



Ministério da Viação e Obras Públicas

INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS

BOLETIM

SUMÁRIO

Vol. 12 N. 2

OUTUBRO
a
DEZEMBRO
1939

Seccão Técnica

Constantes de restituição para uso da aeromultiplex — pelo engenheiro civil Luiz Augusto da Silva Vieira

Seleção de material para barragens de terra — pelo engenheiro civil Mario Bráulio Pereira

A locação definitiva da barragem do açude "Mãe D'água", do sistema do Alto Piranhas — pelo engenheiro Estevam Marinho, Chefe da Comissão do Alto Piranhas

Resultado do ensaio de competição de variedades de Tomates pelos agrônomos José Guimarães Duque, Paulo de Brito Guerra e Teophilo A. Pachêco Leão

A incubação dos ovos de peixe — pelos Drs. Benedito Borges Vieira e Antonio Carlos Estevão de Oliveira

Seccão de Divulgação

Decreto número 4.257 — de 16 de junho de 1939 (Expede regulamento para execução do Decreto-lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, sobre o sistema legal de unidades de medida)

Estatística de Perfuração de Poços (continuação)

Assistência médica — Dados estatísticos dos meses de abril, maio e junho de 1939, referentes à Comissão de Estudos e Obras no Estado do Piauí

Ligeiros comentários ao quadro de Assistência Médica, relativo aos meses de julho, agosto e setembro de 1939

Serviços de Poços, nos meses de outubro, novembro e dezembro 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 2

Outubro a Dezembro de 1939

SUMÁRIO

Secção Técnica

	Pág.
Constantes de restituição para uso do aeromultiplex — pelo engenheiro civil Luiz Augusto da Silva Vieira	69
Seleção de material para barragens de terra — pelo engenheiro civil Mario Brandi Pereira	73
A locação definitiva da barragem do açude "Mãe D'água", do sistema do Alto Piranhas — pelo engenheiro Estevam Marinho, Chefe da Comissão do Alto Piranhas	82
Resultado do ensaio de competição de variedades de Tomates — pelos agrônomos José Guimarães Duque, Paulo de Britto Guerra e Teophilo A. Pacheco Leão'	89
A incubação dos ovos de peixe — pelos Drs. Benedito Borges Vieira e Antonio Carlos Estevão de Oliveira	103

Secção de Divulgação

Decreto número 4.257 — de 16 de junho de 1939 (Expede regulamento para execução do Decreto-lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, sobre o sistema legal de unidades de medida)	108
Estatística de Perfuração de Poços (continuação)	
Assistência médica — Dados estatísticos dos meses de abril, maio e junho de 1939, referentes à Comissão de Estudos e Obras no Estado do Piauí	147
Ligeiros comentários ao quadro de Assistência Médica, relativo aos meses de julho, agosto e setembro de 1939	149
Serviços de Poços, nos meses de outubro, novembro e dezembro de 1939	150

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

Constantes de restituição para uso do aeromultiplex

LUIZ AUGUSTO DA SILVA VIEIRA
Engenheiro Civil

O multiplex é um aparelho de restituição que realiza uma feliz solução entre os dispositivos para trabalho expedito, pouco precisos, portanto, e a aparelhagem de alta precisão.

Dos primeiros é tipo o aparelho denominado estereógrafo que utiliza a visão binocular na formação do modelo ótico, mas não corrige as deformações decorrentes das diferenças de nível do terreno, nem tampouco as que resultam das inclinações do eixo ótico da câmara e das diferenças de altura de vôo. Essas deformações são eliminadas em operações distintas, trabalhosas, delicadas, tornando moroso o processo de restituição. Além disso o aparelho usá apenas um par estereoscópico de cada vez e o desenho de interpretação deve obedecer à mesma escala da foto. A vantagem principal do estereógrafo reside quasi que exclusivamente, dado seu preço pouco elevado, na possibilidade de distribuir o trabalho de restituição por vários operadores. Sua utilização é, portanto, indicada nos trabalhos cartográficos extensivos, de natureza expedita, nos quais os erros de inclinação possam ser desprezados, visto que os erros decorrentes das diferenças de nível do terreno são relativamente fáceis de corrigir. As vistas devem ser tomadas, por isso, com inclinações mínimas e em alturas de vôo praticamente iguais.

Os aparelhos de precisão tipo estereográficos ou estereoplanígrafo utilizam também a formação do modelo ótico do terreno mas corrigem, dentro de uma precisão notável, as deformações decorrentes dos fatores acima indicados e permitem de-

senhar a planta na escala desejada, conquanto utilizem ainda, unicamente, um par estereoscópico de cada vez. A desvantagem desses aparelhos consiste no seu custo elevadíssimo que representa um grande capital imobilizado nas mãos de um único operador. Torna-se uma aparelhagem necessária quando se pretende a restituição de plantas em escala grande, para fins de projeto, isto é, quando são exigidos os levantamentos topográficos.

Quando se trata, porém, de levantamentos cartográficos a precisão do aparelho é exagerada, isto é, os restituidores do tipo acima representam um luxo perfeitamente dispensável.

O multiplex utiliza a formação do modelo ótico do terreno, mas por um processo diferente dos anteriores. Enquanto nos primeiros a sensação do relevo é obtida à custa da superposição das imagens por visão direta distinta, neste último o próprio aparelho forma no espaço, em escala, o modelo ótico mediante projeção de cada uma das imagens, colocadas estas na mesma posição relativa que ocupavam por ocasião da tomada de vistas. A percepção do relevo se consegue pelo método chamado dos anaglifos que consiste em separar as imagens projetadas utilizando cores complementares. Um dos projetores, dá, por exemplo, à imagem uma coloração azul, enquanto a outra é projetada em vermelho; observa-se o modelo através de óculos nos quais os vidros sejam também em azul e em vermelho, correspondendo às colorações dos projetores. Cada vista perceberá, por esse motivo, apenas uma das imagens e o relevo

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

aparece com nitidez surpreendente, desde que as fotos estejam colocadas na posição relativa exata, pois então os pares de raios homólogos se interceptarão simultaneamente.

Nessa ocasião as deformações indicadas anteriormente estão corrigidas.

O aparelho pode usar mais de um par de cada vez; há modelos que utilizam até 21 fotografias, ou sejam 20 pares de cada vez. Esse fato permite o trabalho simultâneo de mais de um operador: 2 ou 4 para os modelos que utilizam até 8 pares e 4 ou 6 para os de 20 pares. Seu custo relativamente baixo corresponde a um capital mais bem utilizado e a ajustagem simultânea de pares sucessivos representa uma solução elegantíssima e prática para o problema da triangulação aérea tão em favor nos processos modernos de aerofotogrametria. De fato, enquanto o estereógrafo exige, em média, para cada par, um conjunto de 3 a 4 pontos terrestres de referência, o multiplex permite a restituição de faixas desprovidas de referências em extensões notáveis (20, 30 e mais kms.), vantagem que se consegue também com os aparelhos de precisão, mas em tempo relativamente longo e à cus-

ta de um emprêgo de capital incomparavelmente maior: o preço de um multiplex de 9 projetores é de cerca de 20% do preço de um aparelho de precisão. O emprêgo do multiplex deve limitar-se, porém, aos trabalhos de restituição de levantamentos cartográficos em escalas que não sejam superiores a 1:20000, conquanto um preparo cuidadoso da sinalização terrestre e um maior apuro de operação do aparelho permitam restituições em escalas até de 1:10000 e mesmo 1:5000. Não é indispensável que as fotos sejam tomadas com inclinações muito pequenas; podem-se restituir vistas inclinadas até 8 e mesmo 10 graus em relação ao Nadir.

As câmaras de projeção do multiplex são análogas à câmara de tomada de vistas e as imagens são projetadas com as mesmas características de orientação exterior e interior. O aparelho utiliza diapositivos de 4 x 4 cms. de modo que os fotogramas sofrem rigorosamente uma redução de 1:4,5, visto que as dimensões daqueles são 18 x 18.

Os raios luminosos extremos em planos que contenham o eixo ótico, na câmara e no projetor, formam, portanto, triângulos semelhantes dos quais tiramos:

$$\frac{l}{M_f} = \frac{l_f}{L} = \frac{f_o}{H_v} \quad (1)$$

$$\frac{l}{M_r} = \frac{l_r}{L} = \frac{H_p}{H_v} = \frac{H_p}{M_f f_o} \quad (2)$$

$$\frac{l}{M_d} = \frac{l_d}{L} = \frac{f_p}{H_v} = \frac{f_p}{M_f f_o} = \frac{1}{4,5 M_f} \quad (3)$$

f_o é a distância focal da câmara aérea

l_f o lado da foto

f_p a distância focal do projetor

l_d o lado do diapositivo

H_v a altura do vôo

L o lado do terreno fotografado

H_p a altura de projeção

l_r o lado do terreno no desenho restituido

M_f o denominador da escala da foto

M_r o denominador da escala do desenho restituido

M_d o denominador da escala do diapositivo

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Na escolha da escala de restituição com o multiplex duas condições são impostas pela construção do próprio aparelho: a altura de projeção para nitidez ótima e a base instrumental mínima, ou seja a distância mínima entre os centros de dois projetores consecutivos.

O máximo de nitidez se obtém para uma altura de projeção, (distância do centro ótico do projetor à prancheta), de 36 cms. tolerando-se a variação de 10% para mais ou para menos. Isso significa que há uma zona de trabalho, limitada entre as alturas de projeção aproximadas de 30 e 40 cms., na qual a nitidez é mais acentuada, podendo-se, todavia, operar fora dessa zona desde que a natureza do trabalho assim o permita. A escala de restituição deverá, portanto, ser escolhida de maneira que a altura de projeção caia nessa zona.

A base instrumental mínima é de 95 m/m nos projetores normais (correspondendo a câmaras de foco = 210 m/m) e de 140 m/m nos de ângulo largo (câmaras de foco = 100 m/m). A escala deve, portanto, satisfazer também a esses limites.

A escolha da escala se torna fácil com o uso das fórmulas (2) e (3) principalmente quando postas em forma de ábaco.

Conhece-se previamente a escala fotográfica que é uma condição imposta no programa de vôo, conforme tivemos ocasião de esclarecer ao tratar do estabelecimento das constantes de vôo (Boletim Vol. 12, n.º 1).

Entra-se no ábaco com o valor dessa escala e a horizontal correspondente permite escolher, na zona de nitidez, uma altura de projeção à qual corresponda uma escala cômoda de restituição que se lê no eixo próprio, (parte superior) de acordo com a distância focal da câmara aérea.

A horizontal correspondente à escala fotográfica, por outro lado, encontra a reta inclinada AB em um ponto cuja projeção

sobre o eixo inferior, dá a escala do diapositivo.

Confirma-se a escala de restituição verificando a base instrumental. Para isso calcula-se a base aérea por intermédio do ábaco para o cálculo das constantes de vôo (Boletim Vol. 12, n.º 1), e em seguida calcula-se a base instrumental de acordo com a escala de restituição.

Por exemplo, se a escala fotográfica é de 1:20000, a de restituição deverá ficar entre os limites 1:5000 e 1:6800, (foco 100 m/m), a ótima estará em torno de 1:6000. A base aérea sendo de 1.230 ms (recobrimento 66% e altura de vôo 2.000), a base instrumental será de 246 m/m no primeiro caso, 181 m/m no segundo e 205 m/m no terceiro.

O desenho obtido diretamente no multiplex chama-se desenho de interpretação e a escala correspondente é a escala de interpretação. Dessa se passa à escala definitiva mediante um processo de redução adequado: seja o pantográfico comum, seja o fotográfico mais perfeito.

A escala de interpretação habitualmente é o dobro ou mesmo o quádruplo da escala do desenho definitivo. Desenha-se a planta de interpretação na escala mais cômoda para o aparelho, aproveitando os detalhes julgados necessários ao desenho final. Os erros de traçado são por essa forma reduzidos na mesma proporção, passando de 0,4 a 0,5 de milímetro que é a precisão do modelo estereoscópico a 0,2 ou 0,25 de milímetro perfeitamente aceitável.

No processo de aerotriangulação pelo multiplex é de toda conveniência dispor, pelo menos, de um ponto de referência na extremidade da faixa correspondente aos pares colocados no aparelho (faixa unida-de). Para estabelecer o espaçamento desses pontos torna-se necessário calcular a extensão restituída de acordo com o número de pares empregados.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Sejam

M — o denominador da escala fotográfica

N — o número de fotos empregados

p — o número correspondente de pares

n — o recobrimento

l — o lado da foto

L — o lado do terreno fotografado

E_p — a extensão restituída com o emprêgo de p pares

Notando que o primeiro par é formado pela primeira e segunda fotografias, que o segundo par compreende a segunda e a terceira, e assim por diante, é facil ver que

$$p = N - 1$$

A extensão util correspondente ao primeiro par é, pela definição de recobrimento.

$$E_1 = nL$$

Para o segundo par a extensão util é $(1 - n)L$ e a extensão util correspondente aos dois primeiros pares é, portanto,

$$E_2 = nL + (1 - n)L$$

Com 3 pares teriamos

$$E_3 = nL + 2(1 - n)L$$

Com p pares a extensão será

$$E_p = nL + (p - 1) \times (1 - n)L \\ = L [n + (p - 1) \times (1 - n)]$$

Notando que $l = \frac{L}{M}$ teremos:

$$E_p = lM [n + (p - 1) \times (1 - n)]$$

Nas câmaras correntes o lado l da foto é de 18 cms.

Essa fórmula se traduz em ábaco cujo emprêgo facilita o cálculo das extensões restituídas e, portanto, o estabelecimento do afastamento entre os pontos de referência,

elemento de grande importância nos programas de sinalização terrestre.

Seu emprêgo é simples.

Levanta-se a perpendicular correspondente ao número de pares a restituir, número êsse que é igual ao número de fotos menos um.

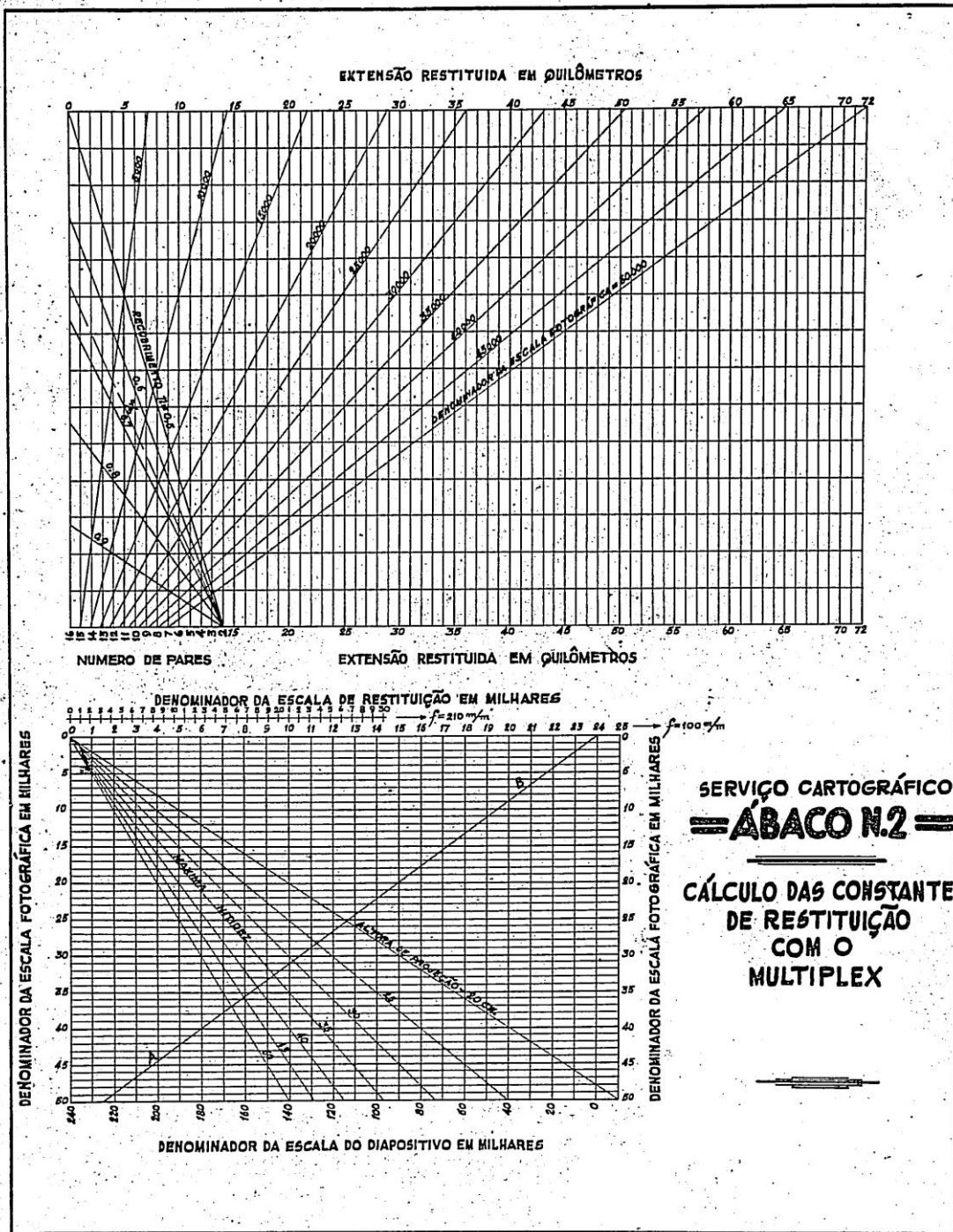
Pelo ponto de cruzamento da perpendicular acima com a linha inclinada representativa do recobrimento tira-se uma horizontal até cruzar a linha inclinada representativa da escala fotográfica.

A projeção do ponto de cruzamento dá, sôbre o eixo horizontal superior, a extensão restituída em quilômetros.

Exemplo:

Seja a calcular a extensão restituída correspondente à faixa unidade em um multiplex de 9 projetores tendo sido as fotos tomadas na escala de 1:20000 com o recobrimento de 2/3. Procedendo como acima indicado para 8 pares, obtemos 10,8 kms. Para êsse caso, o programa de sinalização terrestre deverá, portanto, estabelecer um espaçamento de 9 a 10 kms. entre os pontos de referência; do contrário a faixa unidade ficará sem controle no extremo, o que acarretará uma compensação geral mais trabalhosa, pois verificada a diferença num determinado trecho será necessário novo ajustamento das faixas anteriores.

Nota — Continuamos neste número do Boletim da Inspetoria de Sêcas a nossa modesta contribuição para o estudo dos pequenos problemas que a prática dos trabalhos de aerofotogrametria revela constantemente. Repetimos: não há originalidade alguma nessa contribuição; procuramos, apenas, facilitar a escolha da escala de interpretação e o cálculo das extensões restituídas, elementos êsses que surgem constantemente no emprêgo dêsse aparelho magnífico que é o aeromultiplex, do qual a Inspetoria de Sêcas está se utilizando para desenhar os levantamentos aéreos ora em andamento no Nordeste.



Seleção de material para barragens de terra

MARIO BRANDI PEREIRA
Engenheiro Civil

1º) Introdução

Um dos problemas mais importantes e que mais correntemente se apresentam aos engenheiros em serviços de barragens, é o concernente a escolha dos tipos de solos adaptáveis à constituição das seções de montante das barragens de terra, estrutura hoje largamente difundida entre nós.

Até o momento, a escolha se baseiava em critérios pessoais de profissionais experimentados no assunto, coadjuvados, por elementos locais de grande prática. Si bem que seja um critério bom, muitos solos aparentemente recusáveis, são ótimos para uso, quando convenientemente estudadas suas propriedades e outros que, a primeira vista parecem excelentes, na realidade — não o são, constituindo perigo o seu uso.

O desenvolvimento dos processos simples e relativamente rápido das análises físicas dos solos, aliado ao progresso realizado nas concepções relativas ao problema do projeto das barragens de terra, veio tornar prático em processo mais seguro e científico de resolver o problema, utilizando-se para isso de ensaios físicos e mecânicos realizados por um Laboratório de Solos.

A Inspetoria de Sêcas instalou em Curema um Laboratório Central de Solos e Concreto; embora só em meados do ano se tivesse ultimado sua instalação; o Laboratório, seguindo os métodos adotados no Laboratório de Denver, Reclamation Service, vem realizando serviços neste sentido,

procurando principalmente estudar os crescentes conhecimentos sobre o problema, até fixar uma orientação mais definitiva sobre um assunto que, nêstes últimos anos, está em crescente evolução, e com grande rapidez.

No que se segue, procuraremos fixar os característicos que devem apresentar os solos para barragens de terra, parte impermeável, em função do seu papel físico e estrutural em as ditas estruturas; e, dessas características deduzir os elementos qualificativos e quantitativos que devem presidir a escolha dos tipos de solos.

2º) Requisitos técnicos dos solos para barragens

Conforme já temos dito, podemos resumir nos seguintes os requisitos necessários dos solos apropriados para o fim em vista:

- 1.º) — Estabilidade permanente contra o escorregamento, mesmo saturados.
- 2.º) — Impermeabilidade bastante para a máxima altura d'água.
- 3.º) — Trabalhabilidade nas operações de construção, como espalhamento e compactação.
- 4.º) — Insolubilidade dos sólidos constituintes.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Analisemos separadamente cada um destes itens:

1.º) — ESTABILIDADE PERMANENTE CONTRA O ESCORREGAMENTO, MESMO SATURADOS.

a) — *Considerações gerais.*

Estruturalmente considerada, é a barragem de terra um maciço, em geral de seção trapezoidal, limitado por duas superfícies livres planas, inclinados de α sobre a horizontal.

Suas condições de equilíbrio quer se o considere sêco ou saturado, se deduzem das condições de equilíbrio das terras coerentes ou não, estudadas brilhantemente por Resal e outros autores.

Para um dado talude e uma dada constituição do material componente, a seção estará em equilíbrio desde que a altura h não ultrapasse um certo valor denominado altura crítica. De modo que, para um dado talude, esta altura é função do material; e vejamos por que:

A rutura do maciço (vide fig. 1) quando do desequilíbrio, se dará ao longo de uma superfície cilíndrica começando na crista do maciço e terminando no seu pé, sendo provocada pelas tensões de cisalhamento que agem ao longo desta superfície. Estas tensões são provocadas pelo peso da terra constituinte do maciço (componentes tangenciais) e serão equilibradas pela resistência ao cisalhamento que se terá de desenvolver ao longo da superfície de deslizamento.

A expressão da resistência unitária ao cisalhamento é:

$$t = n \cdot \operatorname{tg} \varphi + c \quad (1)$$

onde

t = resistência ao cisalhamento

n = pressão normal no ponto considerado

φ = ângulo de atrito interno do solo

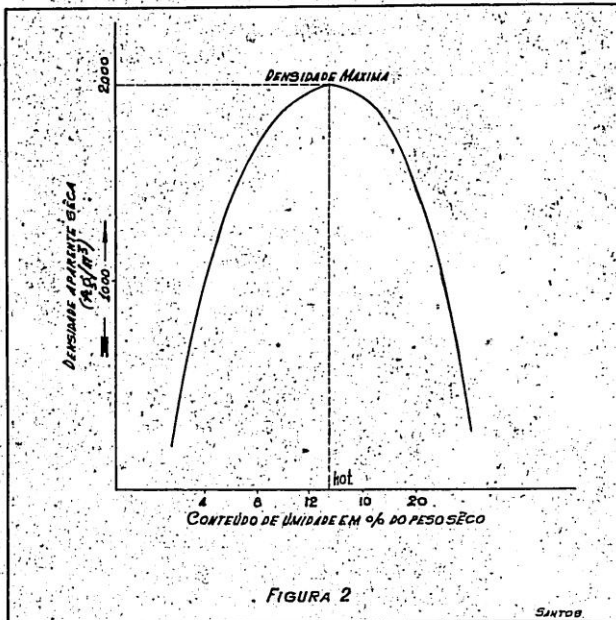
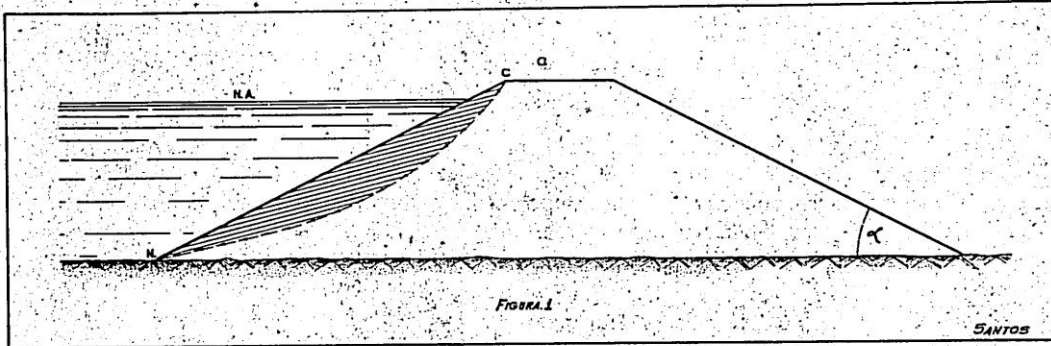
c = coesão do solo.

Esta é a conhecida fórmula de Coulomb, referente a resistência ao cisalhamento dos solos coerentes. φ e c , são propriedades específicas de cada material, daí o fato do equilíbrio do maciço depender, todas outras condições iguais; da qualidade do material.

O ângulo de atrito interno de um solo é uma característica resultante das propriedades individuais de atrito dos grãos isolados, de entrosamento e embricamento desses grãos e da compactidade do solo. É função da granulometria do solo, da forma dos grãos, do grau de compactidade do solo, da pressão a que está submetido o mesmo, etc. Não é bem o atrito físico na completa acepção da palavra, pois na realidade os fenômenos se complicam. Em todo o caso, o que se nota pela fórmula de Coulomb, é que na resistência ao cisalhamento, a parte pela qual responde o atrito é tanto maior quanto maior for a pressão normal; o que concorda com as propriedades clássicas sobre o atrito físico. O atrito é uma característica das areias e pedregulhos. É pois esta parte do solo que lhe dá propriedades de atrito.

