabaiana I

Estado de Pernambuco

No município de Custódia I

" " " Recife I

Ilha Fernando de Noronha

Presidio Fernando de Noronha I

Estado de Sergipe

No município de Socorro I

Estado da Baía

No município de Feira Santana I

" " " Tucano I

" " " Mundo Novo I

" " " S. Antônio de Jesus I

" " " Serrinha I

MÊS DE SETEMBRO

PERFURAÇÕES AUTORIZADAS

Estado do Ceará

No município de Limoeiro 3

" " " Baturité I

" " " Soure I

" " " Ibiapina I

Estado da Paraíba

No município de Caiçara I

Estado de Pernambuco

No município de Petrolina 2

" " " Olinda I

Ilha Itamaracá I

Estado da Baía

No município de Itaparica I

BOLETIM DA INSPETORIA DE SECAS

PERFURAÇÕES INICIADAS	<i>Estado da Baía</i>
<i>Estado do Piauí</i>	No município de Chique-Chique 1
No município de Periperi 1	" " " Itaberaba 1
<i>Estado do Ceará</i>	PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS
No município de Petencostes 1	<i>Estado do Piauí</i>
" " " Pacatuba 1	No município de Simplicio Mendes 1
" " " Iguatú 1	<i>Estado do Ceará</i>
" " " Canindé 1	No município de Jaguaribe-mirim 1
" " " Massapê 1	" " " Soure 1
<i>Estado do Rio Grande do Norte</i>	" " " Saboeiro 1
No município de Ceará-mirim 2	" " " Morada Nova 1
" " " Baixa Verde 2	" " " Itapipóca 1
<i>Estado de Pernambuco</i>	<i>Estado do Rio Grande do Norte</i>
No município de Cabo 1	No município de Lages 1
Rod. Mirim-Jatobá 1	" " " Mossoró 3
<i>Ilha Fernando de Noronha</i>	<i>Estado da Paraíba</i>
Presidio Fernando de Noronha 1	No município de Itabaiana 1
<i>Estado da Baía</i>	<i>Estado de Pernambuco</i>
No município de S. Gonçalo 1	No município de Custódia 1
" " " Itaparica 1	" " " Recife 1
" " " Chique-Chique 1	" " " Jaboatão 1
PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS	<i>Ilha Fernando de Noronha</i>
<i>Estado do Piauí</i>	Presidio Fernando de Noronha 1
No município de Periperi 2	<i>Estado de Alagoas</i>
" " " Valença 1	No município de Maceió 1
<i>Estado do Ceará</i>	<i>Estado de Sergipe</i>
No município de Massapê 1	No município de Socorro 1
<i>Estado do Rio Grande do Norte</i>	<i>Estado da Baía</i>
No município de Baixa Verde 3	No município de Feira Santana 1
" " " Ceará-mirim 1	" " " Tucano 1
<i>Estado de Sergipe</i>	" " " Mundo Novo 1
No município de Buquim 1	" " " S. Antônio de Jesus 1
	" " " Serrinha 1

M.V.O.P.

2º DISTRITO

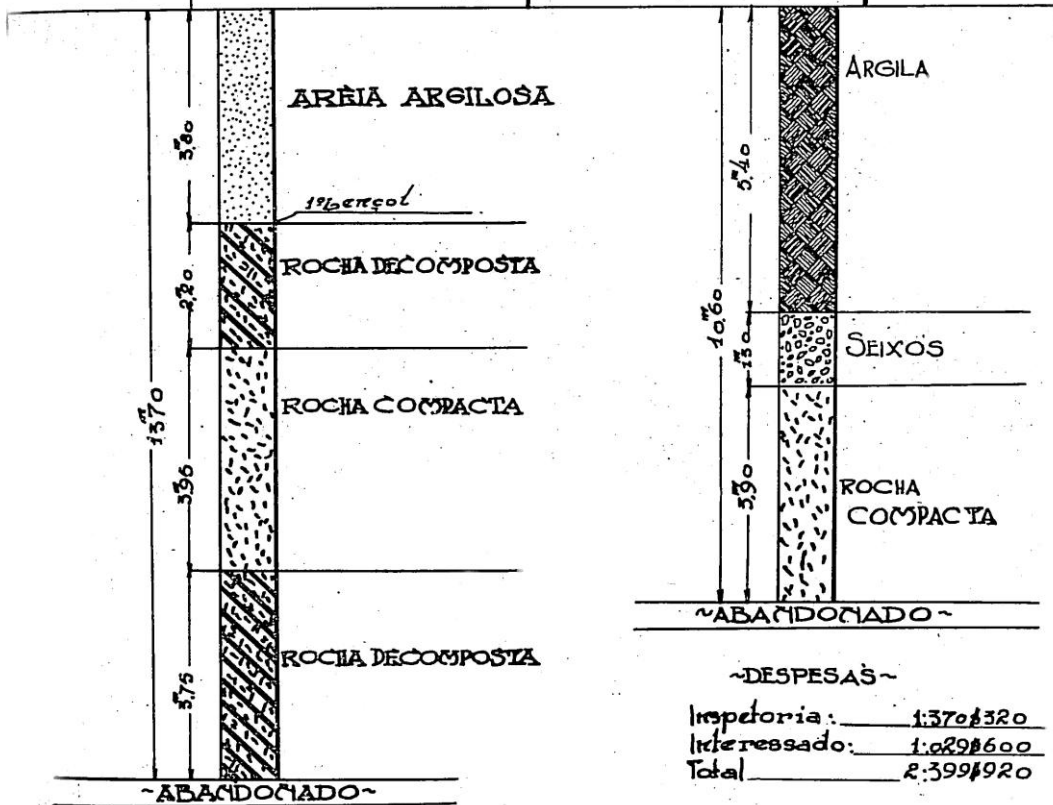
I.F.O.C.S.

POÇO Nº 13-Pb-39
SÃO LOURENÇO-2º
MUNICÍPIO de São Lourenço
PERNAMBUCO

POÇO Nº 28-Pb-39
CIDADE-3º
MUNICÍPIO de Baixa Verde
RIOGRANDE do NORTE

Perfuratriz nº 44
~AGOSTO-1939~

Perfuratriz nº 14
~AGOSTO-1939~



6.9-939

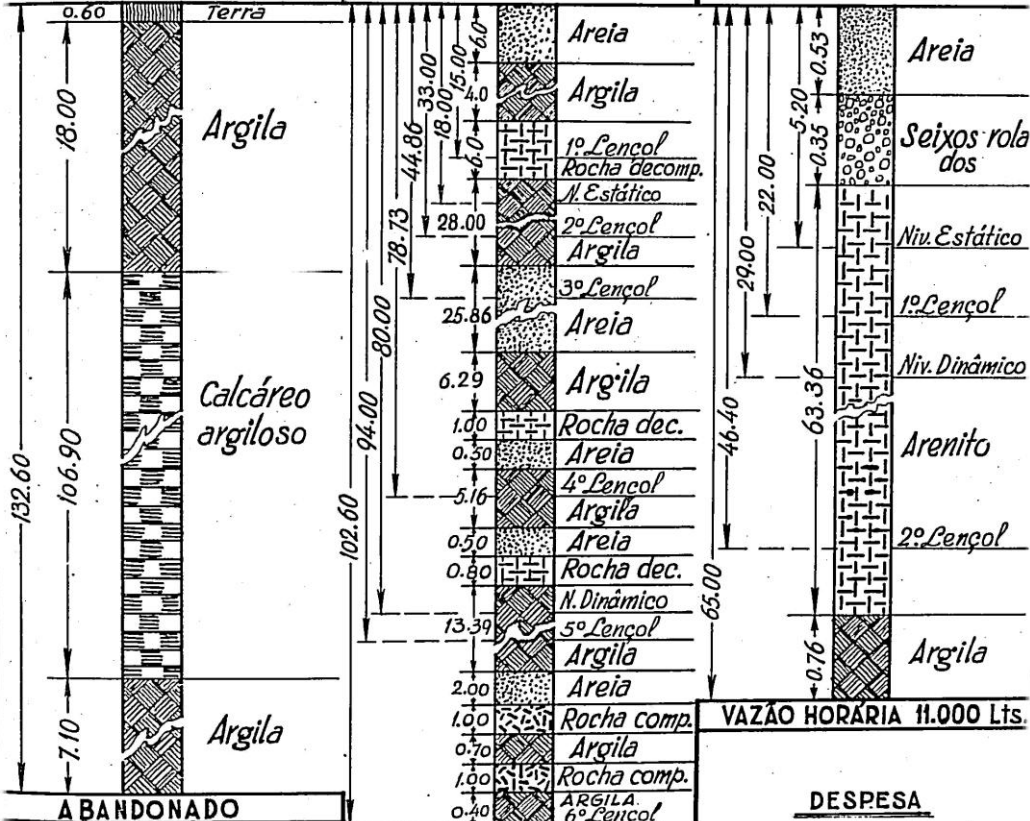
B. Pereira

2º DISTRITO — Com. de Estudos e Obras em Pernambuco e Alagoas

POÇO · 38 · Pb. 38
CATANDUBA
 MUNICÍPIO DE Mossoró
 R. G. DO NORTE
Pf. 19
 JANEIRO · 1939

POÇO · 8 · Pe. 38
Estação de MACEIÓ
 The Great Western Of Brasil
 Railway Company Limited 1º
 MUNICÍPIO de Maceió · ALAGOAS
Pf. 20
 JULHO · 1939

POÇO · 4 · Pe. 39
Aç. Público POÇO DA CRUZ-3
 MUNICÍPIO DE Moxotó
 PERNAMBUCO
Pf. 41
 AGOSTO · 1939



DESPESA

Inspetoria	2:621\$ 278
Interessado	3:040\$ 400
	<hr/> 5:661\$ 678

VAZÃO HORÁRIA · 4.500 Lts.

DESPESA

Inspetoria	2:823\$ 702
Interessado	18:504\$ 799
	<hr/> 21:328\$ 501

VAZÃO HORÁRIA 11.000 Lts.

DESPESA

Inspetoria	2:254\$ 042
Interessado	<hr/> 2:254\$ 042

M.V.O.P.