A coesão é diferente: Seria a resistência ao cisalhamento restante quando $n = 0$, isto é, $t = c$; a resistência para pressão normal nula. É uma propriedade mais íntima do material, como se fora uma resistência específica do mesmo. A coesão só existe nos solos que contêm finos isto é argila e silt; assim as areias e pedras são solos sem coesão, só tendo atrito.

Não poderíamos aqui explicar o complexo mecanismo da coesão dos solos sem aumentar muito o presente estudo; salientaremos porém que a coesão é provocada pelas forças de tensão superficial da umidade que enche os estreitíssimos canais capilares existentes entre os diversos grãos de argila e silt. A dimensão dos grãos de argila varia entre menos de 1 micron até 5 micra. Si assim são os grãos, assim serão os vasos ou sejam os canais capilares. Ter-se-á



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

assim uma grande superfície específica para ser molhada, e as forças que aquecem durante este processo de adsorção dos films, de umidade, aliadas à tensão superficial, dão origem a coesão. Esta aumenta a proporção que vai secando o solo, pois neste processo ele se contraí diminuindo por conseguinte as dimensões dos canais capilares.

Dessas considerações, concluímos que a primeira propriedade que devem apresentar os solos considerados são as de coesão e atrito interno. Coesão é dada pela parte fina, e atrito pela areia e pedras. *Logo os solos deverão ter uma dada composição granulométrica isto é teores dados de argila, silt, areia e pedra* para que se façam sentir as propriedades acima.

Mais adiante fixaremos com mais detalhes esta afirmação. O que ficou dito, não impede que se possa construir uma barragem de material sem coesão; nesse caso a sua disposição estrutural deve ser tal de modo que compense os efeitos decorrentes da falta deste material; pois passar-se-á somente a contar com o atrito interno.

A resistência ao cisalhamento não deve ser somente inicial, e sim manter-se durante todo processo de construção do maciço e subsequentemente. Daí se conclue que o solo deva ser utilizado de modo a manter tão constante quanto possíveis estas propriedades, ou não permitir que elas desçam abaixo de um mínimo estabelecido.

Para obter-se uma elevada resistência ao cisalhamento e procurar mantê-la permanente, os solos são empregados na construção, submetidos a um processo de compactação, que têm por fim aumentar sua densidade aparente. Então temos que analisar uma propriedade interessantíssima, e que tem de andar correlata com a resistência.

b) — Compactação e resistência à penetração.

Nas barragens de terra o material é compactado mecanicamente por meio de rolos pesados. O propósito da compactação é

levar às partículas individuais do solo a um mais uniforme e íntimo contato; o que trás como consequência três efeitos:

1.º — Aumenta o entrosamento mecânico das partículas devido ao melhor arranjo entre os grãos (aumenta o atrito).

2.º — Diminue a espessura dos "films", intersticiais de umidade, aumentando assim a força de coesão (mais importante).

3.º — Expelle parcialmente ar contido entre as partículas do solo, o qual si fôra retido, poderia mais tarde ser expellido e substituído por água que, aumentando a espessura dos "films", diminuiria a coesão do solo.

A compactação do solo obedece a princípios fundamentais, que foram esclarecidos e explanados por R. R. Proctor (Engineering News Record. 31 Agosto e 7, 21 e 28 Setembro 1933). Concluiu-se desses estudos que, a proporção que se vai adicionando umidade ao solo e realizando seu adensamento ou compactação por meio estático ou dinâmico, a sua densidade aparente vai crescendo. Isto é explicado pelo efeito de lubrificação da umidade que, molhando as partículas individuais do solo facilitá-lhes o arranjo, forçando as menores entre os vasis das maiores etc. Este aumentar da densidade aparente com o crescer do teor de umidade se realiza até um certo ponto (caracterizado por um teor dado de umidade — o teor ótimo); nesse ponto a densidade aparente é máxima, e consequentemente é mínimo o coeficiente de vasis. Continuando a crescer a umidade decae a densidade aparente, pois que a água em excesso força as partículas (cujos vasis achavam-se saturados) a se afastarem, aumentando o volume aparente do solo. Com isto, aumenta-se a espessura dos "films" de umidade, decaindo assim a coesão do solo. Graficamente este processo se representa pela fig. 2.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

A um dado teor h_{ot} de umidade corresponde a máxima densidade aparente sêca.

Si, durante o processo descrito formos determinando a resistência que o solo oferece à penetração de uma agulha conetada a um dinamômetro, de dada área, verificaremos que: as resistências, a princípio serão muito elevadas, caindo com o aumentar da água de forma muito brusca. E' que a princípio, o solo embora com baixa densidade, estava sêco oferecendo assim grande resistência de atrito à penetração; em seguida êle vai-se lubrificando, diminuindo a resistência à penetração, até cair esta última a zero. Graficamente, o processo está representado na fig. 3.

Indiretamente isto pode-se considerar como medida da resistência ao cisalhamento. Combinando em um, os dois gráficos das figs. 2 e 3 teríamos o resultante na fig. 4.

Na umidade h_1 ter-se-à uma alta resistência R , à penetração e na umidade ótima h_{ot} ter-se-à uma mais baixa R_1 . Qual deve ser preferida? O raciocínio indica ser a mais baixa R_1 porque essa é permanente. Explicando melhor: quando ocorrer a saturação do solo compactado seja pela ação d'água da repêsa, seja pelas prolongadas chuvas; si o solo estiver na densidade máxima não aumentará de volume, não crescendo assim seu conteúdo de umidade. (Não levaremos em conta no raciocínio a pequena quantidade ar que sempre subsiste e que será substituída pela água). A resistência a penetração não cairá e não decrescerá a coesão: Ao passo que no teor h_1 de umidade, êle se saturará de água até o ponto h_2 caindo a resistência a penetração de R a R_2 . R_2 é menor que a resistência R , permanente correspondente ao teor ótimo h_{ot} .

Todos os solos se compactam, têm uma dada densidade ótima, e um dado teor ótimo de umidade. Os solos preferidos serão aqueles que se compactaram à uma mais alta densidade máxima, a um teor médio de umidade, a uma alta resistência a pene-

tração. E a composição granulométrica dos solos influe grandemente nisso. Solos altamente argilosos exigirão muita água para uma densidade máxima, além de serem anti econômicas e difíceis de trabalhar. Mais adiante detalharemos êste assunto.

Finalizando êste item 1.º, é de grande importância reter as seguintes conclusões:

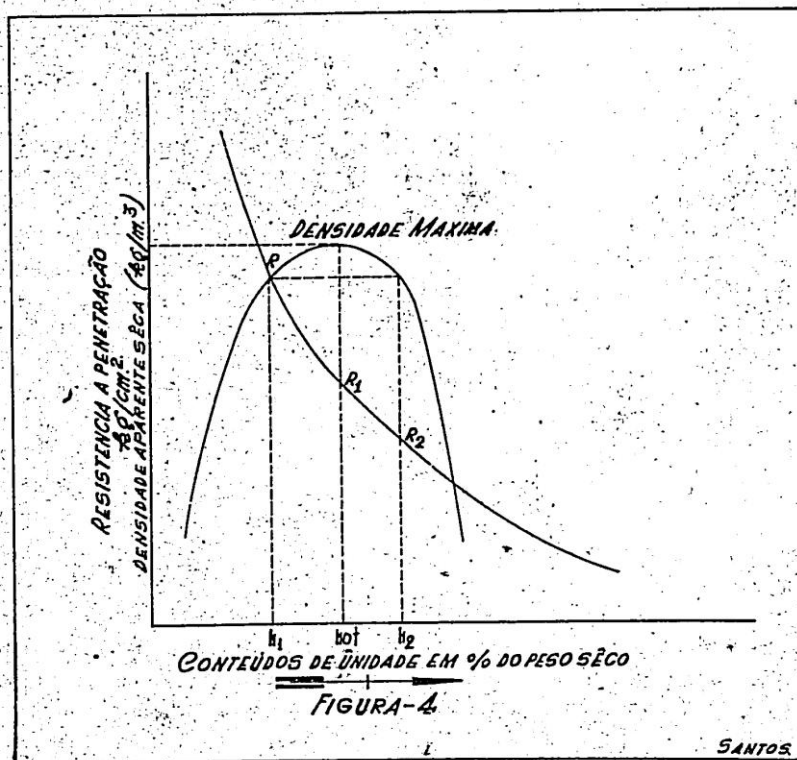
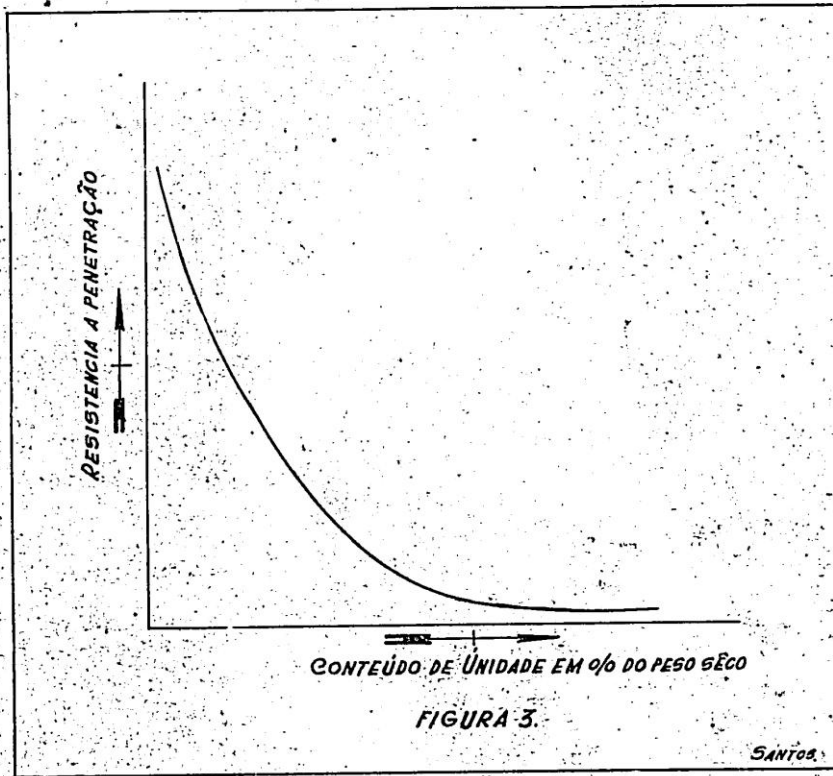
1.ª) — A estabilidade dos maciços depende, outras condições iguais, da resistência ao cisalhamento do solo, isto é, da sua coesão e atrito interno, e portanto dos teores de *argila, silt, areia e pedras* e de suas *características de plasticidade*.

2.ª) — Tais solos devem ser usados na máxima densidade aparente possível afim de tornar a resistência ao cisalhamento tão grande e tão permanente quanto possível, diminuindo a possibilidade do amolecimento e escorregamento por saturação.

2.º) — IMPERMEABILIDADE BASTANTE PARA A MÁXIMA ALTURA D'ÁGUA.

Sendo a barragem de terra, por sua própria natureza, uma estrutura destinada a retenção de água, conclue-se imediatamente que ela deve ter um gráo de impermeabilidade necessária para realizar tal fim. Entretanto si raciocinarmos que os grãos individuais do solo provêm de rochas cuja densidade verdadeira orça em torno de 2,6 kg/lit e que êsse mesmo solo se compactará a uma densidade aparente máxima em torno de 2,0 kg/lit a diferença entre 2,6 e 2,0 constituem os vãos do solo por onde se escoará parte da água retida. Assim o solo comprimido não é absolutamente impermeavel, como também não o é o próprio concreto cuja densidade é de 2,4 kg/lit.

O problema pois é obter o solo comprimido com um dado gráo de impermeabilidade. E qual é êsse gráo? Para responder a pergunta exporemos as seguintes condi-



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

ções: A impermeabilidade deve ser tal que a água percolante, atravessando a barragem deve ser pouca afim de evitar perdas sensíveis na bacia hidráulica (condições econômicas). Deve ser tal de modo que esta água ao circular a estrutura, o faça com uma velocidade tão pequena, de modo a não corroer a mesma, arrastando as partículas individuais do solo, aumentando os vasios, e concorrendo para destruição da estrutura, pelo amolecimento do solo constituinte.

A permeabilidade dos solos é função de variáveis diversas como: composição granulométrica, coeficiente de vasios, temperatura, altura de carga, comprimento do trecho atravessado, etc. Existem diversas fórmulas como de HAZEN; SLICHTER, e outros relacionando a permeabilidade com estes fatores. Terzaghi estudou mais inteiramente o problema criando fórmulas para permeabilidade das areias e das argilas. É lógico supor-se que tanto menor será a permeabilidade quanto maior fôr a densidade aparente de compactação.

Mas isso não é verdade absoluta. Solos arenosos que se comprimiram a uma densidade aparente de 2200 kg/m^3 são muito mais permeáveis que solos argilosos que se comprimem a 1800 kg/m^3 , conforme já verificamos no Laboratório da Inspetoria, onde tivemos solos 1000 vezes mais permeáveis nas condições acima. É que nos solos arenosos os canais de vasios não oferecem sensível resistência friccional à passagem d'água, concorrendo para aumentar perda de carga; ao passo que nos argilosos, a argila oferece grande resistência friccional, dificultando a passagem d'água, em consequência mesmo de sua plasticidade. Assim os solos arenosos são permeáveis, e os solos siltosos e argilosos são impermeáveis em proporção crescente.

Tambem não é absolutamente certo que a impermeabilidade varia em razão direta com o teor de argila. Tivemos casos em que solos com 20% de argila são mais permeáveis que alguns com 14%. A natu-

reza da argila tambem influe, como tambem o modo pelo qual ela se distribue nos canais de vasios.

De um modo geral se pode dizer que tanto mais argilosos, mais impermeáveis serão os solos. Assim solos arenosos não podem ser usados para constituir a parte de montante das barragens de terra. Dêsde que não é absolutamente certo deduzir-se o coeficiente de permeabilidade dos solos pelos seus constituintes, o ensaio direto se faz mister, medindo-se desta forma essa característica importante.

Os solos mais impermeáveis podem ser usados em taludes mais fortes, pois que diminua a possibilidade de saturação e amolecimento, e consequentemente de rutura. Nos solos arenosos, não se dá isso.

Em taludes fortes, a perda de carga é pequena pois o gradiente hidráulico aumenta, a velocidade de percolação pode ser grande, e havendo carreamento do material, ocorre perigo de estabilidade. Uma barragem de material arenoso deve ter pois taludes suaves a proporção que se aproxima do pé afim de diminuir velocidade de percolação. O projeto da estrutura é grandemente influenciado pela permeabilidade do material. A concepção mais clássica da seção de uma barragem de terra, é a que se ilustra a seguir, (fig. 5).

M é o maciço de montante, constituído por material selecionado e impermeável; J é o de jusante, constituído de material qualquer e poroso.

Uma vez posta em carga a barragem, a água circula segundo linhas de escoamento tais como A B C D; que é a mais elevada linha de escoamento (top most flow line); é comumente denominada a "linha de saturação". A água vae perdendo carga a proporção que se afasta do talude de montante; ao chegar junto à parede, P, cortina impermeabilizante de concreto, ela sofre uma mais importante perda de carga; a linha de saturação passa para

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

CD. Junto à cõrtina existe em geral, uma camada de areia drenante coletando a água para os drenos D₁; apesar disso pôde ocorrer a passagem segundo CD. Em D coloca-se um prisma de pedra sêca, (material graúdo e não carreavel) que drena a infiltração possível, sem permitir que cause a mesma efeitos perniciosos ao pé do talude de jusante. Uma seção nestas condições oferece um alto fator de segurança. Porém, si se usasse material permeavel em toda a seção, e o pé do talude de jusante fosse constituído de material poroso e fino, facilmente carreavel, a água aí chegaria com certa velocidade, considerada suficiente para arrastar as partículas, corroendo e acabando por destruir a estrutura.

Conclue-se pois que a disposição estrutural varia com a permeabilidade das terras. Poder-se-ia construir uma barragem toda de material poroso, bastaria tomar-se precaução de drenagem, além de outras, na seção afim de evitar o carreamento; restaria somente considerar si a perda d'água decorrente desta porosidade não afastaria a finalidade econômica e particular do reservatório.

Assim sendo, não se deve limitar com um rigorismo absoluto o coeficiente de permeabilidade dos solos em questão. Para cada tipo de estrutura é mister um dado valor. Mais adiante esclareceremos numericamente esta parte.

3.º) — TRABALHABILIDADE NAS OPERAÇÕES DE CONSTRUÇÃO, COMO ESPALHAMENTO E COMPACTAÇÃO.

Solos com alto teor de pedras são "duros" e difficilmente trabalhaveis, seja nas operações de escavação, seja no espalhamento e apiloamento.

Solos com grande teor de argila, são igualmente difíceis de trabalhar pois requerem grande porcentagem de água para atingir a densidade máxima, além de guardar nos pés do rolo, dificultando a compa-

ctação. As pedras degastam o pé do rolo, tornando o solo *duro*.

Este deve, pois, apresentar uma composição granulométrica de equilíbrio, de modo a não predominar fortemente nem um dos constituintes em separado.

4.º) — INSOLUBILIDADE DOS SÓLIDOS CONSTITUENTES.

E' evidente a necessidade desta propriedade. Todos os solos em questão devem ser insolúveis n'água afim de evitar vãos por onde percolará mais velozmente a água de infiltração. Devem ser evitados solos com intrusão de gesso e calcáreo, os quais, com o decorrer do tempo, podem ser dissolvidos pela água saturante.

3.º) Solos apropriados para as seções impermeaveis das barragens de terra

Visto os requisitos técnicos que devem apresentar os solos, em função do seu papel físico e estrutural, observemos quais os solos que satisfazem estas condições.

Para isso, temos que considerar valores quantitativos que caracterizem tal ou qual propriedade do solo.

Solução ideal seria caracterizar o solo pela sua curva de composição granulométrica. Assim entende Lee (Charles H. Lee — Selection of Material for Rolled Fill Earth Dams; Transactions American Society of Civil Engineers, vol. 64, n. 8, parte 21, págs. 1 a 61).

Estudando os diversos requisitos citados, êle conclue por apresentar duas curvas limites de composição granulométrica, admitindo que todos os solos compreendidos nesta faixa, podem ser usados satisfazendo as propriedades enumeradas. Este critério, porém, só deve prevalecer como primeira aproximação; pois a análise granulométrica não revela todas as propriedades do solo.

FIGURA 5

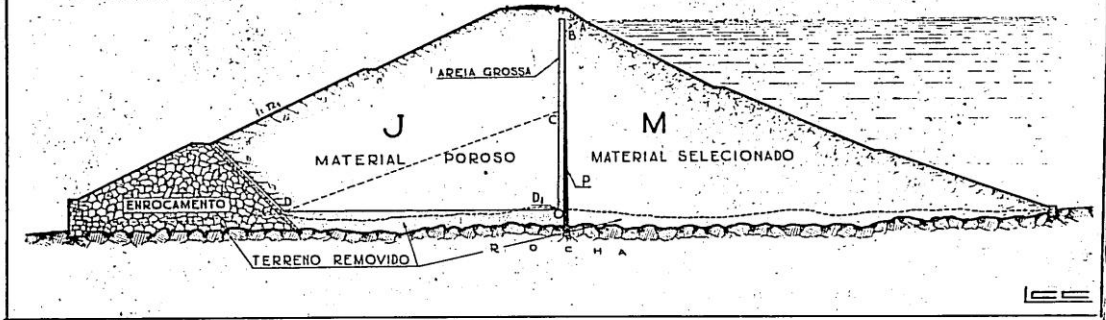
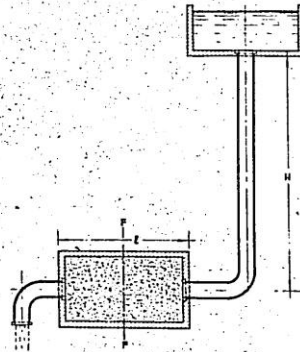


FIGURA 7

$$Q = K F \frac{H}{L}$$



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Ela serve como indicadora aproximada das outras propriedades, tais como: coesão, atrito, permeabilidade, etc.

Já verificamos um caso em que um solo, Massatátú — (vulgar) contendo boa composição granulométrica (era um loam arenoso com 7% de argila, 20% de silt e 73% de areia) não possuía coesão nem plasticidade.

As curvas de Lee são mostradas na fig. A. Em seus estudos êle chama atenção para o fato de que o solo melhor graduado, seria aquele que apresentasse o menor coeficiente de vasios. Foi esta também a ideia que tiveram os pesquisadores da melhor graduação do agregado para concreto, entre os quais Talbôt, Fuller, Bolomey, etc. Talbôt estabeleceu a seguinte fórmula de graduação:

$$P = \left(\frac{d}{D} \right)^n \quad \text{onde:}$$

p = porcentagem passando em uma dada peneira

d = diâmetro da peneira considerada

D = diâmetro máximo

n = expoente variavel entre 0,24 e 1,2 conduzindo a diversas misturas variando de muito finas a muito graúdas.

Lee conclue que, quando se dá a n valores entre 0,25 e 0,50 estas curvas abrangem a zona ideal, isto é, a de composição granulométrica ideal. Estas curvas contêm: (material passando em uma dada abertura).

Argila 4 a 26% — < 0,005 mm

Silt 7 a 54% — 0,005 a 0,50 mm

Areia e pedra 34 a 100% — entre 0,05 e 4,8 mm;

assim ter-se-ia um mínimo de 4% de argila; entretanto tais solos são porosos, é preciso um cuidadoso ensaio de permeabilidade para decidir de sua applicação.

O teor ideal de argila nos parece ser entre 10 e 18%; sendo ótimo o teor de 15%.

As pedras não devem exceder de 76 mm. Teores de argila de 30 a 40% devem ser evitados devido a grande retração que os solos assim sofrerão.

A composição granulométrica que apresentou um dado solo, estudado pelo Laboratório e que possuía as mais perfeitas propriedades ultteriores era a seguinte:

Argila	14 %
Silt	23 %
Areia e pedras	63 %

Loam Argilo Arenoso; êsse solo se compactava uma densidade máxima de 1960 kg/m³, com 108 kg/cm² de resistência a penetração e 14,5% o conteúdo ótimo de umidade. Seu coeficiente de permeabilidade era menor que 10⁻⁷cm/seg, e apresentava as seguintes características físicas:

Limite de Liquidez	= 30
Limite de Plasticidade	= 21
Índice de Plasticidade	= 9
Limite de Retração	= 13,4

Tal solo pode ser considerado altamente bom para o caso considerado.

Apresentamos a seguir outras composições granulométricas de solos usados em seções impermeaveis na Barragem de Curema:

1). — E₂₆ z₁

Argila	9,5 %
Silt	16,0 %
Areia	64,4 %

Coeficiente de permeabilidade

$$K = 4,37 \times 10^{-6} \text{ cm/seg.}$$

Ótimas propriedades ultteriores

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

O teor de argila indica de certo modo propriedade de coesão. Entretanto, para se assegurar melhor desta propriedade, independentemente do ensaio de cisalhamento, usa-se o Índice de Plasticidade.

Para o caso de barragem de terra essa constante poderá variar entre 5 e 15 ou mais um pouco.

Temos achado no Laboratório valores para o Índice de Plasticidade tais como: 11,6; 9,6; 16,0; 11,0; 6,6; 8,2; 11,0; 13,0; 14,0; 9,0. Solos aconselhados como ótimos para uso apresentam tal índice no valor de 12.

Os solos não devem conter substâncias micáceas, diatomáceos, orgânicos etc. A

mica confere propriedades elásticas ao solo o que é grandemente prejudicial para caso de barragens de terra.

Continuando a analisar as condições expostas no critério 1 temos o caso da *compactação*. Como vemos, devemos preferir solos que se adensem a uma mais alta densidade aparente, com um teor médio de umidade ótima.

Solos com mais de 17% de argila requerem mais água e abaixam a densidade máxima. Solos com menos de 7% de argila, requerem pouca água aumentam a densidade máxima, mas abaixam a resistência ao cisalhamento e diminuem a impermeabilidade.

Eis alguns casos:

Máxima densidade	1950 kg/m ³	
Conteúdo argila	9.5 %	E ₂₈ Z ₁
Conteúdo umidade	14. %	
Máxima densidade	1740 kg/m ³	
Conteúdo argila	21 %	E ₂₈ Z ₂
Conteúdo umidade	17. %	
Máxima densidade	1700 kg/m ³	
Conteúdo argila	22 %	E ₂₈ Z ₅
Conteúdo umidade	22 %	
Máxima densidade	1960 kg/m ³	
Conteúdo argila	14 %	P. Cal.
Conteúdo umidade	14.5 %	
Máxima densidade	2150 kg/m ³	
Conteúdo argila	5 %	SE ₁
Conteúdo umidade	7.5 %	Altamente poroso

Por aí se vê que deve orçar em torno de 15% a porcentagem de argila para melhores característicos de compactação. Isto se alia às outras condições expostas atrás.