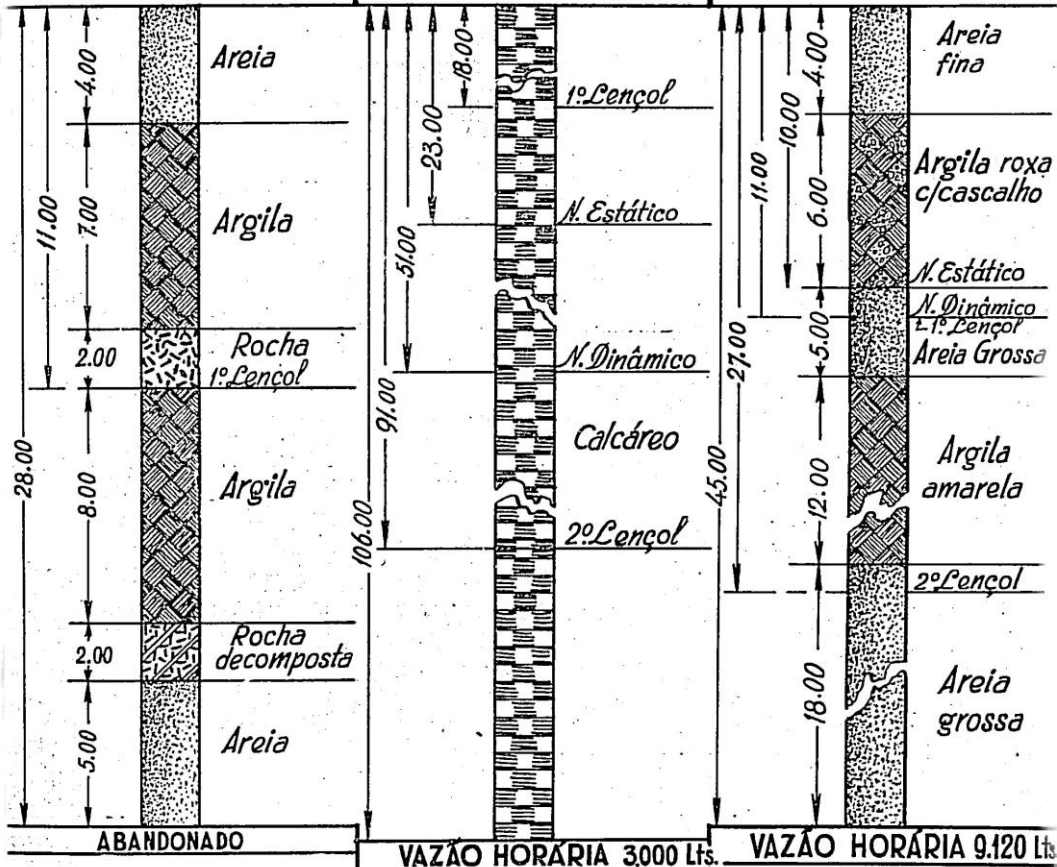
2º DISTRITO

I.F.O.C.S.

POÇO • 27 • Pb. 39
SANEAMENTO • 41º
 MUNICÍPIO • *Natal*
 R. G. do NORTE
 Pf. 40
 JULHO • 1939

POÇO • 23 • Pb. 39
Bom Lugar
 MUNICÍPIO • *Mossoró*
 R. G. do NORTE
 Pf. 16
 JULHO • 1939

POÇO • 31 • Pb. 39
SANEAMENTO • 42º
 MUNICÍPIO • *Natal*
 R. G. DO NORTE
 Pf. 40
 AGOSTO • 1939



DESPESA
 Inspetoria 609 \$ 306
 Interessado 1:711 \$ 380
2:320 \$ 686

DESPESAS
 Inspetoria 2:601 \$ 700
 Interessado 1:924 \$ 000
4:525 \$ 000

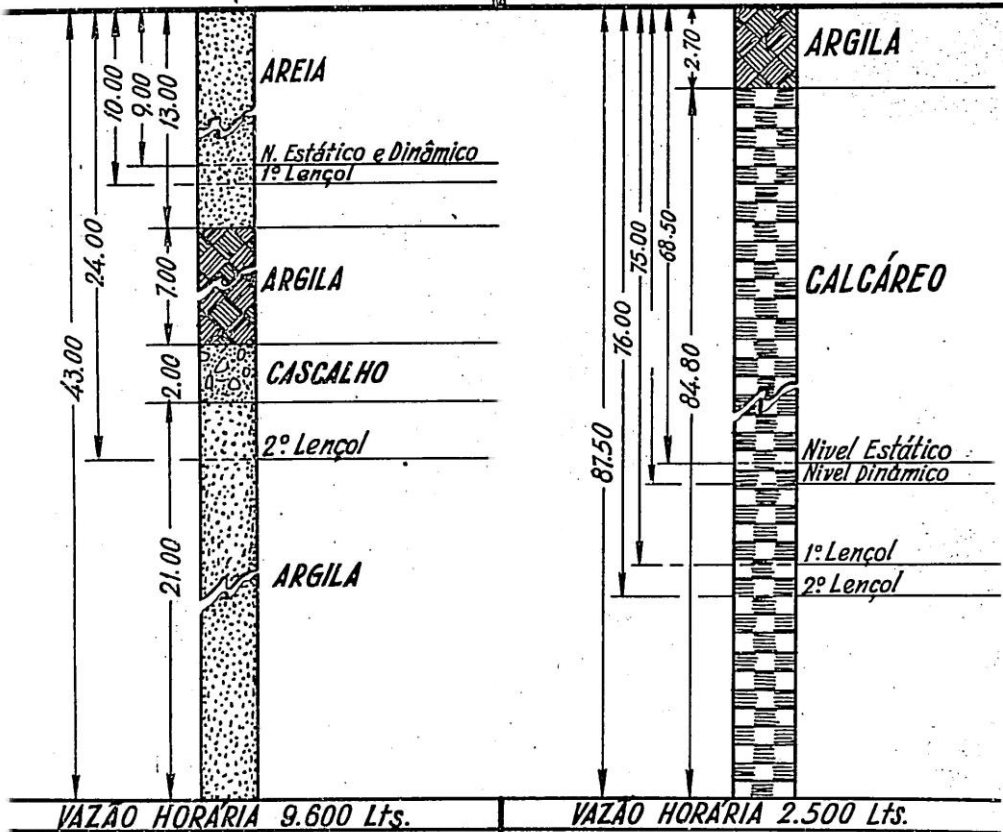
DESPESAS
 Inspetoria 548 \$ 509
 Interessado 11:462 \$ 620
12:011 \$ 129

POÇO N. 26 • Pb. 39
SANEAMENTO 40º
 MUNICÍPIO - *Natal*
 R. G. do NORTE

Perfuratriz n. 40
 JULHO • 1939

POÇO N. 24 • Pb. 39
BONFIM • 2º
 MUNICÍPIO - *Baixa Verde*
 R. G. do NORTE

Perfuratriz. n. 11
 JULHO • 1939



DESPESA

<i>Inspetoria</i>	1:152 \$ 304
<i>Interessado</i>	12:295 \$ 010
	<u>13:447 \$ 314</u>

DESPESA

<i>Inspetoria</i>	1:451 \$ 045
<i>Interessado</i>	1:716 \$ 675
	<u>3:167 \$ 720</u>