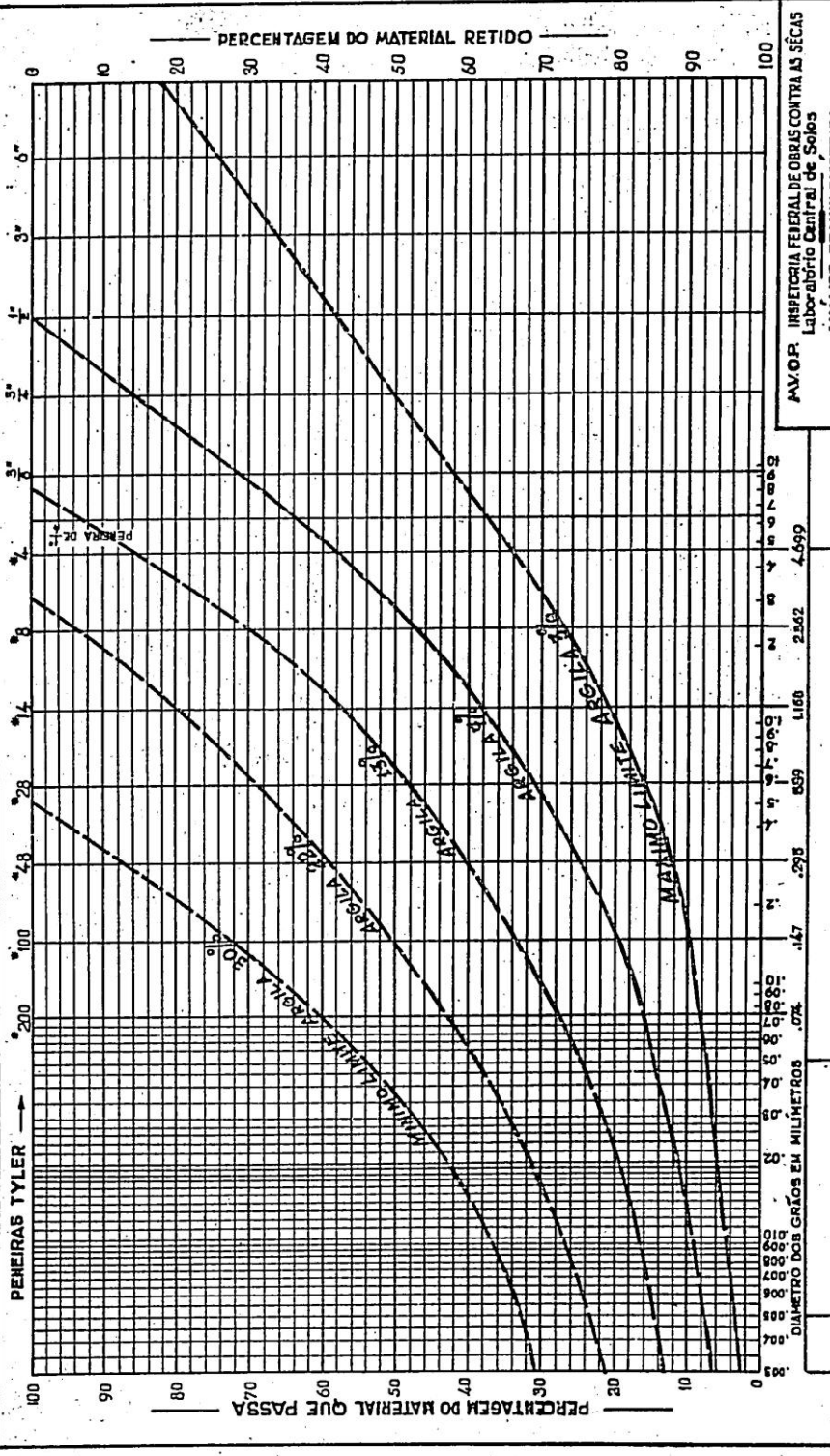
Concluindo:

Critério 1.º

Do ponto de vista do 1º critério os solos devem apresentar uma composição granulométrica compreendida na faixa da fi-

gura A; preferivelmente na zona média, teor de argila entre 6 e 25%; sendo de 14 a 16 o ótimo; característicos de compactação entre (densidade máxima) 1700 e 2200 kg/m³; com conteúdos ótimos de umidade de 10 a 22%.

MOD. EE-04B



OBSERVAÇÕES:

LIMITES PARA COMPARAÇÃO GRANULOMETRICA DE SOLOS
APTOS PARA BARRAGEM DE TERRA (PARTE IMPERMEAVEL)

AV/O.P. INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECAS
Laboratório Central de Solos
ANÁLISE GRANULOMETRICA

Procedência: EXEMPLO

Sondagem n°: Amostra n°:

Profundidade: 8

DEB. _____ COMF. _____ DATA _____

SANTOS

FIG. A

Critério 2.º

Conforme já vimos, o coeficiente de permeabilidade deve variar conforme a disposição estrutural do projeto. Primitivas exigências das normas da "Comission Nacional de Irrigacion do México" (Irrigacion en Mexico — Nov. 1936) assentaram o valor de 0,30 pés ano com gradiente hidráulico 1 ou seja $K = 0,3 \times 10^{-6}$ cm/seg.

Entretanto há tendências de majorar êste valor.

A Secção de Solos e Fundações do Instituto de Pesquisas Tecnológicas (I. P. T.) limita o valor de K a 10^{-4} cm/seg. para uso na parte impermeavel. Proctor e Campbell aconselham $0,3 \times 10^{-6}$ cm/seg. Lee aconselha como máximo 49×10^{-6} cm/seg. Já Knappen afirma ter usado solos com $K = 40 \times 10^{-4}$ cm/seg. No Laboratório da Inspetoria de Sêcas, temos achado valores entre 10^{-4} cm/seg e 10^{-8} cm/seg. Usamos porém solos com um mínimo de 10^{-5} cm/seg. que é o valor que aconselhamos como limite para os casos correntes da Inspetoria de Sêcas. A constatação do coeficiente de permeabilidade deve ser diretamente por ensaio com permeamento de carga constante. O coeficiente é referido a um gradiente hidráulico igual a 1 e a 20°C. (Sendo H a altura de carga, l o comprimento da amostra do solo, F a área de sua seção transversal, t o tempo, Q a vazão; a filtração através a amostra se rege pela lei de Darcy) (vide fig. 7).

$Q = K F \frac{H}{l} \times t$ onde $\frac{H}{l}$ é o gradiente hidráulico.

K é o coeficiente de permeabilidade. No ensaio mede-se Q, H, L, t, e tira-se K para um dado $\frac{H}{l}$. Em seguida transforma-se K, supondo $\frac{H}{l} = 1$.

São mais aptos a fornecer $K = 10^{-5}$ cm/seg ou menos, solos contendo mínimo

de 6% de argila. Solos com menos de 10^{-4} cm/seg para valor de K, só podem ser usados com precaução especial no projeto, segundo os critérios clássicos applicaveis no caso.

Critério 3.º

Todos os solos que obedecem aos critérios anteriormente estatuidos obedecerão a êste, pois não se excederá de 25 a 30% de argila, nem se empregarão pedras maiores que 6".

Melhor trabalhaveis serão os solos de composição granulométrica situada no meio da faixa da fig. A.

Critério 4.º

Não são conhecidos valores qualificativos sobre o total de sólidos solúveis que tornam impossível o uso do solo. Aquí o critério pessoal deverá prevalecer na interpretação do ensaio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O que foi exposto é o modo mais simples de encarar o problema de seleção de solos para barragens de terra. Na realidade cada barragem importante constitue um caso particular que deve ser estudado cuidadosamente tendo-se como orientação as ideias gerais expostas. O mais lógico seria projetar a barragem atuando quantitativamente em função dos característicos dados, principalmente a resistência ao cisalhamento. Porém ainda não se desenvolveu até hoje um processo simples e livre de controversias para o cálculo de barragens de terra. Até se possa apurar, sem receio de experiências audazes e perigosas, a eficiência de um dado processo, devemos adotar os projetos tipos consagrados, adaptando-se a cada caso particular. Para isso as ideias gerais que procuramos expor nos parecem se adaptar bem.

Em publicação posterior voltaremos ao assunto, penetrando-o mais profundamente:

A locação definitiva da barragem do açude «Mãe D'água», do sistema do Alto Piranhas

ESTEVAM MARINHO
Chefe da Comissão do Alto Piranhas

No presente artigo, o autor expõe, com proficiência, as razões em que se estribou para a escolha do eixo definitivo da barragem do açude "Mãe D'água", na Paraíba. Essa obra, quando concluída, se destina a funcionar em conjunto com o açude "Curema", já em adiantada construção, à maneira de vasos comunicantes, suprindo um as deficiências do outro, graças a um aproveitamento feliz das condições topográficas locais. Os dois açudes terão um sangradouro comum, sobre a barragem do "Mãe D'água", à cota mais alta do que algumas gargantas do contraforte que os separa, estabelecendo-se, dessa forma, a comunicação de suas bacias hidráulicas.

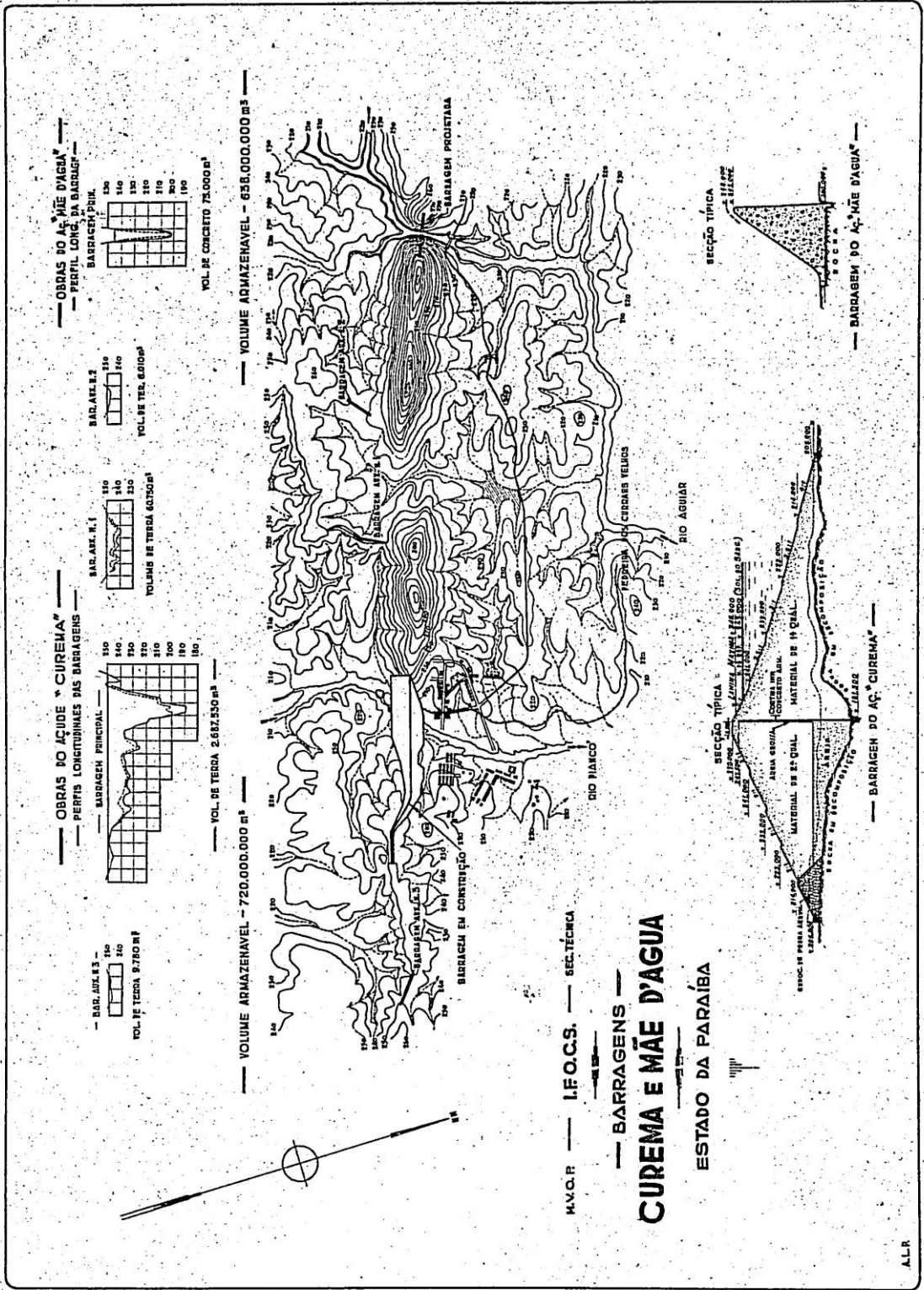
E a bacia hidrográfica do "Mãe D'água" não podendo, por si só, atender à capacidade do reservatório, receberá o concurso das águas captadas na bacia hidrográfica do "Curema" que, pela sua extensão e altura média de chuvas, está apta a abastecer com folga, o conjunto dos dois reservatórios. Pode-se dizer mesmo, que se trata dum reservatório único, reprodução, em menores proporções, do grande lago que com muita probabilidade existiu antes de ter sido cortada a Serra de Santa Catarina nos três boqueirões do "Piranhas", "Curema" e "Mãe D'água". Procura, assim, a Inspetoria de Sécas reconstituindo, dentro das finalidades em vista, um pouco das condições naturais do passado, preparar num futuro, que já se divisa próximo, a felicidade duma extensa região graças à formação de reservas d'água que lançadas nos canais irão garantir a agricultura ou então, correndo pelos leitos dos rios contribuirão para regularizar os seus regimens.

O objetivo principal e imediato do conjunto Curema-Mãe D'água é a regularização do regimen do rio Piancó, o principal formador do Assú e o maior contribuidor para as suas enchentes. E' portanto obra de importância capital no aproveitamento intensivo das terras do baixo vale, tornando-se possível com ela o prodígio de um rio perene cortando os sertões da Paraíba e do Rio Grande do Norte.

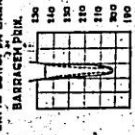
A segurança das obras de irrigação em geral, e no Nordeste, em particular, dependerá essencialmente da regularização dos rios em cujos vales se instalarem. Será condição primordial evitar as inundações, daí a necessidade imperiosa das barragens como elemento poderoso de regularização.

Perenizados os rios, a pecuária se desenvolverá em suas margens e todos os pequenos tratos de terra irrigavel poderão ser aproveitados para a agricultura pelos próprios particulares, em substituição ao precário sistema de vasantes nos leitos sécos das torrentes.

E a água do Nordeste é tão preciosa que seria um crime construir reservatórios de simples regularização; elles devem, sempre que possível, ser principalmente de retenção, isto é, amplos, capazes de recolher, de armazenar toda a água que a elles afluir, para que essa mesma água, domada convenientemente, transforme o leito séco do rio antigo em um filete perene e contínuo, portador de umidade e de vida aos moradores ribeirinhos, aos rebanhos, à pequena agricultura ou então vá cumprir nos campos, através dos canais adutores, sua missão suprema que é a irrigação.

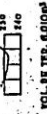


— OBRAS DO AC. MÃE D'AGUA —
— PERFIL LONG. DA BARRAGEM —



VOL. DE CONCRETO 75.000 m³

BARRAGEM 2



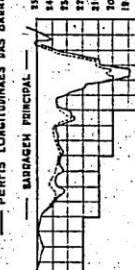
VOL. DE TEL. 6.000 m³

BARRAGEM 1



VOL. DE TERRA 60.000 m³

— OBRAS DO AC. MÃE D'AGUA —
— PERFILS LONGITUDINAIS DAS BARRAGENS —



VOL. DE TERRA 2.687.550 m³

BARRAGEM 3



VOL. DE TERRA 9.780 m³

— VOLUME ARMAZENAVEL - 658.000.000 m³ —

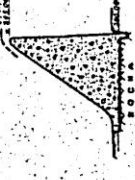
— VOLUME ARMAZENAVEL - 720.000.000 m³ —

M.V.C.P. — I.F.O.C.S. — SEC. TÉCNICA

— BARRAGENS —
CUREMA E MÃE D'AGUA

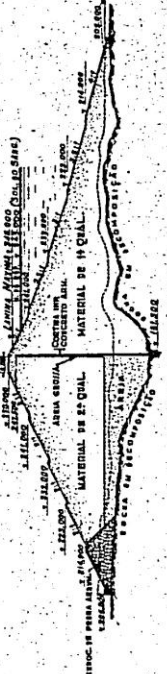
ESTADO DA PARAÍBA

SEÇÃO TÍPICA



— BARRAGEM DO AC. MÃE D'AGUA —

SEÇÃO TÍPICA

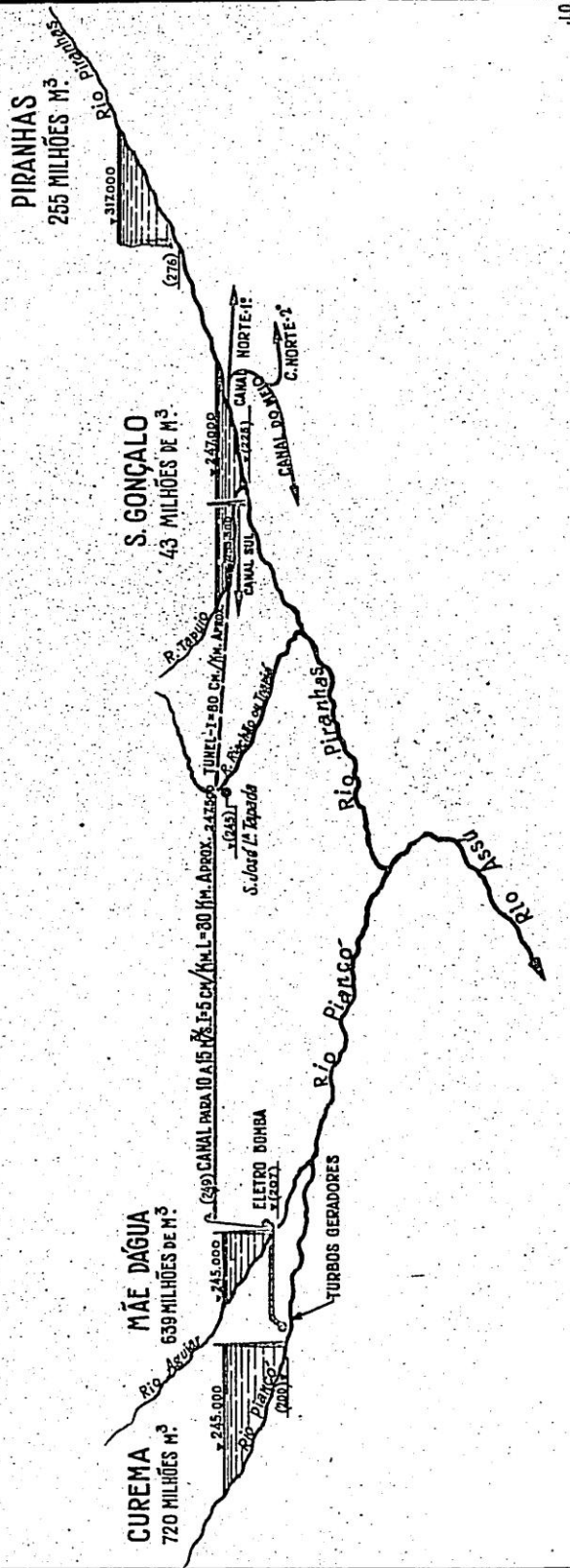


— BARRAGEM DO AC. MÃE D'AGUA —

INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SÉCAS

ESQUEMA GERAL DO SISTEMA DO ALTO PIRANHAS

ESTADO DA PARAÍBA



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

A regularização dos rios do Nordeste constitui, portanto, aspecto primordial no programa de obras de defesa contra as sêcas.

"O grande problema do Nordeste é a regularização do regimen dos seus cursos d'água torrencialíssimos. Ora, só a grande açudagem pode fazer o que eu já tive oportunidade de caracterizar como o duplo milagre das águas sem inundações. Este o ponto capital do problema técnico da Inspetoria de Sêcas; esta a parcela máxima do combate às consequências das irregularidades climatológicas do Nordeste; parcela grande demais para a capacidade financeira dos flagelados e, portanto, cabível exclusivamente à União, nas obras pertinentes, capazes, entretanto, de resultados econômicos bastantes para justificar as somas nelas investidas", são palavras do engenheiro Henrique Novais.

Claro que não se deve perder de vista o objetivo econômico; essa preocupação deve sempre acompanhar o engenheiro em qualquer empreendimento. Mas, o lado humanitário do problema tem, no caso, importância grande demais para ser deixado de lado. Esse aspecto, diante das condições especialíssimas do Nordeste brasileiro, ocupa lugar tão importante ou talvez mais que a finalidade econômica que se lhe pretende impor.

O conjunto Curema-Mãe D'água justifica-se simplesmente como obra regularizadora do Assú, indispensável ao estabelecimento das obras de irrigação no baixo vale.

Esse conjunto seria o primeiro da série de reservatórios regularizadores: Serra Negra (400 milhões), Parelhas (180 milhões), Gargalheiras (200 milhões), Quipauá (100 milhões), aos quais convém juntar o Itans já construído para 81 milhões.

Por fim, a regularização do Piancó, obtida mediante uma certa descarga, mais ou menos constante, no Curema fez surgir o projeto do esquema que junto publicamos, isto é, o aproveitamento, em todo ou em

parte, da energia assim desenvolvida, no desvio de um determinado volume para as várzeas de Souza, completandô dessa forma as possibilidades irrigatórias do sistema do Alto Piranhas.

O projeto definitivo dêsse reforço depende apenas de estudos de detalhe e sua realização ficará sujeita a uma questão de oportunidade e conveniência, em face das condições econômicas futuras da região.

Será então necessário encarar a elevação d'água, pois as cotas dos leitos dos rios nos boqueirões do "Curema" e do "Mãe D'água" são mais baixas que a cota respectiva no boqueirão do "São Gonçalo", açude distribuidor, por excelência, do sistema de irrigação do Alto Piranhas do qual também faz parte; como reservatório alimentador, o açude "Piranhas", já construído, para 255 milhões de m³.

A elevação poderá ser feita por meio dum sistema turbo-gerador-eléctro bomba. Sendo a cota do leito no "Curema" mais baixa cêrca de 7 metros que a do "Mãe D'água", ainda nêsse caso, seriam aproveitadas da melhor maneira as condições topográficas existentes, instalando-se o turbo gerador no açude "Curema" e a eletro-bomba no "Mãe D'água". A água seria elevada aproximadamente, da cota 207 para a 249 e lançada no "São Gonçalo" à cota 235,500, após um percurso estimado em cêrca de 45 kms, dos quais 30 kms. seriam em canal aberto e o restante em túnel.

E dessa forma, os 20.000 hectares da várzea de Souza; além da água fornecida pelos açudes "São Gonçalo" e "Piranhas", teriam o concurso do conjunto "Curema"- "Mãe D'água". Ao todo quatro reservatórios com a capacidade global de 1660 milhões de metros cúbicos. Dêsses reservatórios, somente um falta ser atacado: o "Mãe D'água". O criterioso estudo a seguir trata, como já dissemos, da justificativa para a escolha do eixo definitivo de sua barragem.

—(o)—

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Formadores principais da bacia do rio Assú, os rios Piancó, Aguiar e Piranhas, fazem o escoamento da parte sudoeste dessa bacia, cortando a Serra de Santa Catarina nos boqueirões de "Curema", "Mãe D'água" e "Piranhas", respectivamente.

Nestes boqueirões foram projetadas as barragens "Curema", "Mãe D'água" e "Piranhas": a primeira, com obras em andamento, a mais de meio realizadas; a segunda, de cuja locação nos vamos ocupar, está para ser iniciada; a terceira, já está construída desde novembro de 1936.

Os boqueirões de "Curema" e "Mãe D'água", distam, um do outro, apenas 3.700 metros e as suas bacias avizinham-se de tal forma que, dada a altura d'água prevista, se ligam em algumas gargantas. Esta circunstância, resolvendo a deficiência da bacia hidrográfica do açude "Mãe D'água", que mede apenas 1.128 km² para um volume de represamento, de 640 milhões de metros cúbicos, pela do açude "Curema", de 6.774 km² para o volume de 730 milhões de metros cúbicos, oferece também o ensejo de aceitar o conjunto um sangradouro único. Será este sobre a barragem do "Mãe D'água", que assim foi projetada como vertedouro.

Por determinação do Sr. Inspetor de Sêcas, recebemos o cometimento de estudar em definitivo a fixação do eixo dessa barragem. Tal missão decorreu da boa prática, preconizada pelas autoridades, de que a implantação definitiva de obras dessa natureza deve, de preferência, ser orientada pelo técnico que dirigiu as pesquisas locais, tendo em vista o conhecimento mais perfeito que possui das condições do sólo de fundação.

De fato, nessas implantações, o conhecimento mais completo possível da natureza do sólo de fundação torna-se fator importante, dadas as medidas a serem tomadas em cada caso, das quais não nos podemos afastar, medidas estas ditadas por certas condições de sólo que influem, já na economia, já na segurança desejadas.

Diversos aspectos do problema se apresentam à consideração do técnico, sobresaindo o econômico pela comparação de custos prováveis entre as locações em apreciação e o geológico pela consideração das características das rochas de fundação que, muitas vezes, principalmente quando se exige melhor coeficiente de segurança, ditam a preferência por determinada locação, embora aparentemente mais dispendiosa.

O problema é tanto mais complexo quanto mais variadas são as condições topográficas e geológicas; no nosso caso, porém, sendo limitada a faixa a considerar, de condições topográficas muito semelhantes, reduz-se o nosso estudo à verificação do local que melhores condições de sólo oferece para a fundação da barragem, isto é, daquele que apresenta melhores condições de resistência, de rochas mais consolidadas, mais estanques, enfim, o que reúne maiores fatores de segurança.

Roderic Crandall, que nos legou, de sua passagem pela Inspetoria de Sêcas, o valioso trabalho que constitui a publicação n. 4, nos estudos de geologia que fez quando de suas viagens pelo Nordeste, dividiu em quatro séries as rochas desta região.