Comissão de Estudos e Obras em Pernambuco e Alagoas

POÇO 2 - Pe. 39

POÇO 3 - Pe. 39

POÇO 7 - Pe. 38

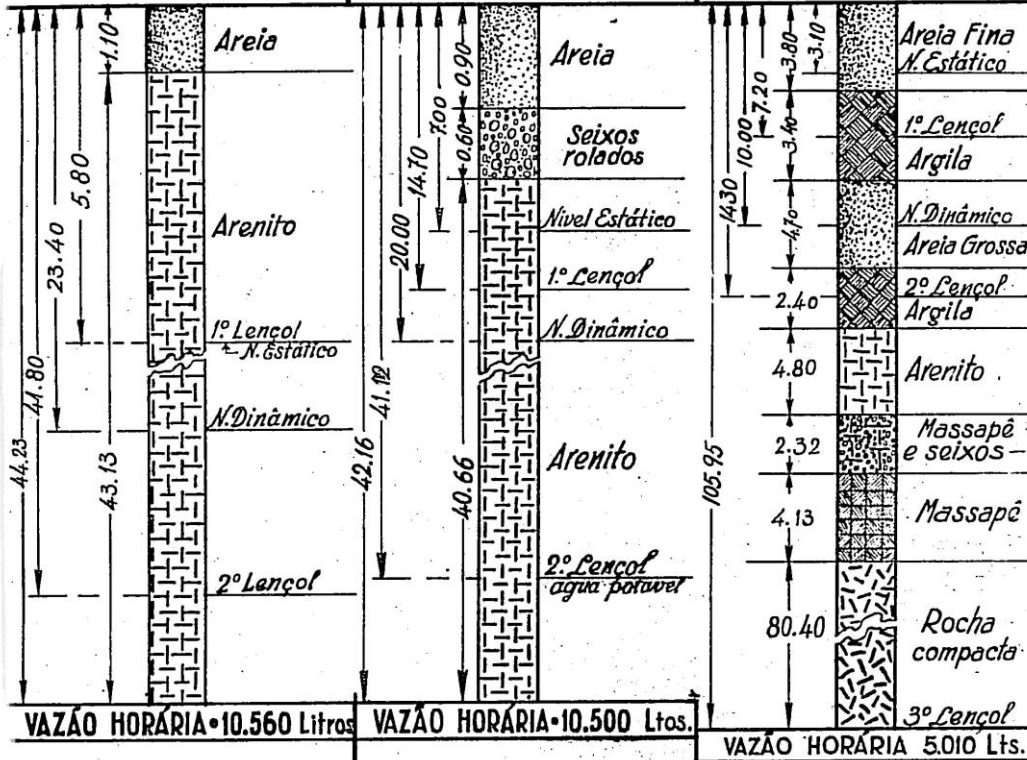
ÇAÚDE PÚBLICO POÇO DA CRUZ

Estação de EDGAR WERNECK
The Great Western of Brasil
Railway Company Limited-1º

1º MUNICÍPIO DE Moxotó 2º
PERNAMBUCO PF.41 PF.41

MUNICÍPIO DE Recife
PERNAMBUCO
PF. 22
JULHO - 1939

JULHO - 1939



DESPESAS

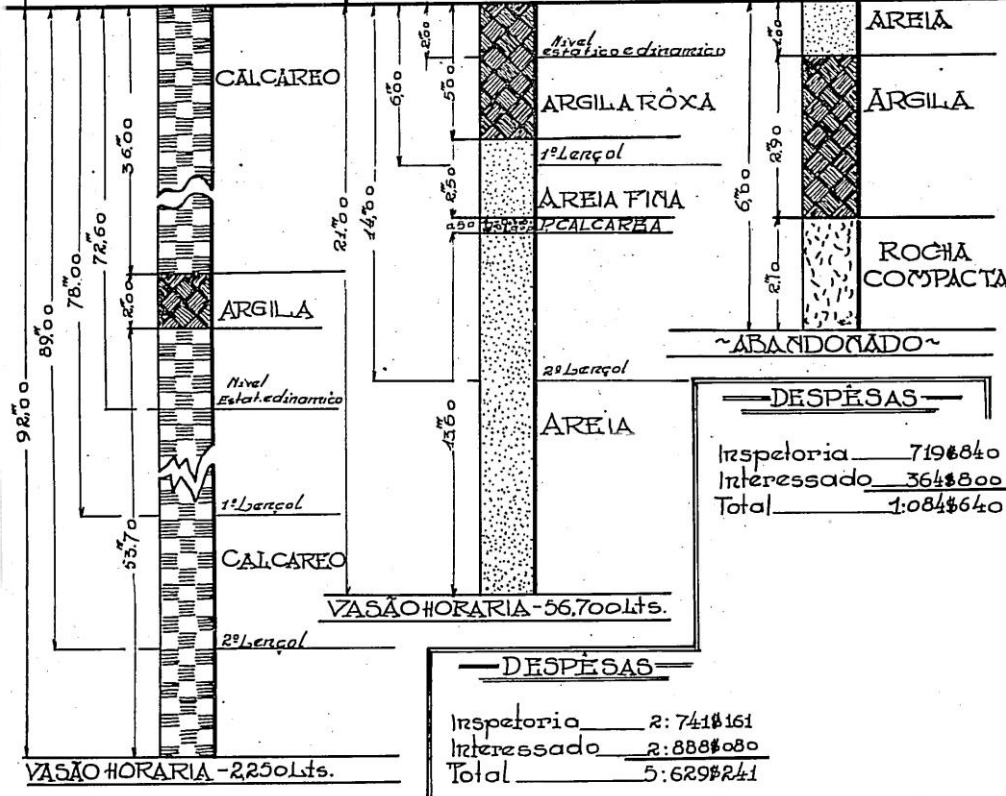
Inspetoria 2:969\$484
Interessado _____
2:969\$484

Inspetoria 1:436\$476
Interessado _____
1:436\$476

DESPEZA

Inspetoria 7:046\$195
Interessado 12:155\$635
19:201\$830

~POÇO Nº 25-Pb-39~ GENESIO MUNICÍPIO de Baixa Verde RIO GRANDE DO NORTE ~Perfuratriz nº 15~ ~SETEMBRO-1939~	~POÇO Nº 32-Pb-39~ ILHA BELA MUNICÍPIO de Ceará-Mirim RIO GRANDE DO NORTE ~Perfuratriz nº 40~ ~SETEMBRO-1939~	~POÇO Nº 34-Pb-39~ CIDADE-4º MUNICÍPIO de Baixa Verde RIO GRANDE DO NORTE ~Perfuratriz nº 14~ ~SETEMBRO-1939~
---	---	---



CLASSIFICAÇÃO

DAS

PUBLICAÇÕES DA

INSPETORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SÊCAS

As publicações da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas são divididas nas duas seguintes séries

SÉRIE I:

- A — Referentes à botânica (vegetação, florestação).
- B — " ao clima.
- C — " à piscicultura.
- D — " à hidrologia e geologia.
- E — " a assuntos gerais relacionados com o problema das sêcas e especialmente com as condições agrícolas, econômicas, sociais e estatísticas da região flagelada.
- F — Publicações destinadas, a divulgar, entre as populações flageladas, meios e medidas que atenuem os efeitos das sêcas.
- G — Plantas, mapas, cartas das bacias fluviais dos Estados ou regiões flageladas.

SÉRIE II:

- H — Memórias, projetos e orçamentos relativos a barragens, açudagem e irrigação.
- I — Memórias, projetos e orçamentos relativos a drenagem de dessecamento.
- J — Memórias, projetos e orçamentos relativos à abertura de poços.
- K — Memórias, projetos e orçamentos relativos a vias de transporte.
- L — Publicações referentes a processos técnicos de trabalhos e a execução de obras.
- M — Relatórios dos serviços da Inspetoria.

PUBLICAÇÕES

DA

Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas

- Número 1 — Série I, F — O problema das sêcas sob seus variados aspêtos, por Miguel Arrôjado Lisboa, Alberto Lofgren, Roderic Crandall, Horace Williams e O. Webber. (Ainda não foi feita a publicação).
- Número 2 — Série I, A — Notas botânicas (Ceará) por Alberto Lofgren. Outubro de 1910 — (2.^a edição). Preço 3\$000.
- Número 3 — Série I, G — Mapa dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, com partes dos Estados limítrofes, pelo Serviço Geológico e Inspetoria de Obras contra as Sêcas, na escala de 1:1.000.000. Outubro de 1910. (3.^a edição). Preço 8\$000.
- Número 3-A - Série I, G — Mapa dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, na escala de 1:1.000.000, desenhado por J. E. A. Melo, do 1.^o distrito da Inspetoria — 1936 — Nova edição correta — Preço 10\$000.
- Número 4 — Série I, D, E — Geografia, geologia, suprimento de água, transporte e açudagem nos Estados da Paraíba, Rio Grande do Norte e Ceará, por Roderic Crandall, do Serviço Geológico. Outubro de 1910. Preço 5\$000.
- Número 5 — Série I, G — Mapa botânico do Estado do Ceará, por Alberto Lofgren, botânico da Inspetoria de Obras contra as Sêcas. Escala 1:3.000.000. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Número 6 — Série I, G — Mapa do Estado do Ceará ampliado da publicação número 3, na escala de 1:650.000 com a colaboração do senhor Antônio Bezerra de Menezes. Outubro de 1910. (2.^a edição). Preço 10\$000.
- Número 7 — Série I, G — Mapa Geológico dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Paraíba, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geológico. Escala 1:3.000.000. Outubro de 1910. (Esgotada).

- Número 8 — Série II, H — Memórias e projetos de açudes estudados e elaborados pelas Comissões do “Açude de Quixadá” e de “Açudes e Irrigação”, chefiadas pelos engenheiros B. Piquet Carneiro e José Aires de Souza. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Número 9 — Série II, H — Memórias e projetos de barragens elaborados, em parte ou totalmente, pela Inspetoria de Obras contra as Sêcas. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Número 10 — Série I, B, D — Chuvas e climatologia das regiões das sêcas, pluviometria do norte do Brasil e suas relações com a vasão das correntes e com a açudagem, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geológico. (Ainda não foi feita a publicação).
- Anexo à publicação número 10 — Série I, B, D — Carta hipsométrica da região semi-árida do Brasil, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geológico. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Número 11 — Série I, G, B — Carta pluviométrica da região semi-árida do Brasil, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geológico. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Número 12 — Série I, E — Estudos e trabalhos relativos aos Estados da Paraíba e Rio Grande do Norte, pelo engenheiro Raimundo Pereira da Silva, chefe da 2.^a secção da Inspetoria. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Número 13 — Série I, A — A tamareira e seu cultivo, por Alberto Lofgren, chefe botânico da Inspetoria. Março de 1912. (Esgotada).
- Número 14 — Série I, G — Mapa de parte dos Estados de Pernambuco, Piauí e Baía, por Guilherme Lane, chefe topógrafo da Inspetoria. Março de 1912. Preço 3\$000.
- Número 15 — Série I, G — Mapa da bacia do rio Itapicurú, Estado da Baía, por Guilherme Lane, chefe topógrafo da Inspetoria. Março de 1912. Preço 3\$000.
- Número 16 — Série I, D — Notas sobre as medições de descargas de rios, por G. A. Waring, hidrólogo da Inspetoria. Março de 1912. (2.^a edição). Preço 4\$000.
- Número 17 — Série II, H — Açudes particulares no Rio Grande do Norte e Paraíba. Novembro de 1912. Preço 6\$000.

- Número 18 — Série I, A — Contribuições para a questão florestal da região do nordeste do Brasil, por Alberto Lofgren, chefe botânico da Inspetoria. Dezembro de 1912. (2.ª edição) Preço 5\$000.
- Anexo à publicação número 18 Série I, G — Planta dos Hortos Florestais do Quixadá, no Ceará, e Joazeiro, na Baía. Dezembro de 1912. Preço 2\$000.
- Número 19 — Série II, H — Açudes no Ceará, "Estreito", "Riacho do Sangue" e "Poço dos Páus". Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Número 20 — Série II, H — Açudes públicos e particulares em Pernambuco, Sergipe e Baía. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Número 21 — Série II, H — Açudes públicos no Rio Grande do Norte e Paraíba. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Número 22 — Série II, H — Açudes públicos e particulares no Piauí e Ceará. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Número 23 — Série I, D — Suprimento de água no nordeste do Brasil, por Gerald A. Waring, chefe hidrólogo da Inspetoria. Dezembro de 1912. (2.ª edição). Preço 3\$000.
- Número 24 — Série II, H — Açudes particulares no Rio Grande do Norte. Julho de 1913. (Esgotada).
- Número 25 — Série I, D — Geologia e suprimento d'água subterrânea no Ceará e parte do Piauí, por Horatio L. Small, geólogo da Inspetoria. Julho de 1913. (2.ª edição). Preço 4\$000.
- Número 26 — Série I, D — Geologia e suprimento d'água subterrânea do Rio Grande do Norte e Paraíba, pelo engenheiro Ralph H. Soper, geólogo da Inspetoria. Julho de 1913. (2.ª edição). Preço 8\$000.
- Número 27 — Série II, L — Coordenadas geográficas do Estado do Ceará, por Arnaldo Pimenta da Cunha, engenheiro de 1.ª classe. Dezembro de 1913. (Esgotada).
- Número 28 — Série I, G — Mapa referente ao indicado canal S. Francisco-Jaguaripe, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.ª classe. Dezembro de 1913. Preço 4\$000.
- Número 29 — Série I, G — Mapa parcial do Estado da Baía, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.ª classe. Dezembro de 1913, e não Outubro, como por equívoco, consta do mapa. (Esgotada).