- 1.^a Série — Rochas do "O Complexo Fundamental" —, constituído por gneiss e outros xistos cristalinos;
- 2.^a Série — Rochas da Série Ceará, constituídas de antigos xistos argilosos com quartzitos, arenitos e calcáreos;
- 3.^a Série — A série cretácea de arenitos e folhelhos calcáreos;
- 4.^a Série — Os depósitos lacustres e calcáreos recentes.

Sendo um trabalho de "geologia sobre o terreno", não saíu da análise macroscópica, não discutiu detalhes de idade e posição na coluna geológica das diversas séries.

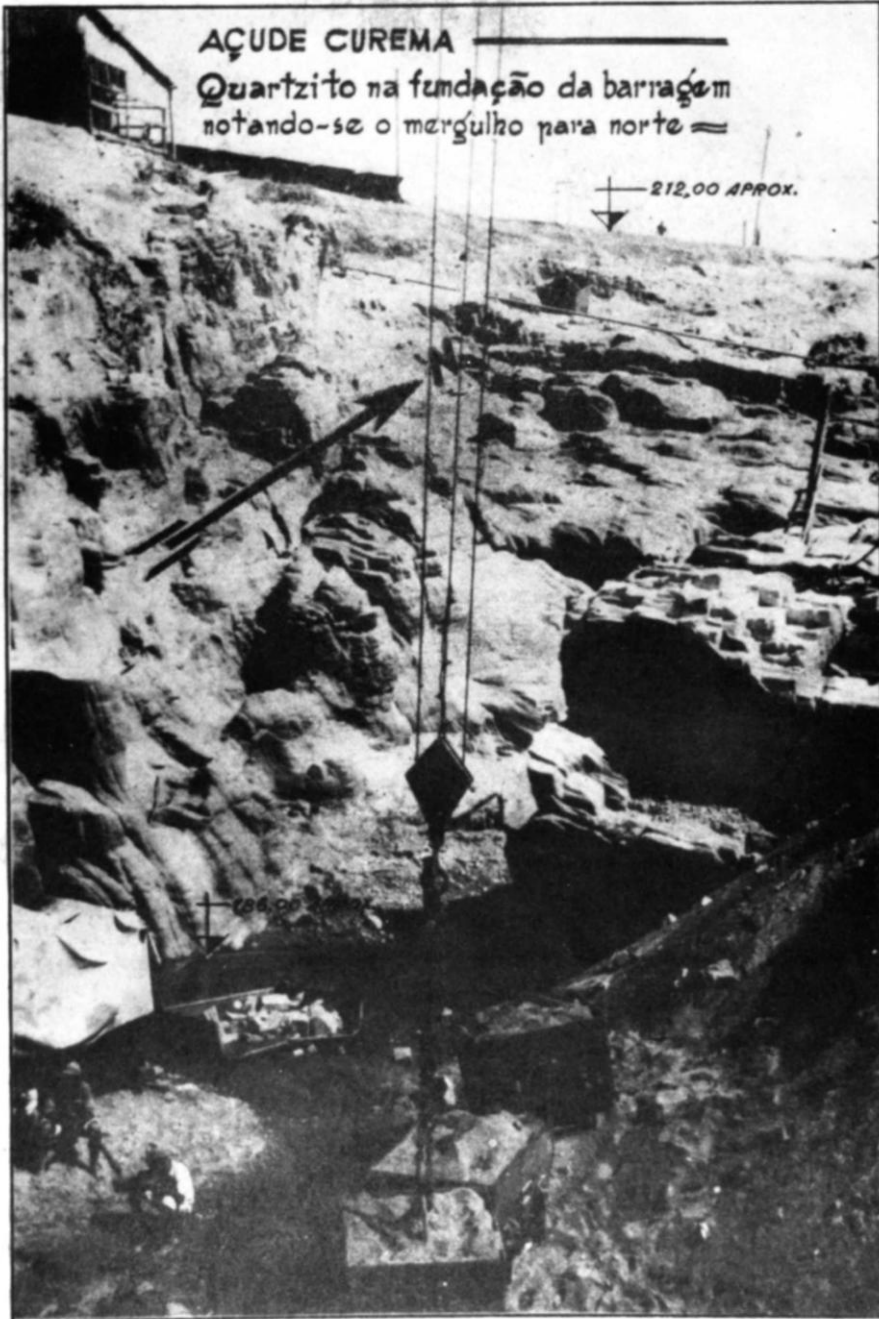


FAÇUDE CUREMA
Quartzito na fundação da barragem

AÇUDE CUREMA

Quartzito na fundação da barragem
notando-se o mergulho para norte

212,00 APPROX.



BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Ralph Sopper, no trabalho que escreveu sobre a geologia do Rio Grande do Norte e Paraíba, publicação n. 26, da Inspeção de Sêcas, dividiu as rochas dessa região em dois grandes grupos. O primeiro, que chamou de "Rochas Cristalinas", inclui os xistos, gneiss e granitos, compreendidos do Archeano até o Paleozoico (rochas antigas com as eruptivas nelas injetadas), divisão que abrange a maior parte dos dois Estados; no segundo grupo, incluiu as rochas comparativamente modernas (Mesozoico a Recente), compostas de arenitos moles, pedras calcáreas e depósitos de areia e argila, rochas que denominou "Séries Sedimentárias".

As rochas do boqueirão de "Mãe D'água", como de toda a Serra de Santa Catarina, pertencem à série Ceará, segundo a classificação de Roderic Crandall, estando, portanto, incluídas no primeiro grupo adotado por Ralph Sopper, onde figuram os xistos.

Crandall, ao referir-se às rochas do boqueirão de "Curema", classifica-as de arenitos endurecidos da Série Ceará e ao falar sobre as do "Mãe D'água", assevera que são arenitos dos que aparecem em "Curema".

Luciano Morais, notável geólogo pátrio, autor do minucioso trabalho que constitui a publicação n. 58, da Inspeção de Sêcas, visitou, em nossa companhia, os boqueirões de "Curema" e "Mãe D'água", mas não tivemos ainda a oportunidade de lêr suas últimas impressões sobre as rochas desses boqueirões. Naquela publicação, que recebeu o título "Serras e Montanhas do Nordeste", ao referir-se à serra de Santa Catarina, que visitou no boqueirão de "Piranhas" e sua circunvisinhança, diz que a cumiada dessa serra é constituída de quartzito micáceo, embutido, por efeito de falha, no gneiss. Acrescenta que alí esse quartzito está com a direção sensivelmente E. O. e mergulha 50° para o Sul.

Tanto no boqueirão de "Curema" como no de "Mãe D'água", as rochas são quartzitos micáceos, que se apresentam estratifica-

das e diaclasadas, conforme o grão de vitrificação. São muito movimentadas, de colorações variáveis, conforme a cor da mica predominante. Injeções de pegmatito são observadas principalmente em "Curema", onde o corte aberto para o sangradouro provisório oferece ensejo de bem se apreciar uma secção natural, vendo-se não só essas injeções como a maneira de arrumação dos quartzitos, sua colocação e resistência ou dureza. Esta, varia de material facilmente escavável nas entradas do corte, a quartzito duro no centro do mesmo.

As rochas da Série Ceará, segundo Sopper, expostas à ação atmosférica, não se decompõem em blocos arredondados de superfície lisa, mas desmancham-se em blocos regulares, grandes ou pequenos, de arestas vivas. Nos quartzitos de "Mãe D'água", encontramos o exemplo perfeito dessa desagregação característica (Vide fotografias).

Como que formando um septo ou uma cortina em toda a Serra, os estratos de quartzito duro ocupam a parte central. E foi justamente sobre eles que locamos a trincheira para engastamento da cortina de concreto armado da barragem de Curema. Tais estratos são vistos, salientes, em diversos pontos no dorso da Serra, como que indicando a sua orientação e a zona pelos mesmos dominadas nos boqueirões, fato que constitui uma primeira indicação para a localização da obra.

E' o que se pode observar, claramente, no boqueirão do "Mãe D'água".

Aí as nossas observações, levam-nos à conclusão de que não só estavam naquela indicação os estratos mais consolidados do boqueirão, como de que sobre eles poderíamos fazer repousar toda a obra em sua extensão e largura. Estes estratos, à primeira observação, parecem verticais; mas conseguimos medir alguns mergulhos de 86°, 30' para Norte com orientação de 73° NW (N Mag. 939).

Essas razões levaram-nos a fixar o eixo definitivo da obra segundo a linha A B (desenho 1).

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

O desenho n. 2 é uma tentativa de secção geológica que apresentamos para melhor esclarecimento das nossas observações ou estudos. Nêles figuram as nossas sondagens, indicando as profundidades atingidas, vendo-se que não foi alcançado o gneiss sobre o qual devem repousar os quartzitos, por efeito de falha, conforme opina o geólogo Luciano Morais. É que tanto em "Mãe D'água" como em "Curema" esta base está mais profunda.

Em "Piranhas", onde a cota do leito do rio, no boqueirão, é 280, a cortina foi fundada no gneiss que aflorava. Em "Curema", as escavações para abertura das cavas de fundação da cortina desceram à cota 182.70, sempre em quartzito. Em "Mãe D'água", no boqueirão, o leito do rio tem a cota 205 e logo ao sair da zona estrangulada, poucas dezenas de metros para juzante, o gneiss aflora na cota 206. A Secção representada no desenho n. 2, estende-se até à pedreira destinada à obra. Aí o gneiss se apresenta exposto, com características de boa rocha para agregado ou alvenaria de blocos. O seu peso específico orça por 2.640, de acôrdo com as amostras estudadas no "Laboratório de Sólidos e Concreto" da Inspeção de Sêcas.

Alongamo-nos demasiadamente, talvez, nessas considerações geológicas, as quais, convém salientar, não julgamos livres de melhor ou mais acertada interpretação; resta-nos porém a convicção de que nada é supérfluo em estudos dessa natureza, tal a sua importância em se tratando de barragens. Maurice Lugeon, no capítulo IV de sua obra "Barrages et geologie", referindo-se ao estudo das causas de arrombamento, diz que sobre 23 barragens arrombadas 19 foram em consequência de más fundações, "ex-vi" de falta de estudos geológicos.

As nossas observações ou estudos, como dissemos, conduziu-nos à convicção de que a obra deve ser erigida segundo o eixo A' B', porque:

- a) — toda a obra repousa sobre os quartzitos mais homogêneos, os mais vitrificados, os de estratificação menos profunda e os menos diaclasados. Amostras levadas a exame de compressão no Laboratório de Sólidos e Concreto, revelaram resistência satisfatória (carga de ruptura de 480 kgs. por cm^2 , o que condiz com as rochas dessa espécie). As experiências foram feitas com os cilindros extraídos das sondagens feitas pelas sondas Calix, aproximadamente nas profundidades indicadas para o fundo da cava de fundação da obra, de acôrdo com o perfil figurado no desenho n. 3. Dada a estratificação ser quasi vertical, as amostras foram submetidas a carga no sentido de sua menor resistência, isto é, paralelamente ao plano de clivagem. Quebraram em estrias verticais como soe acontecer com os corpos vitrosos. Essas características conduzem-nos à certeza de *resistência ao esmagamento*.
- b) — a natureza da rocha estratificada, a sua desagregação característica, oferecendo grande rugosidade na fundação, constituem forte contribuição contra o *deslizamento*.
- c) — ainda, a natureza da rocha que, embora estratificada e, portanto, mais suscetível de *deslizamento de suas camadas sobre elas próprias*, está isenta de tais movimentos em face da posição quasi

MVOP
IFOC9

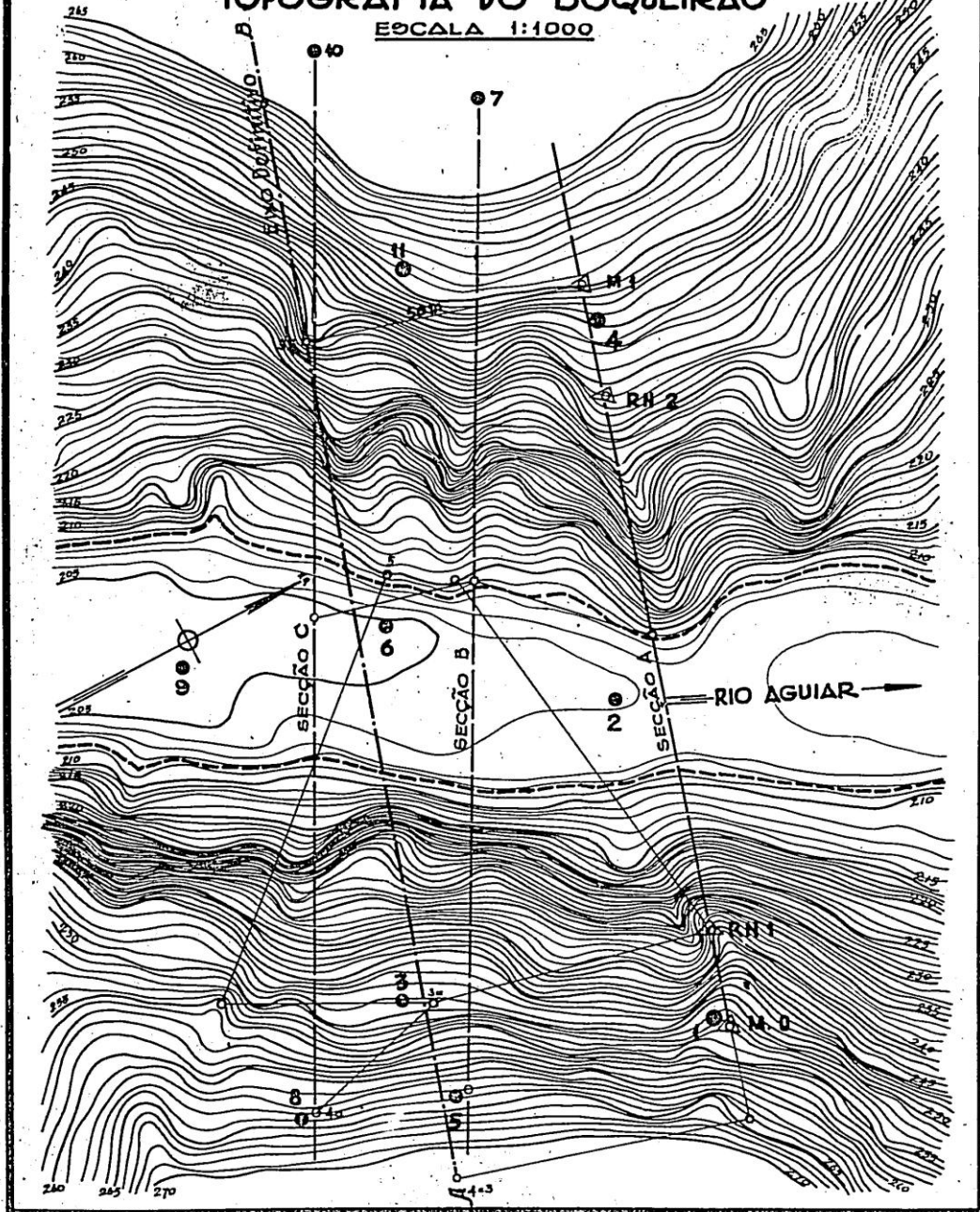
COMISSÃO DO ALTO PIRANHAS

1

BARRAGEM "MÃE D'ÁGUA"

TOPOGRAFIA DO BOQUEIRÃO

ESCALA 1:1000



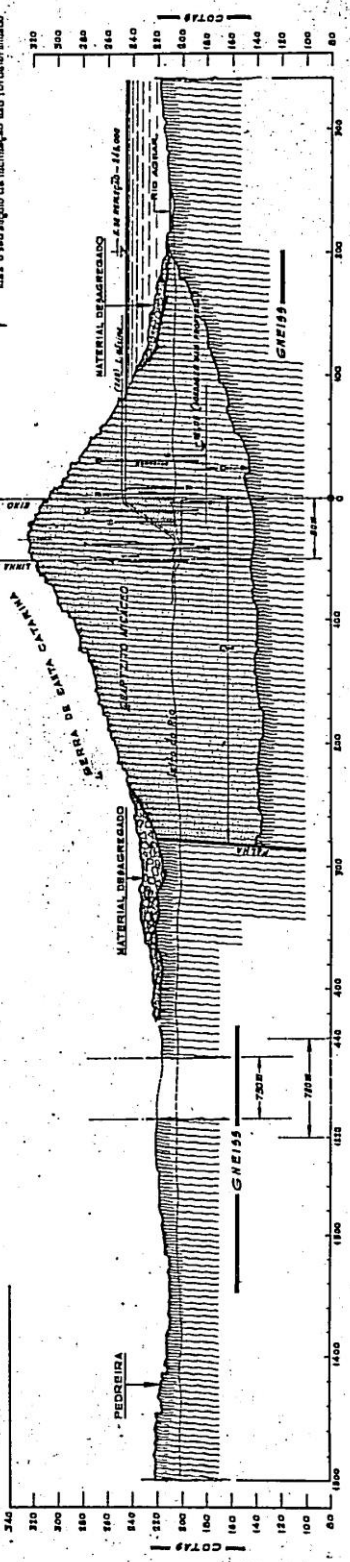
M.V.O. P. =
I.F.O.C.S.

DOQUEIRÃO DE MÃE D'ÁGUA Seção Geológica Normal à Linha de Cumada

ESC. = 1:2000



NOTA: O Contorno representa, também, a topografia, mas o seu ângulo de inclinação não foi determinado.