- Número 30 — Série I, G — Nova edição correta — Mapa do Estado da Paraíba, organizado pelo engenheiro Guilherme Lane, chefe topógrafo da Inspetoria — Setembro de 1926. Preço 6\$000.
- Número 31 — Série II, L — Tipos de perfis para barragens de alvenaria — Série A — barragens insubmersíveis, por Flávio T. Ribeiro de Castro, engenheiro de 2.^a classe. Dezembro de 1913. (Esgotada).
- Número 32 — Série I, D — Geologia e suprimento d'água subterrânea no Piauí e parte do Ceará, pelo engenheiro Horatio L. Small, ex-geólogo da Inspetoria. Junho de 1914. (2.^a edição). Preço 4\$000.
- Número 33 — Série I, G — Mapa da parte norte e central do Estado do Piauí e adjacências, pelo mesmo autor. Junho de 1914. Preço 5\$000.
- Número 34 — Série I, D — Geologia e suprimento d'água subterrânea no Estado de Sergipe e no nordeste da Baía, pelo engenheiro Ralph H. Sopper, ex-geólogo da Inspetoria. Junho de 1914. (2.^a edição). Preço 4\$000.
- Número 35 — Série I, G — Mapa do Estado de Sergipe e da parte nordeste do da Baía, pelo mesmo autor. Julho de 1914. (Esgotada).
- Número 36 — Série I, C — Criação de peixes larvófagos nos açudes, pelo Dr. Alberico Diniz, ex-médico da 3.^a secção da Inspetoria. Junho de 1914. (Esgotada).
- Número 37 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1913, apresentado ao ministro da Viação e Obras Públicas pelo inspetor, Dr. Aarão Reis. Julho de 1914. (Esgotada).
- Número 38 — Série II, L — Tipos de perfis para barragens de alvenaria — Série B — barragens submersíveis, por Flávio T. Ribeiro de Castro, engenheiro de 2.^a classe. Dezembro de 1914. Preço 4\$000.
- Número 39 — Série II, H — Açudes particulares nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Alagoas e Baía. Dezembro de 1914. (Esgotada).
- Número 40 — Série I, A — Hortos Florestais (do Joazeiro, na Baía, e do Quixadá, no Ceará). Dezembro de 1914. (Esgotada).
- Número 41 — Série I, A — Estudo sobre as maníobas Estado da Baía, em relação ao problema das secas, pelo Dr. Léo Zehntner. Dezembro de 1914. (Esgotada).

- Número 42 — Série I, G — Mapa do Estado de Pernambuco, organizado, sob a direção de Guilherme Lane, chefe topógrafo, adido, pelo engenheiro de 2.^a classe, adido, Roberto Miller. Julho de 1915. Preço 5\$000.
- Número 43 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1915, apresentado ao Ministério da Viação. Julho de 1916. Preço 5\$000.
- Número 44 — Série I, G — Mapa do Estado de Alagôas, organizado pelos engenheiros Giles Guilherme Lane, chefe topógrafo, adido, e Virgílio Pinheiro, condutor de 1.^a classe, segundo os seus trabalhos de campo. Escala 1:5.000. Junho de 1917. Preço 8\$000.
- Número 45 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1916, apresentado ao Ministério da Viação em Março de 1918-1920. Preço 8\$000.
- Número 46 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1917, apresentado ao Ministério da Viação em Dezembro de 1918-1921. Preço 6\$000.
- Número 47 — Série I, B — Dados pluviométricos relativos ao nordeste do Brasil — Período 1912-1920. Coligidos pelo Secção de Estatística e Coleta de dados físicos e econômicos e publicados sob a direção de C. M. Delgado de Carvalho, chefe do serviço de estatística, em comissão — Ano 1922. (Esgotada).
- Número 48 — Série I, G — Mapa fitogeográfico dos Estados da Baía e Sergipe organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:3.000.000. Ano 1922. Preço 3\$000.
- Número 49 — Série I, G — Mapa fitogeográfico do Estado do Piauí, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala... 1:2.000.000. Ano 1922. Preço 3\$000.
- Número 50 — Série I, G — Mapa fitogeográfico do Estado da Paraíba, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:1.000.000. Ano 1922. Preço 3\$000.
- Número 51 — Série I, G — Mapa fitogeográfico do Estado do Rio Grande do Norte e Ceará sul, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:2.000.000. Ano de 1922. Preço 3\$000.
- Número 52 — Série I, G — Mapa fitogeográfico parcial da serra do Araripe, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:400.000. Ano 1922. Preço 3\$000.

- Número 53 — Série I, B, G — Atlas pluviométrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mapas pluviométricos gerais. Ano 1923. Preço 5\$000.
- Número 54 — Série I, B, G — Atlas pluviométrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mapas pluviométricos anuais. Ano 1924. Preço 3\$000.
- Número 55 — Série I, B, G — Atlas pluviométrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mapas pluviométricos mensais. Ano 1924. Preço 5\$000.
- Número 56 — Série I, G — Determinação de coordenadas geográficas nos Estados de Paraíba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, pela comissão chefiada pelo eng. civil, Arnaldo Pimenta da Cunha, eng. de 1.^a classe, da Inspetoria de Sêcas. Anos 1922-1923. Preço 10\$000.
- Número 57 — Série I, A — Estudo Botânico do Nordeste do Brasil, por Philipp von Luetzelburg, botânico da Inspetoria de Sêcas, em 3 volumes. Anos 1922-1923. Preço de cada vol. 12\$000.
- Número 58 — Série I, D — Serras e Montanhas do Nordeste pelo engenheiro de minas e civil Luciano Jaques de Moraes, geólogo da Inspetoria de Sêcas. Estudos Petrográficos pelo engenheiro de minas e civil Djalma Guimarães, petrógrafo do Serviço Geológico e Mineralogia do Brasil, em 2 volumes. Ano 1924. Preço 16\$000.
- Número 59 — Série I, B, G — Atlas pluviométrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mapas pluviométricos de Percentagens e Isoamplitudes. Ano 1924. Preço 5\$000.
- Número 60 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1922, apresentado ao Ministério da Viação em 1924 — Preço 4\$000.
- Número 61 — Série I, G — Estradas de rodagem do Nordeste, construídas pela Inspetoria de Sêcas em 1923 — Preço 8\$000.
- Número 62 — Série II, M — Introdução ao Relatório dos trabalhos executados no ano de 1922-1923, apresentado ao Ministério da Viação — Preço 4\$000.
- Número 63 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1923-1924, apresentado ao Ministério da Viação. Preço 5\$000.
- Número 64 — Série I, D — Inscrições ruprestes no Brasil. Ano de 1924, por Luciano Jaques de Moraes, ex-geólogo da Inspetoria de Sêcas. Preço 8\$000.

- Número 65 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1924, apresentado ao Ministério da Viação em 1925. Preço 5\$000.
- Número 66 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1921, apresentado ao Ministério da Viação em 1924. Preço 5\$000.
- Número 67 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1920, apresentado ao Ministério da Viação, em 1925. Preço 5\$000.
- Número 68 — Série II, L — Catálogo de pares de estrelas para determinações da hora pelo método de "Zinger" organizado e calculado pelo engenheiro Alírio H. de Matos, Assistente do Observatório Nacional e Assistente da Escola Politécnica do Rio de Janeiro. Preço 10\$000.
- Número 69 — Série II, J — Perfuração de Poços no Nordeste do Brasil, por Alceu de Lelis. Engenheiro civil e de minas, encarregado do Serviço de Perfuração e Aparelhamento de Poços da Inspeção de Sêcas em 1926. Preço 8\$000.
- Número 70 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o ano de 1925, apresentado ao Ministério da Viação em 1926. Preço 5\$000.
- Número 71 — Série I, G — Mapa do Estado do Rio G. do Norte, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.^a classe — 1928 — Preço 5\$000.
- Número 72 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados no triênio 1931-1933, apresentado ao Ministério da Viação em 1934 — Preço 8\$000.
- Número 73 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados em 1934, apresentado ao Ministério da Viação em 1935. Preço 5\$000.
- Número 74 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados em 1935, apresentado ao Ministério da Viação em 1936. Preço 8\$000.
- Número 75 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados em 1936, apresentado ao Ministério da Viação em 1937. Preço 23\$000.
- Número 76 — Série I, G — Mapa do Estado do Ceará 1935 — Nova edição organizada pelo Inspetor técnico, adido, Tomás Pompeu Sobrinho, aproveitando os mais recentes levantamentos topográficos efetuados no 1.^o Distrito, escala 1:500.000. Desenho de João Evangelista Alves de Melo e Mário Mesquita, desenhista de 3.^a classe. Preço 15\$000.
- Número 77 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados em 1937, apresentado ao Ministério da Viação em 1938. Preço 28\$500.

— PERMUTA —

Desejamos establecer permuta con todas las revistas profesionales similares.

Deseamos establecer el cambio con todas las Revistas profesionales similares.

Desideriamo cambiare questa Rivista con altre pubblicazioni similari italiane.

On désire établir l'échange avec les Revues professionnelles françaises similaires.

We wish to establish exchange with all similar professional Reviews.

Wir wuenschen den Austausch mit allen aehnlichen Berufsschriften.