MVOP
IFOC S

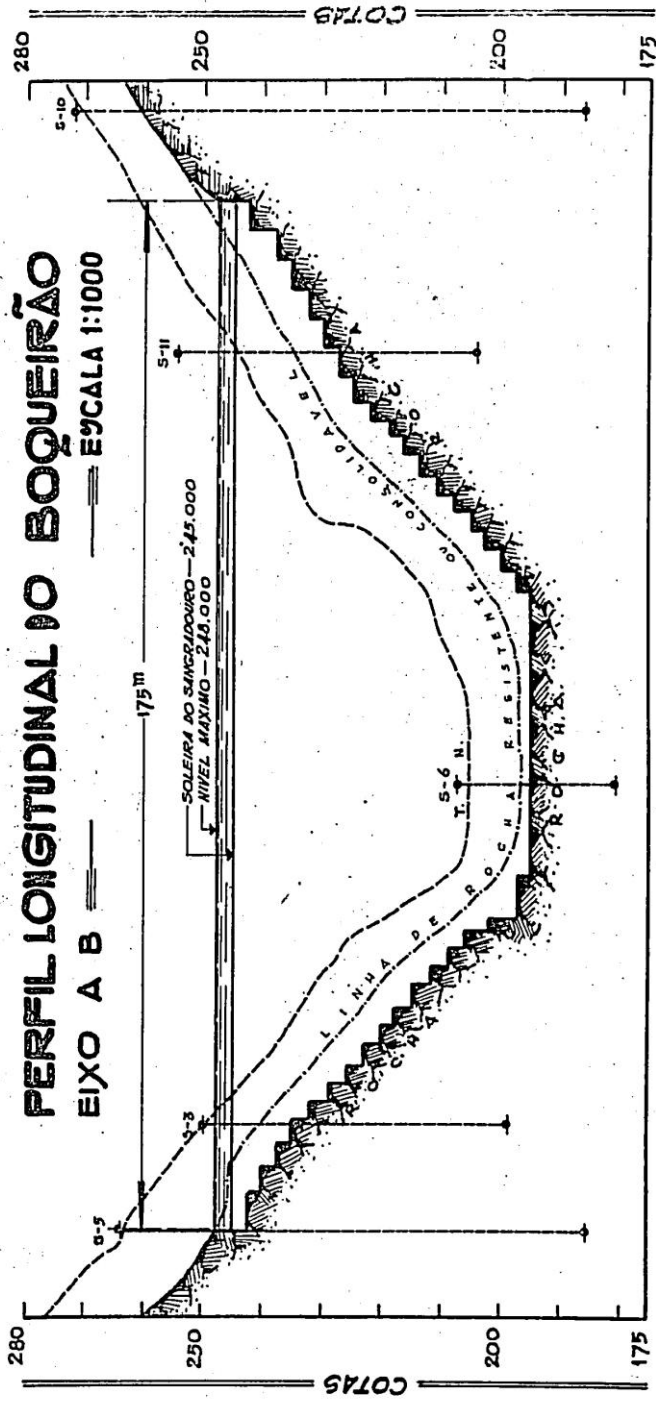
COMISSÃO DO ALTO PIRANHAS

3

BARRAGEM MÃE D'ÁGUA

PERFIL LONGITUDINAL DO BOQUEIRÃO
EIXO A B

ESCALA 1:1000

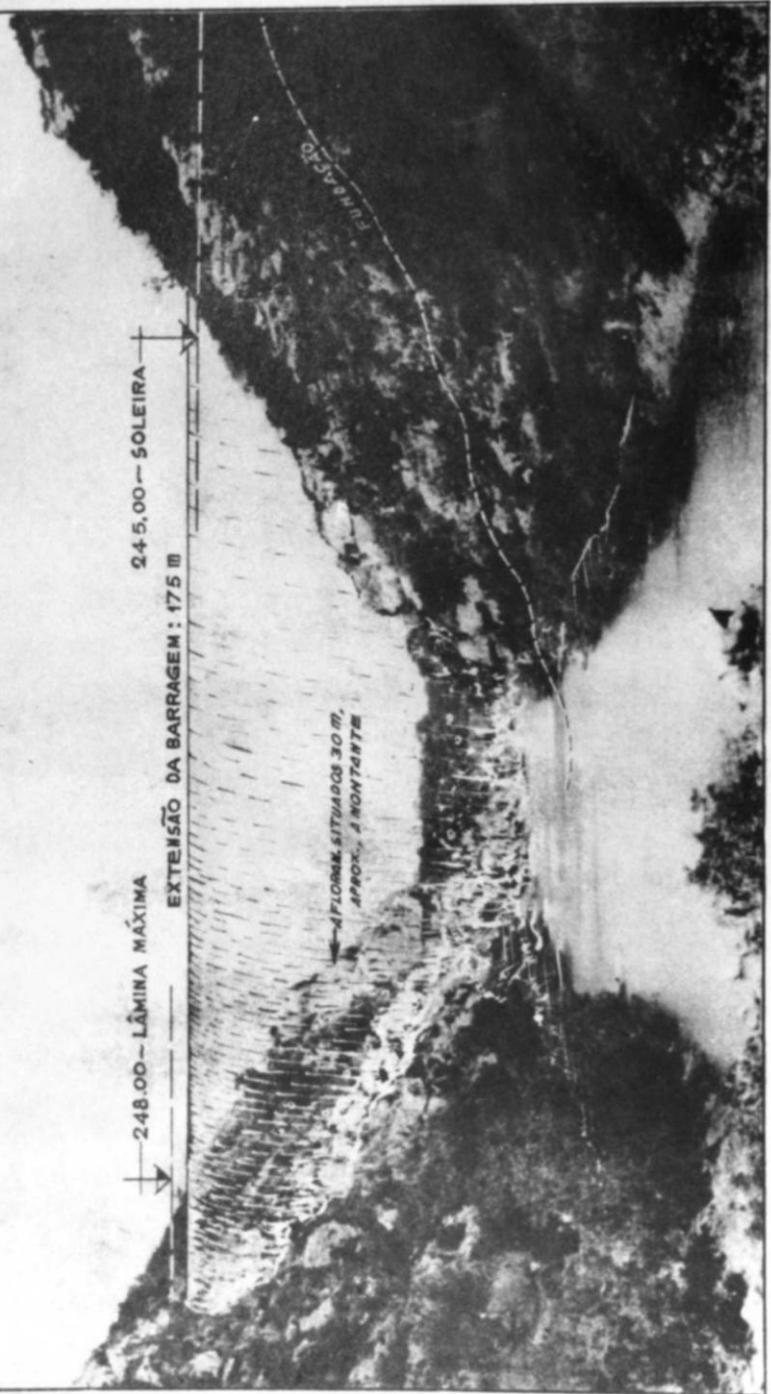


1

AÇUDE "MÃE D'ÁGUA"
Localização da barragem no boqueirão

248.00 - LÂMINA MÁXIMA
EXTENSÃO DA BARRAGEM: 175 M
245.00 - SOLEIRA

A FLOREM SITUADOS 30 M,
APROX. A MONTEANTE



2

AÇUDE "MÃE D'ÁGUA"
Vista tomada de Jusante do Boqueirão

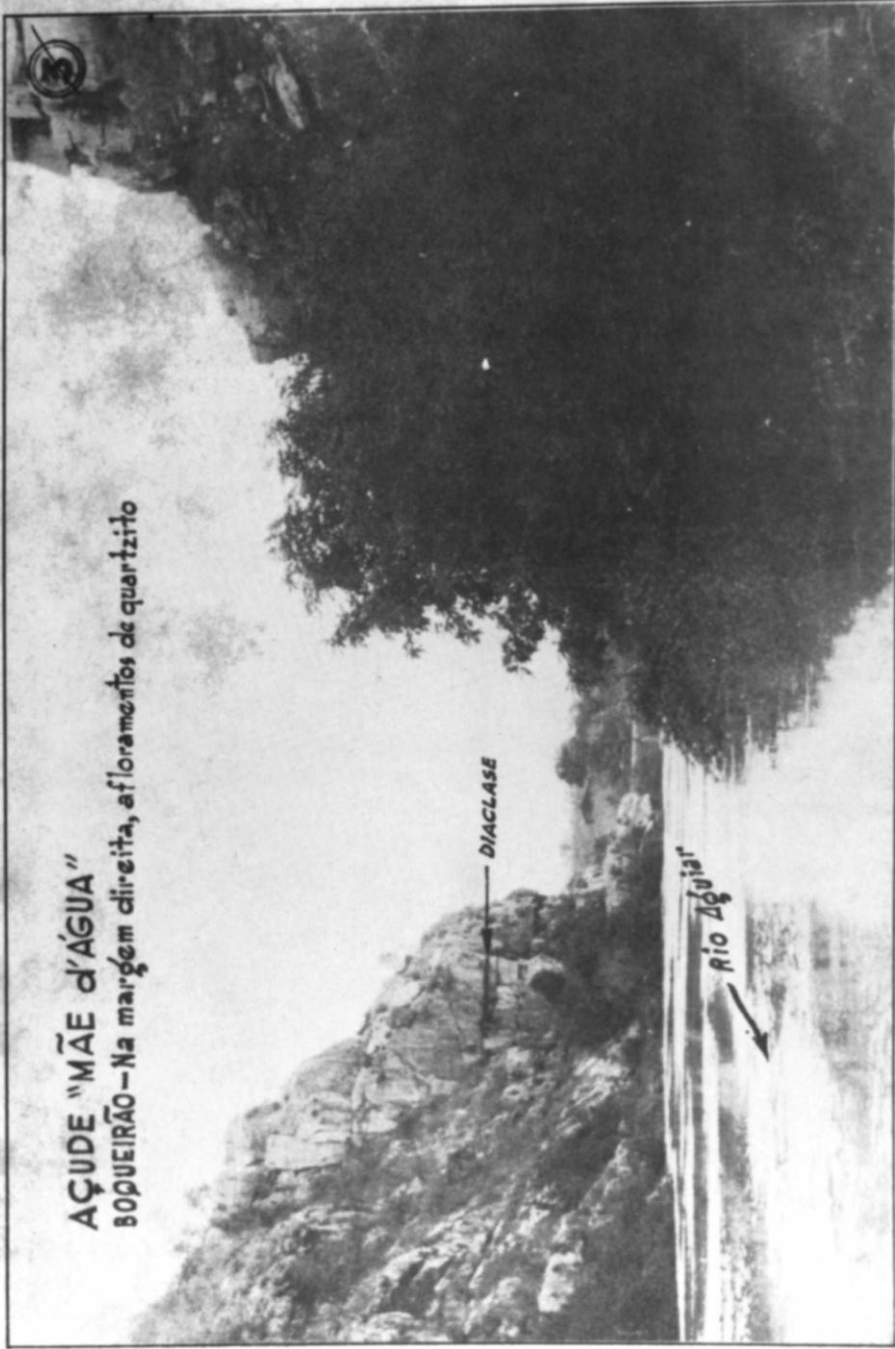


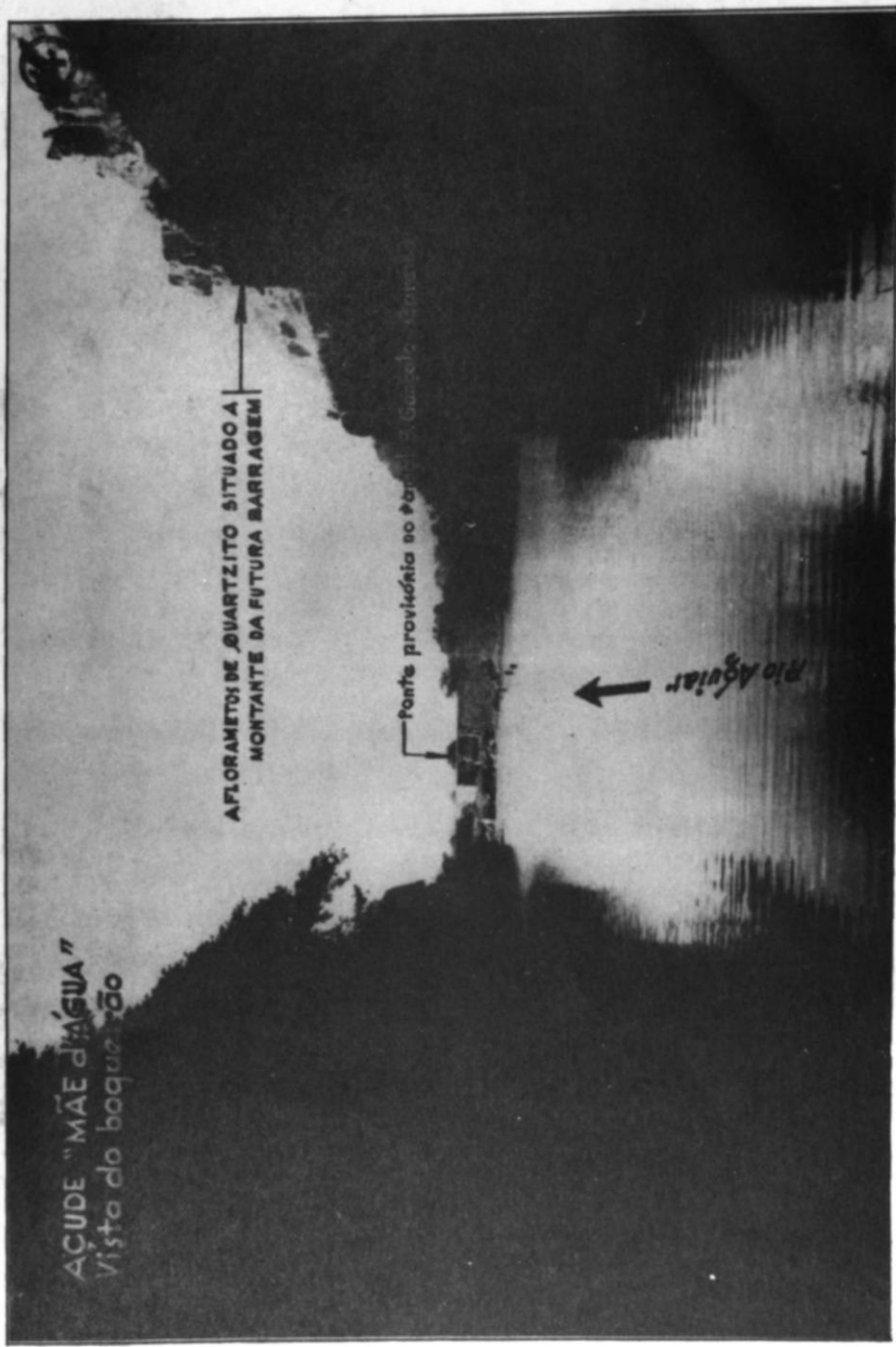
AÇUDE "MÃE D'ÁGUA"

BOQUEIRÃO — Na margem direita, afloramentos de quartzo

DIACLASE

Rio Aguiar





AÇUDE "MÃE D'ÁGUA"
Visão do boqueão

AFLORAMENTOS DE QUARTZITO SITUADO A
MONTANTE DA FUTURA BARRAGEM

Fonte provisória no Pôrto de Guacolda, S. Paulo

Rio Aguiar

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

vertical dos estratos, profundamente assentados sobre o gneiss, além das ausências de camadas calcáreas, de xistos argilosos ou outras rochas cujas características de resistência poderão ser modificadas sob a ação da água (Caso da barragem de Saint Francis — Califórnia).

- d) — a orientação do eixo da obra coincidindo com a dos estratos, embora não impedindo, dificulta o caminho da água às infiltrações, condição de certo modo desfavorável às sub-pressões.
- e) — os estratos, apesar de mergulharem $86^{\circ} 30'$ para Sul ou para juzante, não eliminam a vantagem de serem comprimidos ao considerarem-se os esforços resultantes da obra em carga.
- f) — a dureza da rocha, sobre a qual se assentará a parede, atende bem à queda do lençol líquido da sangria, sem o perigo de infra-escavações (Caso da barragem de Austin).

A condição de ser o quartzito uma rocha metamórfica, e onde a mica ocorre por camadas paralelas aos planos de clivagem, não nos deve deixar receiosos de insegurança, desde que se dê profundidade às cavas de fundação, com a remoção de todo o material que tenha vestígio de desagregação e se tomem todas as precauções no preparo dessa fundação com injeções de cimento. São indispensáveis os sistemas de drenagens, trincheira de impermeabilização e que se considere no cálculo do perfil uma certa

sub-pressão que poderá atingir $2/3 \varphi h$, como aconselha Creager e se vem adotando nas obras mais recentes.

Depois do desastre da barragem de Saint Francis, na Califórnia, ocorrido em maio de 1928, medidas de precaução passaram a ser adotadas quasi que obrigatoriamente. Foi ante a emoção causada por êsse desastre, que vitimou cerca de 400 pessoas, que os E. U. A, em lei de 14 de agosto de 1929, impuzeram medidas e disposições das quais os técnicos não se podem afastar nas obras do gênero.

Êsse país tem sido o maior teatro desses acidentes, ante o avultado número de realizações do gênero, mas também tem sido a maior escola de experiência. Outros acidentes antigos e em outros países, deram ensejo à maneira racional dos cálculos. Foi em seguida aos movimentos inquietantes das barragens de Chagilly e Gobrois que se foi conduzido à consideração capital do *trabalho máximo à compressão*. Foi depois da ruptura da de Habra que se passou a não admitir *trabalho de extensão* no paramento de montante. Foi ainda, baseado no exame das causas do acidente Bouzey, que foi adotada a regra de se impor ao paramento de montante, em carga, um trabalho de compressão que em certos casos pode atingir a pressão hidrostática.

A experiência ditou, assim, as suas regras, fazendo evoluir a técnica de barragens, quer nos cálculos, quer nos preparos de fundações ou nos métodos de construção, tudo convergindo para a eliminação completa das causas de acidentes.

Projetada pois a barragem segundo as indicações acima e tomadas as precauções indispensáveis na construção teremos uma obra perfeitamente estavel.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

ROCHA DO BOQUEIRÃO MÃE D'ÁGUA

Ensaio realizado no Laboratório Central de solos e concreto, da Inspetoria de Sêcas sobre amostras extraídas em sondagens.

Material — Arenito compacto em processo de vitrificação retirado do boqueirão "Mãe D'água".

Natureza do ensaio — Rutura por compressão e absorção.

Resultados

A) Absorção

Amostras	Pêso sêco	Pêso após 48 hs. de imersão (em g)	Absorção em % pêso sêco
Sond. 6	1.326	1.327	0,075
Sond. 3	2.622	1.627	0,19
Sond. 11	2.722	2.725	0,11
Sond. 5	2.375	2.380	0,21
Sond. 10	2.617	2.633	0,61

B) Raturas

Em prensa Amsler, corpos de prova cilíndricos de altura dupla do diâmetro, aproximadamente, sem interposição de placas de couro, madeira ou lubrificante entre as faces extremas do c-p. e os pratos da prensa. A velocidade de solitação foi de 0,5 kg/cm²/seg.

Resultados

CP	Dimensões	Carga Rutura (ton.)	Carga Unitária (kg/cm ²)
Sond. 6	6,6 × 14,05 cm	19,6	574
Sond. 5	8,2 × 16,7 cm	21,6	403
Sond. 10	8,3 × 17,5 cm	24,9	460

Todas as raturas se deram segundo planos verticais.

As amostras foram rompidas depois de saturadas, isto é, depois de sujeitas ao ensaio de absorção água durante 48 horas.

a) *Mario Brandi Pereira*,
Eng. Encarregado do Laboratório

Resultado do ensaio de competição de variedades de Tomates

JOSÉ GUIMARÃES DUQUE,
PAULO DE BRITTO GUERRA e
TEOPHILO A. PACHÊCO LEÃO
Engenheiros Agrônomos

INTRODUÇÃO

Foi-nos enviada uma coleção de sementes de vinte e quatro variedades de Tomates, para que com ela fizéssemos um Ensaio de Competição pelo Sistema Fisher, adquirida nos Estados Unidos da América do Norte (H. G. Hastings Co.-Atlanta, Geórgia) pela Comissão de Serviços Complementares da Inspetoria de Sêcas, que vem assim procurando conseguir a melhor variedade da mais valiosa planta olerícola para as bacias de irrigação — não só pela sua aceitação e valor na alimentação humana, mas também pela sua adaptação à região. E' bem possível que a variedade almejada não se encontre entre as que foram empregadas neste Ensaio, mas fica dado o primeiro passo para sua obtenção.

Como as dificuldades devidas ao meio e ao momento obrigassem a êste Ensaio ser o mais simples possível resolvemos somente tomar em consideração a produção das variedades como característica definitiva de comparação. Quanto as outras — precocidade, desenvolvimento, resistência às pragas e doenças, tamanho e pêso dos frutos, etc. — foram feitas algumas observações que infelizmente não poderão ser tomadas como exatas por nelas faltar o caráter experimental.

O terreno de que lançamos mão para o Ensaio vem desde 1933 sendo explorado com plantas olerícolas e no ano de 1937 os tomateiros nêle plantados apresentaram, em proporção assustadora, um atrofiamento com enrugamento e amarelecimento da

folhagem, tornando-se a produção praticamente nula. A mesma doença apresentou-se em outros terrenos dêste Posto e em outros Póostos Agrícolas da Comissão, tratando-se, segundo a opinião do agrônomo Josué Deslands que observou nossas e outras culturas, de uma séria infestação de "mosaico". Foi, então, intuito nosso que o Ensaio se realizasse em tal terreno para fazermos observações quanto à resistência ou imunidade das diversas variedades ao "mosaico" que é, como sabemos, o único meio eficaz que possui o homem para controlar tal doença. Felizmente, porém, ela não foi observada em nem uma variedade no decorrer da experimentação.

Dividiremos êste trabalho em três partes, a saber:

- A — Ensaio propriamente dito tomando como comparação a colheita das variedades.
- B — Despesas efetuadas com o Ensaio por ser êste, no momento, o fator que mais limita os trabalhos experimentais em nosso meio.
- C — Doenças e pragas dos frutos por afetarem diretamente um mercado consumidor.

—:—

LITERATURA:

- 1) "Field Experiments in Horticulture" por T. N. Hoblyn. Imp. Bur. Fruit Production. Tech. Comm. 2.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

- 2) "The Arrangement of Fields Experiments and the Statistical Redution of The Results" por R. A. Fisher. Imp. Bur. Soil Science Tech. Comm. 10.
- 3) "Statistical methods for research Workers" por R. A. Fisher.
- 4) "Elementos de estatística geral" por Milton da Silva Rodrigues.
- 5) "Ortaggi di Grande Reddito" por D. Tamaro.
- 6) "Horticultura" por D. Tamaro.
- 7) "Tomato Diseases in Florida" por Flo. Agr. Exp. St. Bul 185.
- 8) "The composition of Conning Tomatoes" por L. G. Saywell e W. V. Cruess Univ. Calif. Bul. 545.
- 9) "Manual of Plant Diseases" por F. D. Heald.
- 10) "O tomate" por W. R. Beattie — Serie Ac. Agricultura n. 80 da União Pan-Americana.

ENSAIO PROPRIAMENTE DITO

Escolha do material: A escolha do material foi feita pela prova germinativa das sementes recebidas e de outras existentes em depósito efetuada pelo Técnico Agrícola Benito Furtado de Mendonça.

Eliminamos assim as variedades Yellow Pear e Avon Early que foram substituídas pelas variedades Commum Grande de Gômmo e Beauty Médio Liso Redondo ambas procedentes de Pesqueira (Estado de Pernambuco).

Planejamento da distribuição (Layout): Escolheu-se como sendo o mais conveniente, tendo em vista o terreno disponível e o tipo da experiência, o método dos blocos sorteados.

O número de replicações escolhido foi de seis (máximo que o terreno poderia suportar). Cada bloco dividimos em 24 carreiras distanciadas de 1m,20 — uma para cada variedade e em cada carreira plantamos 20 mudas distanciadas de 0m,50. Fizemos a bordadura de cada bloco com uma carreira de mudas, em que evitamos a produção por meio de pódas e retirada de flores e frutos verdes.

As carreiras dentro de cada bloco foram sorteadas, evitando-se, por novo sorteio, as coincidências.

As variedades foram numeradas de 1 a 24 e o plano resultante vemos no quadro I.

Semeio e repicagem: A semeadura foi feita no dia 19 de outubro de 1938, em meios caixotes de gasolina (uma para cada variedade) com leito de terra (aluvião fluvial) e cobertura de areia. Sendo a área de cada meio caixote de 0m²,19 vemos que é muito pequena em relação a quantidade de sementes empregada (ver Quadro Resumo Geral), mas a isto fomos obrigados em face da deficiência de material. Logo após a semeadura foi feita uma irrigação por aspersão e as meias caixas foram cobertas com pano de estopa afim de evitar o ataque dos pássaros e diminuir a ação do sol e dos ventos que no local são de grande violência. Esta cobertura foi mantida até a germinação e daí por diante somente a noite e nas horas de maior insolação para evitar que as mudas ficassem "pernilongas". A irrigação foi feita três vezes ao dia e houve nas sementeiras uma infestação de *Rhizoctonia* notada no dia 27 de outubro de 1938.

A repicagem foi feita no dia 28 de outubro (nove dias após a semeadura) e uma replanta no viveiro foi feita no dia 31 do

QUADRO I

DISTRIBUIÇÃO NO CAMPO

A	B	C
D	E	F

Canal Terciário

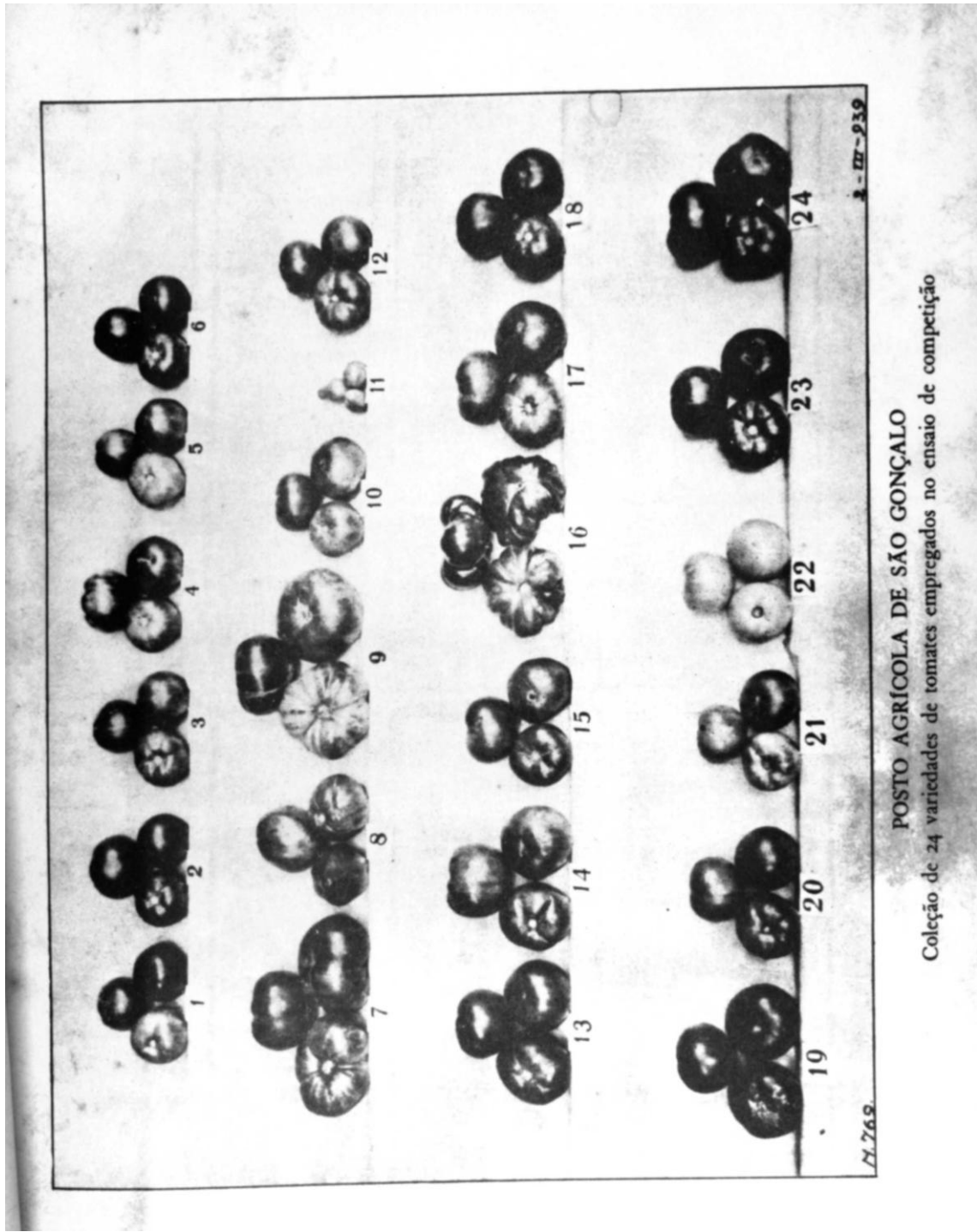
A	24 10 12 1 14 3 22 21 8 18 23 2 15 7 20 11 4 17 19 5 6 13 9 16
B	
C	9 24 20 5 11 14 6 23 7 16 8 4 17 22 3 18 19 13 21 12 10 15 1 2
D	18 4 17 12 21 9 19 11 23 1 24 13 6 5 16 22 8 3 2 20 15 14 7 10
E	1 11 24 7 2 16 5 15 19 23 18 14 6 9 8 21 22 12 4 10 17 3 13 20
F	7 2 18 12 24 9 23 10 15 8 11 16 22 5 15 19 1 3 17 20 4 14 6 21

DISTRIBUIÇÃO DOS BLOCOS NO CAMPO

- 1-BREAK O' DAY
- 2-SCARLET DAWN
- 3-HASTINGS EVERBEARING SCARLET GLOBE
- 4-FITCHARD'S SCARLET TOPPER
- 5-LOUISIANA PINK
- 6-HASTINGS SUPER MARGLORE
- 7-PONDEROSA
- 8-ONHEART
- 9-HASTINGS BRIMMER
- 10-BEAUTY MEDIO LISSO REDONDO
- 11-YELLOW PLUM
- 12-SWART CHAMPION
- 13-GREATER BALTIMORE
- 14-MARHO-PINK MARGLORE
- 15-HASTINGS EXTRA EARLY PROLIFIC
- 16-COMUM GRANDE DE GORRO
- 17-JUPE PINK
- 18-JOHN BAER
- 19-BONNIE BEST
- 20-GULF STATE MARKET
- 21-REDFIELD BEAUTY
- 22-GOLDEN QUEEN
- 23-RED ROCK
- 24-NEW STONE

- DISTRIBUIÇÃO DAS CARREIRAS DENTRO DOS BLOCOS -

- NUMERAÇÃO DAS VARIEDADES EMPREGADAS NO ENSAIO -



N. 769

3 - III - 239

POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO

Coleção de 24 variedades de tomates empregados no ensaio de competição

Produções reais das carr

Talhão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
A	8,019	20,589	13,068	14,587	23,050	13,880	19,802	2,098	15,414	4,036	14,41
B	18,385	11,707	21,914	20,728	18,739	13,833	17,746	3,760	17,755	8,281	15,22
C	11,412	19,878	23,532	20,464	13,657	6,500	15,412	2,604	15,875	4,071	8,97
D	15,180	19,710	18,822	33,529	33,805	18,110	18,228	11,907	24,682	15,721	11,22
E	12,827	22,751	11,145	15,677	22,018	13,568	22,953	1,183	19,500	10,831	24,52
F	10,495	23,415	7,489	40,470	27,021	22,992	27,166	3,729	23,764	19,169	7,11
Total	76,318	118,050	95,970	145,455	138,290	88,883	121,307	25,281	116,990	62,109	81,56
Média	12,719	19,675	15,995	24,242	23,048	14,813	20,217	4,213	19,498	10,351	13,58

Cálculo da soma dos quadrados

Talhão	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A	64,3043	423,9069	170,7726	212,7805	531,3025	192,6544	392,1192	4,4016	237,5913	16,
B	338,0082	137,0538	480,2233	429,6499	351,1501	191,3518	314,9205	14,1376	315,2400	68,
C	130,2337	395,1348	553,7550	418,7752	186,5136	42,2500	237,5297	6,7808	252,0156	16,
D	230,4324	388,4841	354,2676	1124,1938	1142,7780	327,9721	332,2599	141,7766	609,2011	247,
E	164,5319	517,6080	124,2110	245,7683	484,7923	184,0906	526,8402	1,3994	380,2500	117,
F	110,1450	548,2622	56,0851	1637,8209	730,1344	528,6320	737,9915	13,9054	564,7276	367,
Soma dos quadrados.	1037,6555	2410,4498	1739,3146	4068,9886	3426,6709	1466,9509	2541,6610	182,4014	2359,0256	833,
(Total) ² ÷ 6.....	5824,4371	13935,8025	9210,2409	21157,1570	19124,1241	7900,1876	14715,3882	639,1289	13686,6601	3857,
	970,7395	2322,6337	1535,0401	3586,1928	3187,3540	1316,6979	2452,5647	106,5214	2281,1100	642,
Soma dos quadrados dos desvios da média.	66,9160	87,8161	204,2745	542,7958	239,3169	150,2530	89,0963	75,8800	77,9156	190

QUADRO II

carreiras em quilos (15 plantas por carre

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
4,036	14,417	5,275	19,810	9,825	28,188	25,431	22,807	15,725	17,848	19,056	12,630	
8,281	15,223	4,977	13,667	15,472	15,862	16,204	23,667	18,930	18,076	18,229	5,986	
4,071	8,972	10,487	19,467	10,383	15,061	12,565	25,801	16,102	13,101	13,453	11,059	
15,721	11,254	9,992	22,183	16,120	29,160	25,110	27,272	32,292	15,769	22,574	13,335	
10,831	24,531	8,755	25,554	12,070	26,809	18,587	13,692	26,637	15,088	21,727	14,116	
19,169	7,111	14,775	24,379	6,107	33,560	30,444	20,236	35,599	22,826	9,163	7,783	
62,109	81,508	54,261	125,069	70,107	148,640	128,341	133,475	145,285	102,708	104,202	64,909	I
10,351	13,584	9,043	20,843	11,684	24,773	21,390	22,245	24,214	17,118	17,367	10,818	

QUADRO III

ados dos desvios entre carreiras tratadas

9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	
237,5913	16,2892	207,8498	27,8256	392,4361	96,5306	794,5633	646,7357	520,1592	247,2756	318,5511	
315,2400	68,5749	231,7397	24,7705	186,7868	239,3827	251,6030	262,5696	560,1268	358,3449	326,7417	
252,0156	16,5730	80,4967	109,9771	378,9640	107,8066	226,8337	157,8792	665,6916	259,2744	171,6362	
609,2011	247,1498	126,6525	99,8400	492,0854	259,8544	850,3056	630,5121	743,7619	1042,7732	248,6613	
380,2500	117,3105	601,7699	76,6500	653,0069	149,7441	718,7224	345,4765	187,4708	709,5297	227,6477	
564,7276	367,4505	50,5663	218,3006	594,3356	36,8449	1126,2736	926,8371	409,4956	1267,2888	521,0262	
359,0256	833,3479	1299,0749	557,3638	2697,6148	890,1633	3968,3016	2970,0102	3086,7059	3884,4866	1814,2642	
686,6601	3857,5278	6643,5540	2944,2561	15640,0036	4914,9914	22093,8496	16471,4122	17815,5756	21107,7312	10548,9332	I
281,1100	642,9213	1107,2590	490,7093	2606,6672	819,1652	3682,3082	2745,2353	2969,2626	3517,9552	1758,1555	
77,9156	190,4266	191,8159	66,6545	99,9476	70,9981	285,9934	224,7749	117,4433	366,5314	56,1087	

os (15 plantas por carrelra)

	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total	Média
88	25,431	22,807	15,725	17,848	19,056	12,630	4,218	16,650	10,963	357,386	14,8910
162	16,204	23,667	18,930	18,076	18,229	5,986	15,536	22,110	21,145	377,932	15,7471
161	12,565	25,801	16,102	13,101	13,453	11,059	17,279	10,509	20,744	338,388	14,0995
160	25,110	27,272	32,292	15,769	22,574	13,335	21,682	27,522	14,064	498,023	20,7509
309	18,587	13,692	26,637	15,088	21,727	14,116	15,822	21,903	26,499	424,410	17,6837
560	30,444	20,236	35,599	22,826	9,163	7,783	31,883	9,771	20,290	479,600	19,9833
540	128,341	133,475	145,285	102,708	104,202	64,909	106,420	108,465	113,705	2.475,739	103,1555
773	21,390	22,245	24,214	17,118	17,367	10,818	17,736	18,077	18,950	412,623	17,1926

entre carreiras tratadas igualmente

14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
96,5306	794,5633	646,7357	520,1592	247,2756	318,5511	363,1311	159,5169	17,7915	277,2225	120,1873
239,3827	251,6030	262,5696	560,1268	358,3449	326,7417	332,2964	35,8321	241,3672	488,8521	447,1110
107,8066	226,8337	157,8792	665,6916	259,2744	171,6362	180,9832	122,3014	298,5638	110,4390	430,3135
259,8544	850,3056	630,5121	743,7619	1042,7732	248,6613	509,5854	177,8222	470,1091	757,4604	197,7960
149,7441	718,7224	345,4765	187,4708	709,5297	227,6177	472,0625	199,2614	250,3356	479,7414	702,1970
36,8449	1126,2736	926,8371	409,4956	1267,2888	521,0262	83,9605	60,5750	1016,5256	95,4724	411,6841
890,1633	3968,3016	2970,0102	3086,7059	3884,4866	1814,2642	1942,0191	755,3090	2294,6928	2209,1878	2309,2889
4914,9914	22093,8496	16471,4122	17815,5756	21107,7312	10548,9332	10858,0568	4213,1782	11325,2164	11764,6562	12928,8270
819,1652	3682,3082	2745,2353	2969,2626	3517,9552	1758,1555	1809,6761	702,1963	1887,5360	1960,7760	2154,8045
70,9981	285,9934	224,7749	117,4433	366,5314	56,1087	132,3430	53,1127	407,1568	248,4118	154,4844

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

mesmo mês. A variedade que melhor se apresentou para a repicagem foi a Dwerf Champion — pela sua homogeneidade, aspecto e ausência de doenças na sementeira. De um modo geral, a porcentagem de mudas perdidas nos viveiros foi bastante elevada.

Transplântio: O transplântio foi efetuado nos dias 30 de novembro e 1 de dezembro (42 dias após a sementeira), aproveitando-se sempre o período da tarde por estar o terreno mais sombreado. As covas eram irrigadas antes do plantio e as mudas logo após transplantadas. Para a proteção contra o sol fizemos cobertura com telhas.

Foram feitas replantas nos dias 13, 14, 15, 21 e 31 de dezembro de 1938 e 12 de janeiro de 1939.

Colheita: A colheita que começou a ser considerada no Ensaio teve início no dia 6 de fevereiro (111 dias após a sementeira) — e terminou no dia 25 de abril (189 dias após a sementeira).

Em se colhendo, cada variedade o foi separadamente tomando-se uma carreira como um todo.

Até o dia 9 de março pesamos separadamente cada fruto para que assim nos fosse possível ter uma idéia mais exata do peso e tamanho dos frutos de cada variedade. (Ver Quadro Resumo Geral).

Análise dos resultados: Para a análise dos resultados seguimos o método prático empregado por T. N. Hoblyn (1) para mais rapidamente atingirmos os resultados desejados.

Hoblyn em lugar de procurar os desvios da média da produção de cada talhão, quadrar e somar, êle evita muito trabalho quadrando cada observação e subtraindo da soma destes quadrados o quociente do quadrado do total pelo número de observações. Mas se por um lado evitamos por êste processo muitos cálculos, devemos tomar grandes cuidados pois êle não controla

tão bem erros de cálculo, como o empregado por outros autores.

O número de plantas por carreira foi reduzido para 15 na análise dos resultados por ser êste o menor número de plantas encontrado numa carreira.

No Quadro II tabelamos as colheitas das carreiras de maneira tal que facilmente possam ser consultadas. As produções de cada uma sendo postas de modo tal que se somarmos cada coluna obtemos a produção total de cada variedade nos 6 blocos e si tomarmos cada carreira obtemos a produção total de cada bloco de 24 variedades.

Por êste Quadro chega-se a:

	quilos
Colheita total de experiência . . .	2.475,739
Média da produção total, nos 6 blocos, de todas as variedades	103,155
Média da produção por bloco de 24 variedades	412,623
Média geral de uma variedade em toda a experiência	17,192

Passemos em seguida a soma dos quadrados dos desvios entre carreiras tratadas igualmente. Êstes cálculos encontram-se no Quadro III.

Agóra a soma destes quadrados dos desvios é dividida em partes destinadas a mostrar:

- a) as diferenças entre variedades;
- b) as diferenças em posição;
- c) os erros ao acaso da experiência.

Para isto transportamos os números das linhas 7 e 10 do Quadro III para o Quadro IV nas colunas 1 e 2.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

QUADRO IV

Cálculo da soma total dos quadrados dos desvios da média geral e da soma dos quadrados dos desvios entre carreiras tratadas igualmente

N.º	Soma dos quadrados	Soma dos quadrados dos desvios das médias por variedade
1	1037,6555	66,9160
2	2410,4498	87,8161
3	1739,3146	204,2745
4	4068,9886	542,7958
5	3426,6709	239,3169
6	1466,9509	150,2530
7	2541,6610	89,0963
8	182,4014	75,8800
9	2359,0256	77,9156
10	833,3479	190,4266
11	1299,0749	191,8159
12	557,3638	66,6545
13	2697,6148	90,9476
14	890,1633	70,9981
15	3968,3016	285,9934
16	2970,0102	224,7749
17	3086,7059	117,4433
18	3884,4866	366,5314
19	1814,2642	56,1087
20	1942,0191	132,3430
21	755,3090	53,1127
22	2294,6928	407,1568
23	2209,1878	248,4118
24	2309,2889	154,4844
Soma	50744,9491	4191,47
Grande total	6129283,5961	
÷ 144	42564,4694	
Soma dos quadrados dos desvios da média geral	8180,48	

O "grande total" é a produção total de todos os blocos: 2.475,739 quilos. 144 é o número total de observações — 6 (blocos) × 24 (carreiras) = 144.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Passemos agora ao cálculo da soma dos quadrados dos desvios entre talhões tratados diferentemente. Facilmente se obtém pelas diferenças totais na linha 7 do Quadro II.

QUADRO V

Cálculo da soma dos quadrados dos desvios entre variedades e blocos

Variedades			Blocos		
	Total	Quadrado		Total	Quadrado
1	76,318	5824,4371	A	357,386	127724,7530
2	118,050	13935,8025	B	377,932	142832,5966
3	95,970	9210,2409	C	338,388	114506,4385
4	145,455	21157,1570	D	498,023	248026,9085
5	138,290	19124,1241	E	424,410	180123,8481
6	88,883	7900,1876	F	479,600	230016,1600
7	121,307	14715,3882			
8	25,281	639,1289			
9	116,990	13686,6601			
10	62,109	3857,5278			
11	81,508	6643,5540			
12	54,261	2944,2561			
13	125,060	15640,0036			
14	70,107	4914,9914			
15	148,640	22093,8406			
16	128,341	16471,4122			
17	133,475	17815,5756			
18	145,285	21107,7312			
19	102,708	10548,9332			
20	104,208	10858,0568			
21	64,909	4213,1782			
22	106,420	11325,2164			
23	108,465	11764,6562			
24	113,705	12928,8270			
Soma.....		279320,8957	Soma.....		1043230,7047
÷ 6.....		46553,4826	÷ 24.....		43467,9460
Diferença.		42564,4694	Diferença.		42564,4694
Soma dos quadrados dos desvios.....		3989,01	Soma dos quadrados dos desvios.....		903,48

42564,4694 é o quadrado do "grande total" dividido por 144.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Estando completa a primeira parte da análise podemos verificá-la pela soma dos quadrados dos desvios dentro da variedade e a entrê variedades que juntos fazem o total. Assim:

Soma dos quadrados dos desvios:

Dentro da variedade (Quadro IV)	4191,47
Entre variedades (Quadro V)	3989,01
Total (Quadro IV)	8180,48

Vemos que somente agóra, num ponto já bastante avançado dos cálculos, é que o processo empregado por Hoblyn permite uma verificação e, ainda mais, os cálculos anteriores podem ter erros e a verificação ser exata. A sua inexatidão mostra haverem erros nos cálculos, mas a sua exatidão não exclue a probabilidade de erros. Daí termos chamado a atenção para grandes cuidados com o seu emprêgo.

Na parte seguinte da análise devemos dividir a soma dos quadrados dos desvios dentro da variedade em suas partes componentes: a) a que é devida às diferenças em posição no terreno e b) a que é devida à variação inerente nas carreiras ou erros inevitáveis da experiência.

A que é devida a posição obtemos calculando a soma dos quadrados do total de blocos da média de 6 blocos e isto está feito ao lado direito do Quadro V. Nêste caso a soma dos quadrados das produções dos blocos deve ser dividida por 24, desde que hajam 24 carreiras em cada bloco.

Então para se achar a soma dos quadrados dos desvios devido aos erros inerentes temos o seguinte cálculo que completa a análise desta Secção.

Soma dos quadrados dos desvios devido a:

Posição	903,48
Erros inerentes	3287,99
Dentro da variedade	4191,47

Cálculo da flutuação:

Passaremos agóra ao cálculo da flutuação ou quadrado do desvio médio que se obtem dividindo a soma dos quadrados dos desvios não pelo número de observações mas pelo número de comparações independentes ou "gráo de liberdade". No caso êste número é um menos que o de observações.

Podemos agóra completar a análise total e isto fazemos no Quadro VI.

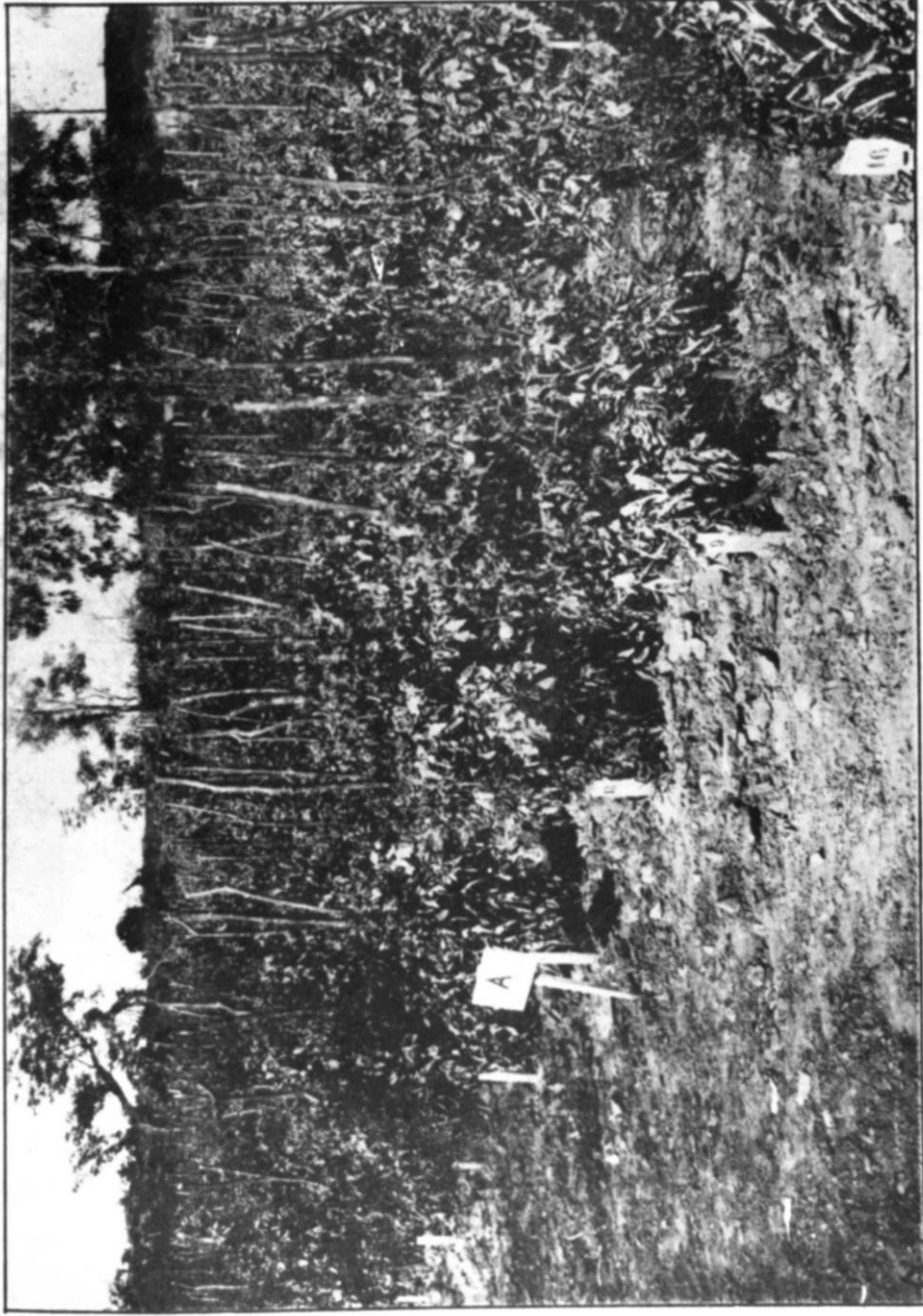
QUADRO VI

Análise da flutuação

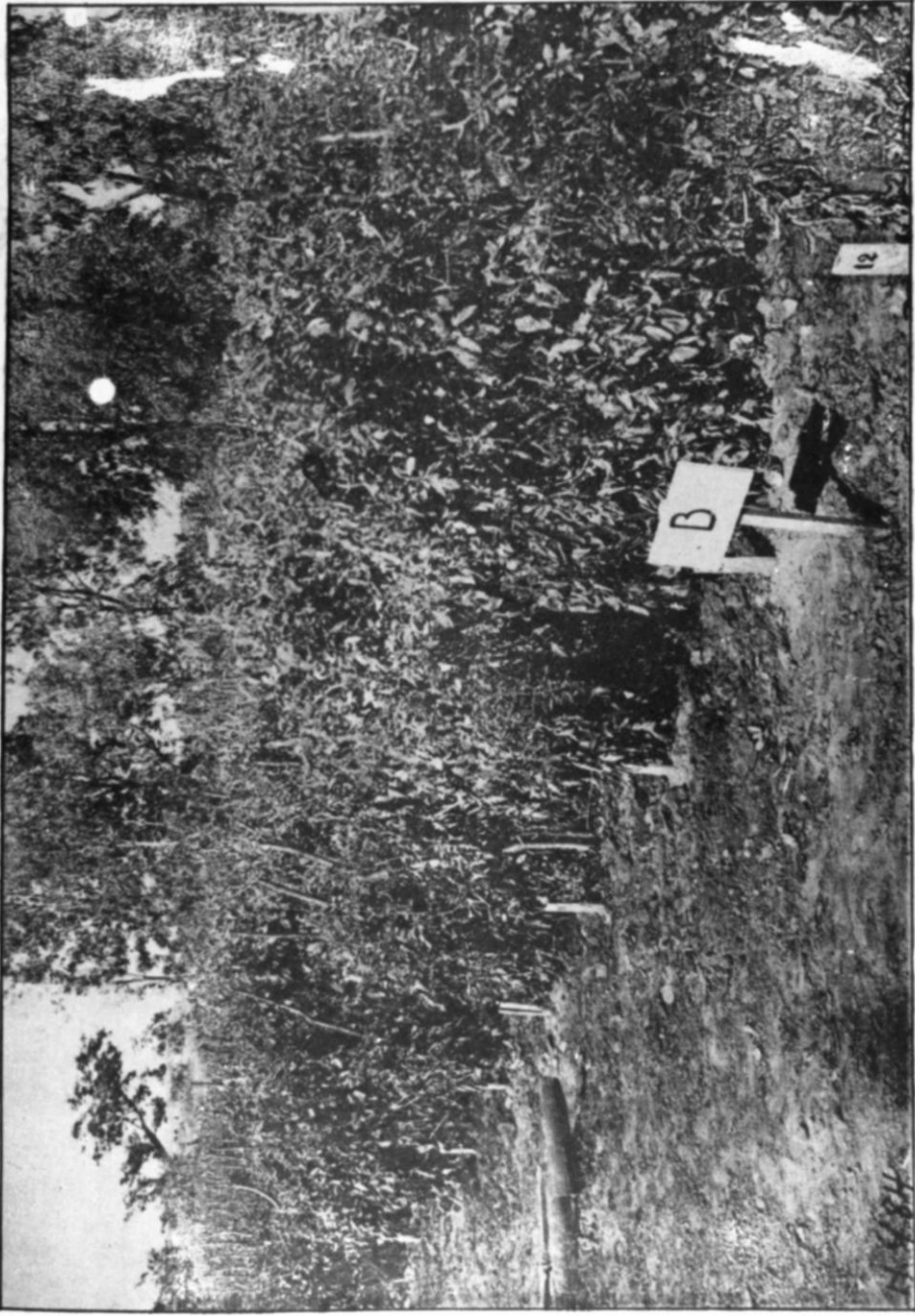
Flutuação devido a:	Grãos de liberdade	Soma dos quadrados dos desvios	Flutuação τ^2	$1/2 \log. \tau^2$
Blocos	5	903,48	180,696	2,58838
Variedades	23	3989,01	173,435	2,57587
Erros	115	3287,99	28,591	1,67654
Total	143	8180,48	57,206	—

$$\text{Desvio Standard} = \sqrt{28,591} = 5,347$$

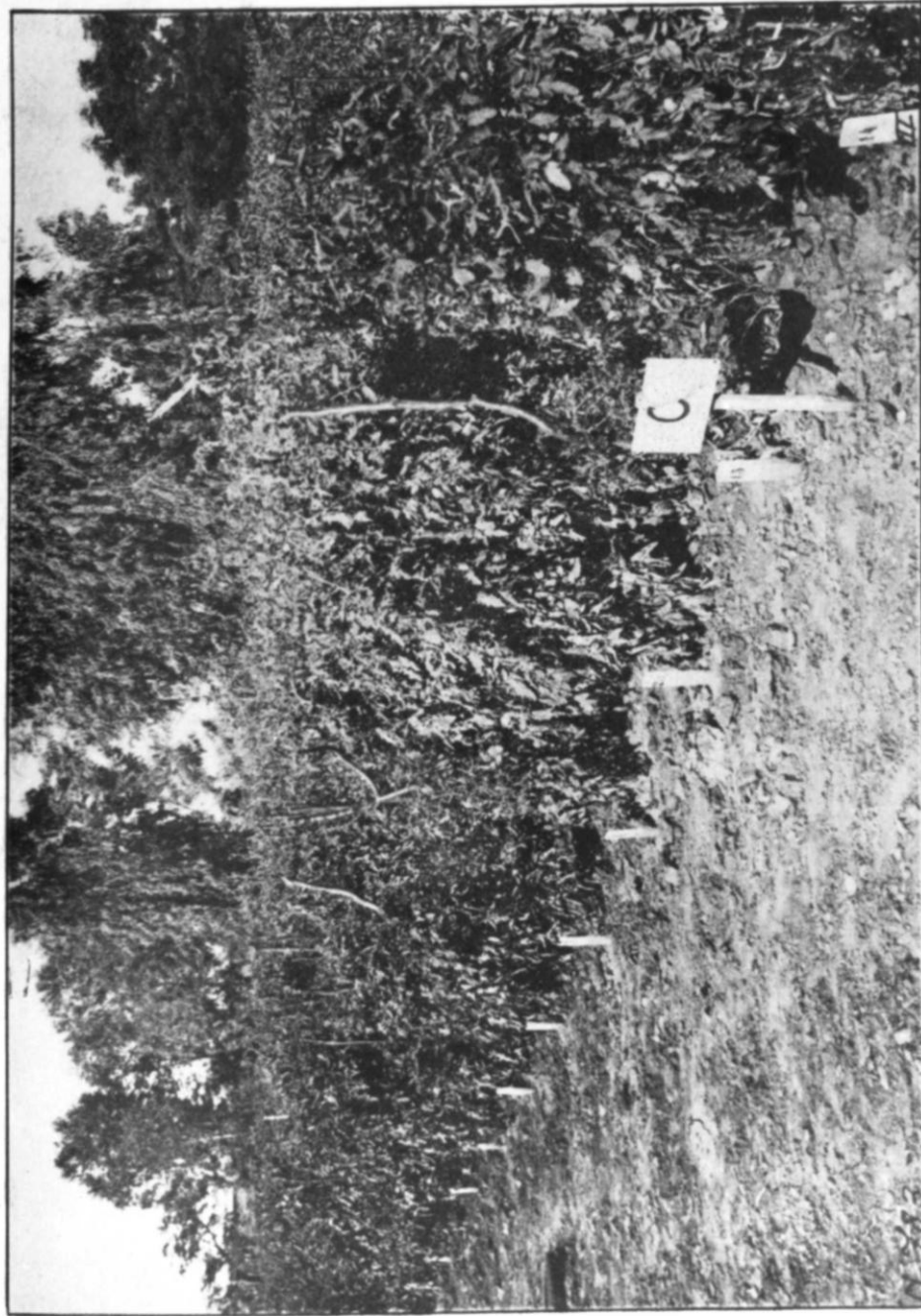
$$\text{Erro Standard da média de 6 blocos} = \sqrt{\frac{28,591}{6}} = 2,182$$



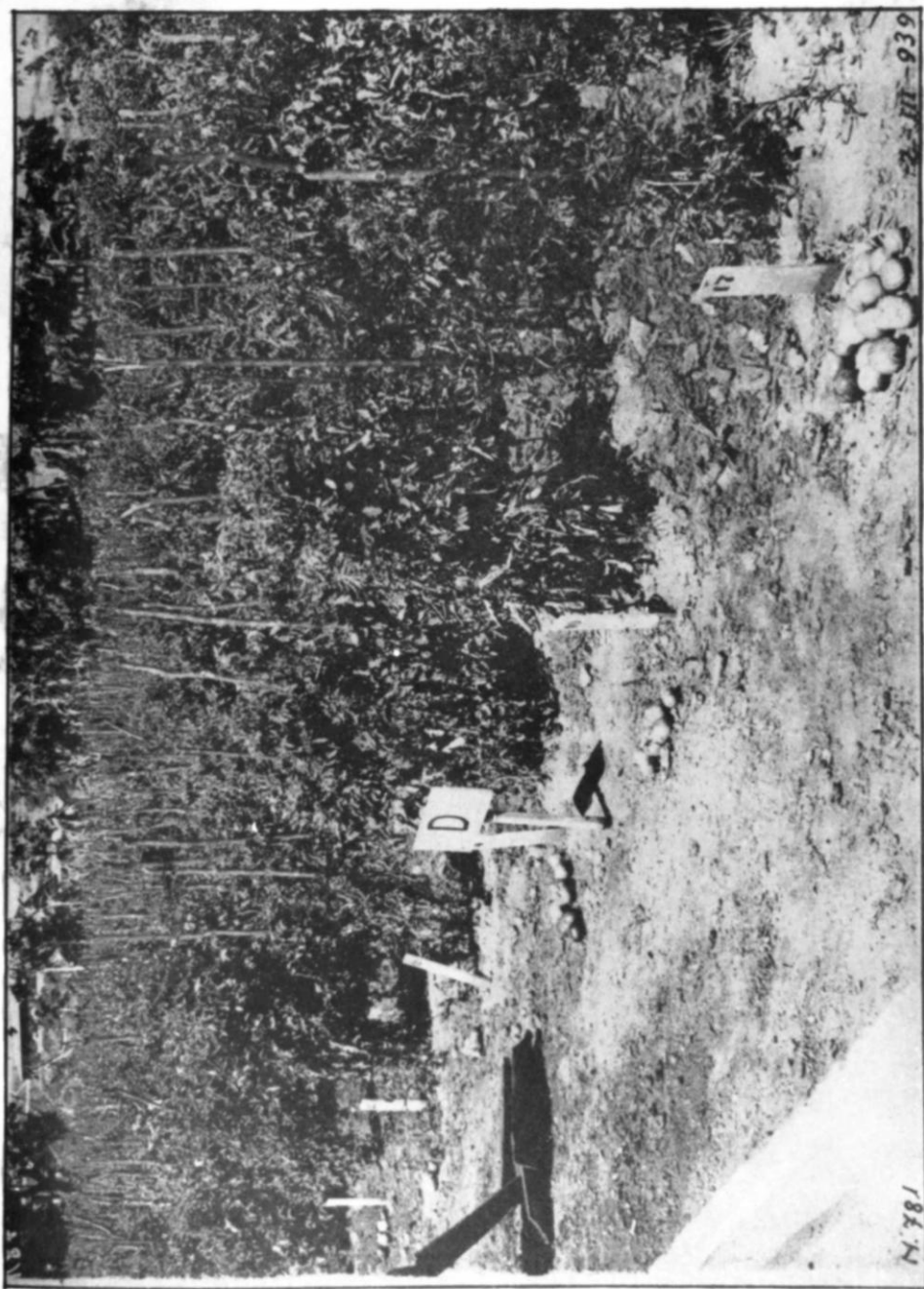
POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimento de competição de 24 variedades de tomates — Talhão A



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimento de competição de 24 variedades de tomates — Talhão B



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimento de competição de 24 variedades de tomates — Talhão C



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimento de competição de 24 variedades de tomates — Talhão D



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimento de competição de 24 variedades de tomates — Talhão E



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimento de competição de 24 variedades de tomates — Talhão F

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

$$\text{Erro Standard da diferença entre duas médias} = \sqrt{\frac{2 \times 28,591}{6}} = 3,087$$

$$\begin{aligned} \text{Diferença significativa} &= 3,087 \times 1,9599 = 6,050 \text{ (P} = 0.05\text{)} \\ &= 3,087 \times 2,575 = 7,949 \text{ (P} = 0.01\text{)} \end{aligned}$$

Para calcular a metade do logaritmo natural de um número a maneira mais fácil de o fazer é procurar o seu logaritmo na base de 10 e multiplicá-lo por 1,15129 que é a metade do logaritmo natural de 10.

Vemos que a flutuação devido as diferenças entre as variedades e as devido as diferenças em posição muito maiores que a

devido a variabilidade inerente ao material. Então deverá haver diferenças significantes entre as produções das variedades sob Ensaio, bem como entre os solos dos diversos blocos. E, portanto, necessário agora provar a significação dessas diferenças entre flutuações e isto é feito no Quadro VII aplicando o que é conhecido como prova "Z".

QUADRO VII

Significação das diferenças em flutuação

	1/2 log _e τ ²		1/2 log _e τ ²
Talhões	2,58838	Variedades	2,57587
Erro	1,67654	Erro	1,67654
Diferença "Z"	0,91184	Diferença "Z"	0,89933
Para P = 0.05 , Z =	0,3974	Para P = 0.05 , Z =	0,2085

Consultando as tabelas dadas por Fisher (3) vemos que as diferenças "Z" encontradas no Quadro VII são muito maiores que as expectativas normais de "Z" dadas na tabela para P = 0.05 (95% de probabilidades de que as diferenças achadas nas produções sejam devidas às variedades e não ao acaso) — Para procurar "Z" nas tabelas de P = .05 ou P = .01 é necessário o conhecimento de n₁, e n₂ : n₁, é igual ao número de graus de liberdade corres-

pondentes à maior flutuação e n₂ igual aos graus de liberdade da menor —

O último passo é tabelar as variedades de acordo com as diferenças que são significantes e isto encontraremos no Quadro VIII.

Antes porém precisamos procurar o valor da diferença significativa e isto está feito no Quadro VI. Então vemos que para P = .05 as diferenças maiores que 6,050 quilos são significativas. Também o erro Standard da média deve ser conhecido e

$$\text{êle é igual } \sqrt{\frac{\text{Flutuação devido aos erros}}{6}} = 2,182$$

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

QUADRO VIII

N.º	Variedades	Média por carreira em quilos	%
	Nomes		
15	Hastings Extra Early Prolific.	24,773	144,1
4	Pritchard Scarlet Topper	24,242	141,0
18	John Baer	24,214	140,8
5	Louisiana Pink	23,048	134,0
17	June Pink	22,245	129,3
16	Commum Grande de Gomme	21,390	124,4
13	Greater Baltimore	20,843	121,2
7	Ponderosa	20,217	117,5
2	Scarlet. Dawn	19,675	114,4
9	Hastings Brimmer	19,498	113,4
24	New Stone	18,950	110,2
23	Red Rock	18,077	105,1
22	Golden Queen	17,736	103,1
20	Gulf State Markert	17,367	101,0
19	Bonnie Best	17,118	99,5
3	Hastings Everbearing Scarlet. Globe	15,995	93,0
6	Hastings Super Marglobe	14,813	86,0
11	Yellow Plun	13,584	78,9
1	Break O' Day	12,719	73,9
14	Marhio — Pink Marglobe	11,684	67,8
21	Redfield Beauty	10,818	62,8
10	Beauty Medio Liso Redondo . . .	10,351	60,7
12	Dwarf Champion	9,043	52,5
8	Oxheart	4,213	24,4
Média geral		17,1926	100,0
Erro Standard		2,182	12,6
Diferença significativa (P = 0.05)		6,050	35,1

Examinando o Quadro VIII vemos que as dez primeiras variedades — ns. 15, 4, 18, 5, 17, 16, 13, 7, 2, 9 e 24 — tiveram uma produção significativamente superior às demais e que entre si elas são, pelo Ensaio, de igual valor, ficando as diferenças entre as suas produções devidas aos erros ao acaso da experiência, desde que $24,773 - 18,950 = 6,050$.

Fomos muito auxiliados neste trabalho pelo Técnico Agrícola Benito Furtado de Mendonça, ao qual aproveitamos o ensejo para manifestarmos os nossos agradecimentos.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS
CONTROLE DAS DESPESAS EFETUADAS

As despesas feitas com um Ensaio são de grande interesse para nós que lutamos grandemente com as pequenas verbas. Os nossos Ensaios têm que ser realizados com economia e esta só pode ser feita mediante um controle minucioso das despesas realizadas para assim vermos onde podem ser reduzidas, por um estudo das razões deste e daquele gasto.

Este estudo é que procuraremos fazer neste capítulo.

A despesa total com o Ensaio foi de 5:070\$113, assim distribuída:

Construção de um canal terciário ...	2:517\$108	
Sementeiras e semeadura	92\$059	
Viveiros e repicagem	366\$552	
Local definitivo ...	2:094\$394	5:070\$113

Construção de um canal terciário: Para irrigar o terreno escolhido para o Ensaio foi necessária a construção de um terciário que foi construído partindo do secundário 2 do Canal Sul com um comprimento de 260 metros e uma vazão de 4 litros/segundo (projeto e execução do auxiliar José Cesar da Nobrega).

O Canal foi todo construído com terra trazida de fóra, revestido com tijolos rejuntados com cimento, tendo 38 comportas para distribuição de água e no Secundário 2 um medidor para 14,72 litros/segundo.

Vemos então que 49,6% da despesa total foram dispendidos com esta construção que poderá ser aproveitada com outros Ensaios e já teremos assim uma grande economia realizada.

Sementeiras e semeadura: Observando as despesas efetuadas:

Preparo de giráo	18\$575	
Transporte de 1m ³ de terra para as caixas	2\$678	
Enchimento de 24 meias caixas	35\$163	
a) Material	33\$288	
b) Mão de obra	1\$875	
Semeadura	2\$300	
Irrigação	11\$468	
Limpeza do terreno ao redor das sementeiras ...	21\$875	92\$059

Vemos que o giráo e as meias caixas podendo ser utilizadas em nosso Ensaio este terá feito uma economia de 1% sobre as despesas totais.

Tambem os gastos com limpezas poderão ser reduzidos.

Viveiros e repicagem: Analisando as despesas:

Transporte de 1m ³ de esterco	3\$996	
Construção dos viveiros	44\$775	
Irrigação para melhor fermentação do esterco	15\$659	
Repicagem e replanta das mudas	41\$123	
Irrigação	169\$676	
Tratos culturais (incl. Pulverização)	25\$823	
Contagem das mudas	7\$500	
Combate aos pássaros	58\$000	366\$552

Vemos que os viveiros podem ser aproveitados para outros Ensaios e que a irrigação saíu muito cara. A contagem de mudas só se faz em casos muito especiais e o

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

combate aos pássaros vimos que é desnecessário. Poderemos então fazer uma economia de 2,5 % sobre os gastos totais e ainda pouco mais se utilizarmos um operário barato para fazer a irrigação.

Local definitivo: Esta foi uma fase relativamente cara do Ensaio e procuraremos estudá-la pela observação das despesas realizadas:

I) Preparo do terreno:

Limpeza	49\$375	
Irrigação	13\$750	
Aradura a trator	50\$766	
Aradura a bois	5\$720	
Gradagem a trator ..	52\$394	
Gradagem a bois	24\$398	
Destorroamento	7\$350	
Feitura de estacas ...	3\$125	
Feitura e numeração de placas	43\$912	
Marcação dos talhões.	15\$625	
Limpeza ao redor do Ensaio	8\$125	274\$540
		<hr/>

II) Transplântio e replantas:

Transplântio de 2880 mudas	43\$329	
Replantas de 244 mu- das	8\$436	
Transplântio da bor- dadura	7\$874	
Transporte de 6000 telhas em caminhão	21\$508	
Transporte das telhas na cultura	4\$250	
Manuseio da cober- tura	19\$122	104\$519
		<hr/>

III) Irrigações:

Por aspersão	254\$233	
a) 62,050m ³ água....	\$310	
b) Mão de obra	253\$923	
Abertura sulcos	12\$894	
Por infiltração	42\$185	
a) 380,374m ³ água....	1\$498	
b) Mão de obra....	40\$687	309\$312
		<hr/>

IV) Pulverizações:

Com Arseniato de Chumbo. (15 pul- verizações)	207\$994	
Com Calda Bordaleza (2 pulverizações) ..	46\$180	254\$174
		<hr/>

V) Tutoramento:

Corte de 3,550 varas	40\$687	
Transporte em cami- nhão	26\$853	
Tutoramento	115\$434	
Amarrão	222\$367	405\$341
		<hr/>

VI) Cultivos, Escarificações, Capinas a enchadas e limpezas:

5 cultivos manuais ..	3\$484	
15 cultivos e esca- rificações c/tração ani- mal	53\$446	
Capinas a enxada ...	151\$304	
Limpezas	29\$873	238\$107
		<hr/>

VII) Drenagem:

Retirada do excesso de águas fluviais ..	8\$322	8\$322
		<hr/>

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

VIII) Colheita:

Contagem de flores e frutos	15\$810	
Preparo de latas para o transporte	4\$875	
Colheita de flores e frutos da bordadura	7\$312	
Colheita do Ensaio	315\$430	
Transporte em caminhão, carroça e manual	87\$422	
Pesagem dos frutos	69\$230	500\$079
	Total	2:094\$394
Despesas totais com uma muda em observação		1\$760

Vemos que no preparo do sólo o emprêgo de tratores não é econômico em se tratando de áreas pequenas como no caso; a irrigação por aspersão se bem que necessária nos primeiros dias após o transplantiô deve ser o quanto antes substituída pela por infiltração; o tutoramento é uma operação cara (8% da despesa total) apesar

do material barato de que lançamos mão e empregando-a dificilmente poderemos reduzir os gastos; as capinas a enxada são necessárias devido ao mato que medra junto as plantas e no terreno em questão ainda devido ao praguejamento do mesmo por "capim de burro" e mamona e a colheita foi bastante encarecida devido a distância da cultura para a séde onde eram os frutos pesados, por não dispormos de uma balança própria para pesagens no campo.

Um novo Ensaio aproveitando as estaças, placas, telhas, varas e empregando a balança de campo recentemente adquirida poderemos fazer uma economia de 7% sôbre as despesas totais.

Assim poderemos no novo Ensaio economizar cerca de 60% sôbre as despesas nêste efetuadas aproveitando o mesmo local e o material já empregado. Teremos então uma redução para cerca de \$705 nas despesas totais com uma muda em observação, mas sempre devemos ter em mente que gastos eventuais podem se apresentar e que as reduções não se fazem perfeitamente nas porcentagens que calculamos e por isto deveremos tomar 1\$000 para os gastos com uma muda a observar.

DOENÇAS E PRAGAS

Dos tomateiros: Infelizmente não nos foi possível fazer observações mais cuidadosas quanto às pragas e doenças nas plantas.

A doença que se apresentou em maior número de plantas foi a "Queimas" (*Phytophthora infestans*) e julgamos que a falta de drenagem, a maior umidade atmosférica e o tutoramento muito favoreceram para uma maior infestação. Foi feita uma pulverização com Calda Bordalesa a 1% com bastante sucesso.

O amarelecimento e enrugamento da folhagem com queda da produção e atrofia

da planta ou "mosaico do tomateiro" (Agrônomo Josué Deslandes) si se apresentou foi em um número muito reduzido de pés escapando, assim, à nossa observação mais superficial.

Entre as pragas, que na estação chuvosa sempre causam prejuizos de maior monta, citaremos os "Lepidópteros" (fam. div. no estadio de lagartas) e os "Coleópteros" (Carochas ou Papa Pimentas) — *Meloidae*, sp. div. (Agrônomo Manoel A. de Oliveira). As chuvas e o sistema de tutoramento foram, ao nosso ver, fatores favoráveis ao seu desenvolvimento.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

A título de curiosidade citaremos o grande número de sapos encontrados todas as manhãs entre as carreiras de plantas. No Sertão o sapo é o maior auxiliar do homem no combate às pragas e no entretanto é quasi sempre repudiado e grandemente maltratado.

Dos frutos: Com os frutos fizemos observações bastante cuidadosas examinando fruto por fruto de toda a produção do Ensaio.

Não nos foi possível descer a certos detalhes como a classificação do organismo causador, pois para isto precisaríamos ser especializados em Fitopatologia e dispormos de mais tempo e material adequado. Assim anotamos as "podridões", as "manchas diversas", etc., sem nos preocuparmos com maiores minúcias pois um fruto podre é refugado para o consumo quer a podridão seja bacteriana quer não seja e igualmente um fruto manchado é vendido por menor preço seja qual fôr o agente causador da mancha. Não queremos dizer com isto que não nos interesse o agente patológico — muito pelo contrário o seu conhecimento é do maior valor — mas somente que neste Ensaio a sua determinação não

foi possível e que mesmo assim as observações não deixam de ter real interesse.

As doenças que encontramos nos frutos foram: "rachamento" (Growth Cracks), "podridões", "manchas diversas", "Podridão Apical" (Blossom-end Rot), "ferimentos cicatrizados", "murchamento", "queima", "amarelecimento" e "atrofiamento".

Entre os frutos praguejados encontramos os "brocados" e os atacados por pássaros.

Estudaremos somente os frutos "rachados", "brocados" e "podres" por serem os que mostraram maiores porcentagens de infestação.

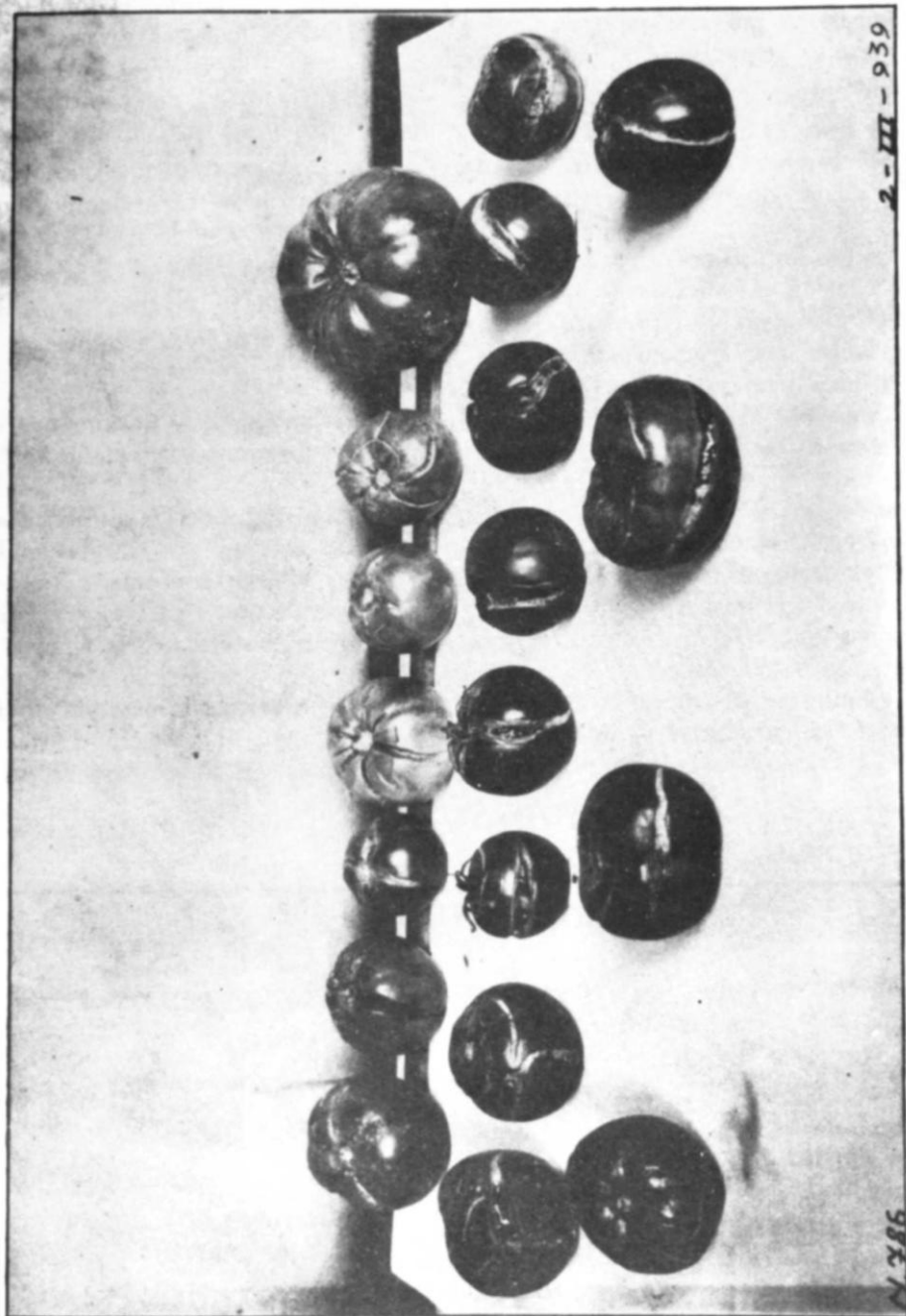
Rachamento: Pelo Quadro que damos a seguir vemos que a infestação de "rachamento" foi muito elevada e julgamos que na maior parte foi devida a insuficiência de drenagem em um solo de aluvião fluvial muito argiloso. Sabendo que o "rachamento" é uma doença fisiológica devida ao desequilíbrio entre os fatores água e calor, talvez possamos na estação seca controlá-la satisfatoriamente por meio de irrigações adequadas, mas na estação chuvosa uma grande drenagem do solo será necessária.

QUADRO IX

Porcentagem média dos 6 talhões de "rachamento dos frutos"

Variedade	%	Variedade	%	Variedade	%
Break O' Day	56,5	Hastings Brimmer ..	49,5	June Pink	61,7
Scarlet Dawn	64,6	Beauty M. L. Redondo	55,6	John Baer	59,5
H. Everbearing S. G.	60,9	Yellow Plum	11,8	Bonnie Best	60,6
Pritchard S. Topper ..	60,3	Dwarf Champion ..	57,3	Gulf State Market ..	59,7
Louisiana Pink	55,0	Greater Baltimore ..	56,7	Redfield Beauty	60,1
H. Super Marglobe ..	59,5	Marhio Pink M.	59,7	Golden Queen	56,8
Ponderosa	48,5	H. Extra E. Prolific ..	57,2	Red Rock	55,4
Oxheart	52,0	Commum G. Gomo	54,8	New Stone	56,6

Média total das 24 variedades: 55,05 %.



POSTO AGRÍCOLA DE SÃO GONÇALO
Experimentação com tomates: rachamento de frutas

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

Broca: Juntamos sob o nome de "frutos brocados" a todos aqueles que apresentaram estragos mais ou menos consideráveis causados, principalmente, pelas "lagartas" e "Carochas" veremos pelo Quadro que se segue que o ataque destas pragas não foi muito elevado, mas si tomarmos em consideração o número de pulverizações feitas (ver Controle de despesas) vemos que a infestação ainda foi bastante grande. Dificultaram, como já vimos, o combate aos

insetos por meio de pulverizações com Arseniato de Chumbo e Farinha de Trigo (0,375 : o kg,375:1000 lit. água) a lavagem do inseticida das plantas pelas chuvas e o sistema de tutoramento em que amarramos toda a planta ao longo de uma vara tornando-a assim um conjunto muito compacto que impedia a pulverização total da planta e dificultava o arejamento, tornando desta maneira o ambiente mais próprio à postura dos insetos.

QUADRO X

Porcentagem média dos 6 talhões de "frutos brocados"

Variedade	%	Variedade	%	Variedade	%
Break O' Day	7,9	Hastings Brimmer ..	5,8	June Pink	2,9
Scarlet Dawn	5,0	Beauty M. L. Redondo	6,0	John Baer	6,3
H. Everbearing S. G.	7,3	Yellow Plum	10,5	Bonnie Best	4,6
Pritchard S. Topper ..	7,1	Dwarf Champion ..	5,0	Gulf State Market ..	7,9
Louisiana Pink	4,8	Greater Baltimore ..	6,3	Redfield Beauty	5,4
H. Super Marglobe ..	6,9	Marhio Pink M.	7,1	Golden Queen	5,4
Ponderosa	5,0	H. Extra E. Prolific ..	4,6	Red Rock	6,0
Oxheart	4,4	Commum G. Gomo	3,8	New Stone	8,2

Média total das 24 variedades: 6,01 %

Podridão: Tanto o "rachamento" quanto os "frutos brocados" são portas abertas a entrada de organismos patológicos causa-

dores da "podridão": daí a porcentagem regular de frutos podres no Ensaio. Em verdade encontramos alguns frutos.

QUADRO XI

Variedade	%	Variedade	%	Variedade	%
Break O' Day	17,3	Hastings Brimmer ..	18,6	June Pink	22,3
Scarlet Dawn	14,6	Beauty M. L. Redondo	17,1	John Baer	18,3
H. Everbearing S. G.	13,8	Yellow Plum	2,1	Bonnie Best	24,9
Pritchard S. Topper ..	12,8	Dwarf Champion ..	13,0	Gulf State Market ..	20,8

(Continúa)

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

(Continuação do Quadro XI)

Variedade	%	Variedade	%	Variedade	%
Louisiana Pink	29,3	Greater Baltimore ..	18,3	Redfield Beauty	19,5
H. Super Marglobe ..	19,6	Marhio Pink M.	23,9	Golden Queen	13,9
Ponderosa	25,5	H. Extra E. Prolific ..	13,4	Red Rock	14,6
Oxheart	36,1	Commum G. Gommo ..	24,7	New Stone	18,5

Média total das 24 variedades: 18,87%

nos quais a podridão tinha outra causa (pássaros, fermentos, etc.), mas estas eram em número muito menor.

Então vemos que nos é possível controlar a “podridão” controlando o “rachamento” por meio de drenagens e irrigações de volume e frequência melhor estudados e os frutos brocados por meio de pulverizações e espaldares adequados.

Do exposto vemos que, devido ainda aos nossos pequenos conhecimentos quanto a espécie — *Solanum Lycopersicum* L. — na região e dificuldades devidas ao momento, grandes foram os prejuizos causados por doenças e pragas no Ensaio. Podemos resumir a título de curiosidade a infestação total no Quadro que se segue:

QUADRO XII

Variedade	%	Variedade	%	Variedade	%
Break O' Day	81,7	Hastings Brimmer ..	74,0	June Pink	87,0
Scarlet Dawn	84,1	Beauty M. L. Redondo ..	78,7	John Baer	84,1
H. Everbearing S. G.	82,1	Yellow Plum	24,5	Bonnie Best	93,5
Pritchard S. Topper ..	80,3	Dwarf Champion ..	75,3	Gulf State Market ..	79,5
Louisiana Pink	89,1	Greater Baltimore ..	81,4	Redfield Beauty	85,0
H. Super Marglobe ..	86,1	Marhio Pink M.	90,7	Golden Queen	76,1
Ponderosa	79,0	H. Extra E. Prolific ..	75,3	Red Rock	76,0
Oxheart	92,6	Commum G. Gommo ..	83,4	New Stone	83,4

Média total das 24 variedades: 80,12%

QUADRO RESUMO

VARIETADE	Nº	PROCEDENCIA	Germinativa	Energia Germinativa	Percurso da Germinação U/LAB	Data da Semeadura	Quantidade Semada	Área Útil	Sucedida	Água de Irrigação	DOENÇAS e FRAGAS	Data da Replantação	Nº de mudas Replantadas	Área Replanteada	Nº de mudas Replantadas	Total de sementes no viveiro	Água de irrigação M3	DOENÇAS e FRAGAS	Data do Replanteio
ERRAK O'DAY.....	1	H.O. Hastings Co. Atlanta, Georgia USA	65	3	5	15/X/58	10	0,19	0,0250	Damping-off	28/X/58	600	3,00	150	431	1,1556	Freq. ataque Lepidoptera	30/II/58 1/XII/58	
SCARLET DAWN.....	2	"	83	5	9	"	15	"	"	"	"	"	600	3,00	-	275	"	"	"
HASTINGS EVEREARING SCARLET GLOBE	3	"	81	5	9	"	10	"	"	"	"	"	454	2,45	-	249	"	"	"
FRITCHARD SCARLET TOPP.....	4	"	34	4	4	"	15	"	"	"	"	"	573	3,00	-	370	"	"	"
LOUISIANA PINK.....	5	"	74	4	5	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	-	273	"	"	"
HASTINGS SUPER MARBLOE.....	6	"	22	6	7	"	10	"	"	Damping-off	"	"	600	3,00	-	155	"	"	"
POWERGSA.....	7	"	75	3	5	"	10	"	"	"	"	"	296	1,35	-	112	"	"	"
OKHEART.....	8	"	71	5	9	"	15	"	"	"	"	"	600	3,00	-	140	"	"	"
HASTINGS BRIMMER.....	9	"	25	6	12	"	12	"	"	"	"	"	220	1,20	-	92	"	"	"
BEAUTY E MEDIO LISO REDONDO.....	10	Pesqueira-Est. Pernambuco	11	5	8	"	15	"	"	"	"	"	600	3,00	116	325	"	"	"
YELLOW FLUM.....	11	H.O. Hastings Co. Atlanta, Georgia USA	46	4	5	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	-	242	"	"	"
DWARF CHAMPION.....	12	"	97	5	7	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	-	236	"	"	"
GREATER BALTIMORE.....	13	"	46	5	13	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	193	510	"	"	"
MARHIO - PINK MARBLOE.....	14	"	45	6	12	"	15	"	"	Damping-off	"	"	600	3,00	-	235	"	"	"
HASTINGS EXTRA EARLY PROLIFIC.....	15	"	81	3	5	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	-	295	"	"	"
COMMON CRAMES DE CONHO.....	16	Pesqueira-Est. Pernambuco	80	5	10	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	-	305	"	"	"
JUNE PINK.....	17	H.O. Hastings Co. Atlanta, Georgia USA	16	7	10	"	25	"	"	"	"	"	600	3,00	92	361	"	"	"
JOHN BAEH.....	18	"	34	5	13	"	10	"	"	"	"	"	540	3,00	-	176	"	"	"
BONNIE WEST.....	19	"	72	3	5	"	10	"	"	"	"	"	240	1,20	62	133	"	"	"
GULF STATE MARKET.....	20	"	63	5	9	"	10	"	"	"	"	"	360	1,80	113	249	"	"	"
REDFIELD BEAUTY.....	21	"	90	3	5	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	141	390	"	"	"
GOLDEN QUEEN.....	22	"	54	4	3	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	220	485	"	"	"
RED ROCK.....	23	"	46	5	13	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	146	522	"	"	"
NEW STONE.....	24	"	99	4	4	"	10	"	"	"	"	"	600	3,00	-	169	"	"	"

RESUMO GERAL

Nº de mudas replantadas	Total de acres no cultivo	Água de irrigação 95.	DOENÇAS E PRAGAS	Data do transplante	Nº de mudas transplantadas	Nº de mudas replantadas	Data de abate do primeiro flor.	Data de aparecimento primeiro fruto	Data de colheita do primeiro fruto	Data de colheita considerada	Ciclo médio de produção-DIAS	TAMANHO - Gra.				COR	Rugosidade	Tamanho dos Tomates	Produção média por ha - QUILOGRAMAS	Produção média por ha - QUILOGRAMAS	Água de irrigação 95.	Total de frutos (10/11/38 a 25/1/39)	Nº médio de frutos	
												0-40	40-90	90-99	99-100									
150	431	1.1356	Peq. ataque Lepidopteros	30/11/38	120	5	25/12/38	1/1/39	29/1/39	11/II/39	40	11	49	38	1	Vermelho	Liso	Medio	0,818	11.100	18,134	672	225	
-	275	"	"	"	"	5	27/12/38	8/1/39	6/II/39	8/II/39	49	8	39	50	3	"	"	"	1,211	21.800	"	"	395	
-	249	"	"	"	"	15	29/12/38	15/1/39	11/II/39	15/II/39	43	7	42	49	2	"	"	"	1,066	17.800	"	"	241	
-	370	"	"	"	"	15	27/12/38	8/1/39	11/II/39	13/II/39	46	3	38	56	3	"	"	"	1,616	26.900	"	"	375	
-	273	"	"	"	"	9	25/12/38	8/1/39	11/II/39	13/II/39	41	9	49	41	1	rosco	"	"	1,536	25.600	"	"	393	
-	155	"	"	"	"	8	27/12/38	10/1/39	10/II/39	13/II/39	39	10	38	48	4	Vermelho	"	"	0,987	16.100	"	"	235	
-	112	"	"	"	"	11	23/12/38	10/1/39	13/II/39	16/II/39	43	2	11	48	34	5	"	Pouco Rug.	"	1,117	24.100	"	"	212
-	140	"	"	"	"	9	24/12/38	1/1/39	8/II/39	22/II/39	24	7	9	45	30	9	rosco	Liso	Grande	0,281	4.700	"	"	59
-	92	"	"	"	"	6	25/12/38	1/1/39	15/II/39	15/II/39	43	8	14	39	31	8	Vermelho	Pouco Rug.	Medio	1,299	21.600	"	"	188
116	325	"	"	"	"	19	25/12/38	10/1/39	11/II/39	13/II/39	39	8	59	31	2	rosco	Liso	"	0,690	11.500	"	"	192	
-	242	"	"	"	"	12	22/12/38	8/1/39	8/II/39	11/II/39	42	100	-	-	-	Amarelo	"	"	0,905	15.100	"	"	2196	
-	236	"	"	"	"	10	25/12/38	8/1/39	6/II/39	8/II/39	39	22	58	20	-	V. rosco	"	Peq.	0,603	10.000	"	"	214	
193	510	"	"	"	"	14	22/12/38	8/1/39	8/II/39	13/II/39	47	5	35	52	6	Vermelho	"	Medio	1,389	23.100	"	"	252	
-	235	"	"	"	"	3	28/12/38	8/1/39	10/II/39	15/II/39	37	5	37	49	5	rosco	"	"	0,779	13.000	"	"	189	
-	295	"	"	"	"	16	17/12/38	1/1/39	31/1/39	6/II/39	48	12	51	35	2	Vermelho	"	"	1,651	27.500	"	"	445	
-	303	"	"	"	"	33	27/12/38	10/1/39	6/II/39	10/II/39	43	4	30	55	10	"	Muito Rug.	"	1,426	23.800	"	"	285	
92	361	"	"	"	"	12	17/12/38	1/1/39	8/II/39	13/II/39	45	11	48	37	4	rosco	Liso	"	1,483	24.700	"	"	362	
-	176	"	"	"	"	12	27/12/38	8/1/39	6/II/39	11/II/39	52	6	44	49	1	Vermelho	"	"	1,611	26.900	"	"	420	
62	133	"	"	"	"	11	27/12/38	1/1/39	1/II/39	13/II/39	44	6	46	47	1	"	"	"	1,111	19.000	"	"	294	
113	249	"	"	"	"	13	28/12/38	12/1/39	9/II/39	16/II/39	41	10	55	33	2	rosco	"	"	1,157	19.500	"	"	301	
141	390	"	"	"	"	6	26/12/38	10/1/39	11/II/39	17/II/39	35	8	58	33	1	rosco	"	"	0,721	12.000	"	"	212	
220	485	"	"	"	"	4	22/12/38	1/II/39	8/II/39	11/II/39	43	14	68	18	-	Amarelo	"	"	1,182	19.700	"	"	397	
116	522	"	"	"	"	9	22/12/38	12/II/39	8/II/39	11/II/39	45	10	46	43	1	Vermelho	"	"	1,205	20.100	"	"	296	
-	189	"	"	"	"	5	23/12/38	1/II/39	29/1/39	13/II/39	40	9	50	39	2	"	"	"	1,269	21.000	"	"	324	

A incubação dos ovos de peixe

BENEDITO BORGES VIEIRA

A. C. ESTEVÃO DE OLIVEIRA

Da Comissão Técnica de Piscicultura da Inspeção de Sêcas

As mais importantes questões técnicas da cultura artificial do peixe acham-se ligadas, direta ou indiretamente, ao capítulo da reprodução. A evidência desta relação está no simples enunciado dos principais objetivos da piscicultura: — UM RAMO DA AQUICULTURA DESTINADO A MULTIPLICAÇÃO INTENSIVA DOS PEIXES, DEFENDENDO-OS CONTRA OS FATORES NATURAIS DE DESTRUÇÃO E PROPORCIONANDO-LHES CONDIÇÕES FAVORÁVEIS PARA O SEU CRESCIMENTO. Sem dúvida, as bases de uma orientação racional na exploração econômica das águas por meio da criação de peixes, foram trazidas com o processo da fecundação artificial cujo emprêgo data do século XV. Foi a primeira e a mais importante aplicação prática obtida com o estudo da biologia da reprodução. Seja-nos lícito citar também o processo brasileiro, introduzido pela Comissão Técnica de Piscicultura, para provocar a desova por meio do hormônio gonadestimulante da hipófise.

Entre os problemas subsequentes, os que mais de perto interessam à criação artificial propriamente dita, são os que dizem respeito aos métodos de favorecer a vida do peixe em suas diversas fases.

As normas gerais seguidas na prática da piscicultura compreendem um grande número de processos de criação cujos detalhes são traçados na observância de duas ordens de fatores: a espécie zoológica e as condições do ambiente. Além disso, é preciso considerar as diversas fases da vida do

peixe — ovo, larva, alevino e adulto — pois cada uma delas requer um tratamento especial. O propósito deste trabalho é, justamente, o de passar em revista a técnica empregada durante o período de incubação do ovo, além de emitir um estudo crítico sobre o tipo de instalações indicadas para esse fim e a maneira de utilizá-las, conforme a orientação seguida pela Comissão Técnica de Piscicultura, serviço complementar da Inspeção Federal de Obras contra as Sêcas. Aquela organização é a primeira, no Brasil, que tem a seu cargo o desenvolvimento racional de um programa de Piscicultura, sob todos os seus aspectos, desde as pesquisas preliminares de seleção e estudo biológico das espécies indígenas até a criação e distribuição em larga escala. Durante as diversas estações de desova que se sucederam após o início dos trabalhos, o pessoal técnico da Comissão teve oportunidade de ensaiar, com espécies diferentes, os mais variados processos de criação e, por esse motivo, os métodos de trabalhos são os indicados por experiências largamente repetidas dentro das condições peculiares ao nosso meio e com a utilização de espécies da nossa ictiofauna.

Por *incubação*, entende-se a fase da evolução ontogenética — no nosso caso, do peixe — compreendida entre a fecundação do óvulo e a eclosão da larva. Caracteriza esse período o fenômeno da embriogênese ao qual corresponde uma das etapas mais críticas da vida do peixe. A duração da vida intra-ovular, variável para as diferentes espécies, poucas vezes ultrapassa, no nosso

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

meio, um prazo de 35 a 40 horas, exceção feita pelo piáu (*Leporinus*) — 18 horas — e pelo cascudo (*Plecostomus*) — 8 dias —. E' interessante salientar êste detalhe pelo confronto com o que se observa quanto ao tempo de incubação nas espécies das zonas temperadas (peixe-rei — 12 dias; salmão — 40 dias; truta — 150 dias).

Recapitularemos, preliminarmente, as diversas categorias em que se agrupam os ovos de peixes, segundo os seus característicos específicos. Esta distinção pode ser feita sob pontos de vista diferentes que, entretanto, dizem respeito a determinadas circunstâncias concordes, de um modo geral, com o princípio das defesas naturais contra os fatores de destruição. Nêsse particular observam-se na natureza exemplos bastante variáveis e muitas vezes contraditórios. Em algumas espécies os progenitores dispensam uma cuidadosa vigilância aos seus ovos que, em alguns casos, ficam abrigados, durante todo o tempo da incubação, na cavidade bucal da fêmea (*Conorhyncus nelsoni*) ou, então, presos ao seu lábio inferior que adquire uma conformação especial para essa função, ex. o cascudo (*Loricaria*). Em outros casos, os ovos são depositados em ninhos adrede preparados sob as mais variadas formas e onde são defendidos contra a aproximação de qualquer inimigo. A vigilância e os cuidados dos progenitores estendem-se, muitas vezes, até as primeiras fases da vida do alevino, ex. apaiari (*Astronotus*). Por outro lado observa-se o extremo oposto; em determinadas espécies que, aliás, são numerosas, os reprodutores limitam-se a escolher locais propícios para a desova e, findo êsse ato, os ovos ficam abandonados à própria sorte; nêste grupo estão as seguintes espécies da nossa ictiofauna: curimatã (*Prochilodus*); piáu (*Leporinus*) e aracú (*Schizodon*). O balanço das observações sôbre o que se passa na natureza nêste particular, mostra-nos uma estreita relação existente entre o número de ovos aninhados no ventre de cada fêmea e o alcance das garantias direta ou indiretamente

dispensadas aos mesmos. Daí somos levados a uma conclusão interessante que, evidentemente, não terá força de lei: — o total dos ovos expulsos por uma fêmea no ato da desova está na razão inversa do grau de proteção que lhe é dispensado. Limitamos a citar os exemplos extremos: no apaiari e no cascudo a quantidade dos ovos exprime-se em algumas centenas; no piáu e no aracú êles atingem centenas de milhares; e, na curimatã, um milhão. E' o princípio da perpetuação da espécie que a natureza faz valer contra a fatalidade de uma destruição quasi em massa, multiplicando ao máximo as "chances" da sobrevivência com uma procriação abundantíssima.

Nos casos intermediários, a defesa contra os fatores naturais de destruição depende de condições intrínsecas dos ovos, isto é, de propriedades peculiares à sua estrutura. Nêste caso estão os ovos aderentes que ficam presos às folhas e hastes da vegetação aquática, seja com o auxílio de uma substância de poder adesivo que os envolve — piaba (*Astyarax*) e saguirú (*Curimatus*) — seja por dispositivos especiais (gavinhas) que distinguem o seu envólucro exterior, ex. peixe-rei (*Odonthestes*). Em outros casos o poder adesivo se exerce entre os próprios ovos, mantendo-os colados entre si, constituindo mais uma particularidade de defesa, por ex. a traíra (*Hoplias*) e outro cascudo (*Plecostomus*). Observa-se, também, em determinadas espécies, o desdobramento da camada externa numa dupla membrana protetora — cangati (*Trachycorystes*), mandí (*Pimelodella*) — que dá ao ovo maior resistência contra os choques da correnteza. Estas propriedades da arquitetura ovular são a consequência — se é que não a causa — dos hábitos da desova, distintos para cada espécie e traduzidos, principalmente, na escolha do local para o ato da reprodução: águas remansosas, águas correntes, águas marginais, águas profundas, águas com vegetação, águas desabrigadas, etc.

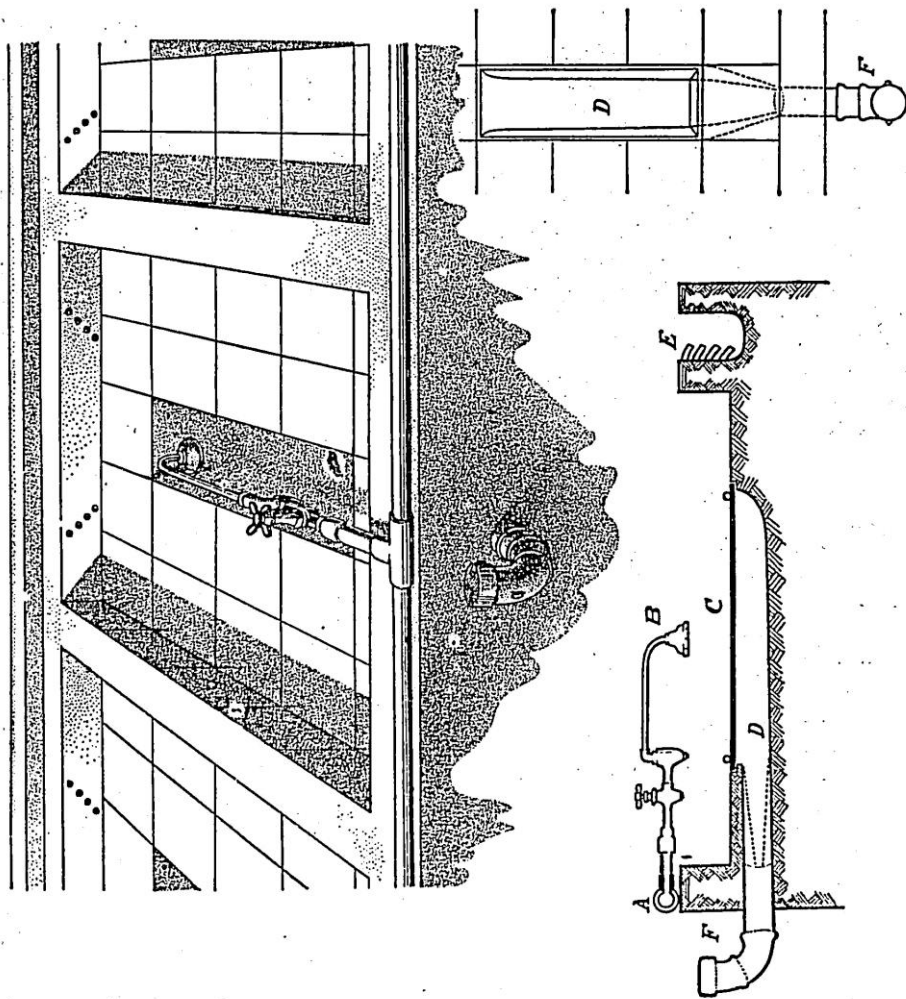


Fig. 1 — Tanques para incubação dos ovos. A — cano adutor da água; B — chuveiro lavatório; C — placa de ebonite ou de vidro; D — reservatório coletor; E — esgoto; F — curva movel para a coleta.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Os progressos técnicos da piscicultura nacional, advindos com o emprêgo de certos princípios de biologia aplicada sobretudo no que concerne ao controle da desova por meio do hormônio gonado-estimulante da hipófise, fizeram surgir os primeiros problemas da criação artificial em larga escala. Depois que foi possível obter-se, em laboratório, seja pela desova provocada, seja pela fecundação artificial, abundante produção de ovos, cuidou-se, com interesse, de encontrar a melhor maneira de tratá-los durante o período de incubação. De um modo geral, faz-se necessário conciliar o objetivo da grande produção com as exigências naturais que presidem o metabolismo ovular durante a embriogênese, — caracterizado principalmente, por um consumo redobrado de oxigênio. Por consequência, a renovação constante da água que banha os ovos em evolução deverá constituir a primeira medida a ser posta em prática afim de garantir o processo endosmótico da cápsula externa para o suprimento de oxigênio. Este princípio é obedecido em geral pelos numerosos tipos de tanques e aparelhos utilizados, em vários países, para a incubação dos ovos. Nêsse particular, tudo o que diz respeito aos detalhes de construção e aos dispositivos especiais que distinguem tais aparelhos, é ditado pelas condições locais de ambiente ou pelas peculiaridades próprias aos ovos. Dentro das normas estabelecidas por estas observações preliminares, a Comissão de Piscicultura tem se empenhado na solução do problema da criação de espécies nacionais e os melhores resultados das atividades realizadas nêsse sentido foram obtidas, até o presente, com dois sistemas de incubadoras que são utilizados diferentemente, de acôrdo com as condições já citadas.

O primeiro, representado na fig. 1, é constituído por pequenos tanques, com o fundo e as paredes revestidas de azulejos — de preferência de côr verde — e constituídos em série, ou em grupos, sôbre um balcão de alvenaria, a uma altura suficien-

te (1 metro) para a comodidade do trabalho. Estão localizados no interior de um amplo pavilhão cujas janelas espaçosas facilitam abundância de luz e ventilação e, durante a noite, ficam protegidos contra a chuva, o vento, os declínios da temperatura e outros acidentes desta ordem.

A cobertura é feita, em parte, com telhas de vidro, de modo a permitir a incidência benéfica dos raios solares, sem os inconvenientes do calor excessivo. O tanque tem a forma quadrada, medindo 75 x 75 cms. de lado e as paredes têm uma altura de 10 cms. A superfície do fundo, obedecendo um plano horizontal, sofre, porém, um ligeiro declive convergindo em todos os sentidos para o centro onde foi construído um dispositivo especial destinado à coleta rápida e simples das larvas eclóidas, sem expô-las a qualquer perigo do choque. Esse dispositivo, cujos esquemas estão representados na fig. 1, consta do seguinte: um reservatório-coletor (D) escavado no espaço correspondente aos três azulejos medianos, comunicando-se, em ligeiro declive, com um tubo de 2 polegadas de diâmetro e terminado em curva (F) que é fixado sôbre rêsca de modo a permitir movimentos laterais giratórios. O reservatório coletor é recoberto por uma placa (C) de ebonite ou de vidro, perfeitamente ajustada nos seus bordos. Mais adiante descrevemos a maneira de utilizar êste dispositivo.

O fornecimento de água é feito por um cano distribuidor (A) ao qual se liga, em cada tanque, um chuveiro lavatório (B) cuja particularidade é a de ter completamente vedado o seu disco inferior; a saída da água é feita lateralmente por 5 a 6 orifícios perfurados juntos ao bordo inferior.

O escoamento dos tanques se faz de dois modos: 1.º através de duas séries de canaletas (Fig. 1-E) que atravessam, em níveis diferentes, a parede oposta ao lado da entrada da água; 2.º por meio de um sistema de sifão (Fig. 2) constituído por 3 ou 4 tubos de borracha (b) tendo uma das extremidades presas dentro de uma peque-

na cesta telada (a), colocada no interior do tanque e a outra mergulhada numa caixa (c) disposta no lado de fora, no canal comum coletor da água escoada. Esta caixa tem uma de suas paredes perfurada em várias alturas, de sorte a permitir que se regule o nível da água depois de estabelecer, por sifão, um sistema de vasos comunicantes entre a água do tanque e a retida na caixa, transbordando o excesso pelo último orifício aberto. Não há que temer, neste sistema de vasão da água, que as larvas fiquem comprimidas, pela corrente de sucção contra a superfície da tela.

Estes dois processos de escoamento, como se verá, entram em função em diferentes circunstâncias, ou seja, antes e depois da eclosão das larvas.

As operações para a utilização deste tipo de tanques sucedem-se da seguinte maneira: em primeiro lugar enche-se o canal coletor (Fig. 1-D) até a água atingir a altura da placa (C) que, como já dissemos, deve ter seus bordos bem ajustados para evitar que se estabeleça uma corrente de água entre o tanque e o canal coletor; depois de colocada a placa enche-se o tanque até uma altura correspondente aos dois primeiros orifícios de escoamento (E) que devem ser arrolhados pelo lado interno. A prática tem demonstrado as vantagens de se manter, durante a incubação, uma camada pouco espessa de água, 3 a 4 cms. no máximo, provavelmente devido ao contato mais próximo entre os ovos e a superfície mais oxigenada pelo ar atmosférico.

Depois destes preparativos, dispõem-se, no interior dos tanques, os ovos recém-fecundados e a quantidade que cabe a cada tanque pode ser calculada na proporção de um ovo para cada centímetro quadrado. Durante as primeiras horas, os cuidados limitam-se em manter a renovação de água pelo chuveiro, em retirar os ovos gorados e em desfazer os montículos de ovos que porventura se aglomerem. Depois que se verifica a eclosão das larvas, arrolham-se todos os orifícios das canaletas (fig. 1-E) e faz-se

necessário contrabalançar a entrada e a saída da água para evitar o transbordamento. As larvas são mantidas nos tanques durante três a quatro dias, prazo exigido para que adquiram todos os movimentos natatórios e possam se locomover livremente — situação que coincide com o aparecimento da vesícula natatória, a absorção do saco vitelino e o início do regime alimentar plânctofago.

A coleta das larvas por meio do dispositivo já descrito é feita da seguinte maneira: suspende-se a entrada de água e retira-se a placa que cobre o canal coletor (Fig. 1-D); feito isto, pelo mesmo processo de sifão protegido com a cesta telada, escoa-se lentamente a água do tanque até que todas as larvas fiquem reunidas no reservatório coletor (D); em seguida retira-se o tampão que veda a extremidade da curva externa (F), à qual é adaptado um bocal protetor de borracha, e gira-se lentamente a mesma curva, para um dos lados, de modo a dar saída à água e às larvas armazenadas no reservatório coletor. As larvas devem ser recebidas num recipiente apropriado que esteja previamente munido de certa quantidade de água afim de se evitar qualquer choque (Fig. 3).

O segundo sistema, representado na figura 4, é uma jarra-incubadora semelhante às comumente usadas na piscicultura estrangeira, tais como as de Mac-Donald, Chase e Zug, porém com alguns aperfeiçoamentos e adaptações aos tipos de ovos das espécies nacionais. Funciona com água sob pressão, resultando daí uma contínua movimentação dos ovos. Decorre disso as suas indicações especiais como veremos adiante.

A incubadora consta de um recipiente que pôde ser de vidro, ferro fundido ou confeccionado de ferro zincado em lâminas, conforme as facilidades industriais disponíveis. Essencial se faz, entretanto, a forma, que consiste numa base hemisférica cujo prolongamento superior se faz por um cilindro. Nenhuma anfractuosidade deve existir em toda a superfície interna do reci-



Fig. 3 — Manobra final para a coleta das larvas.

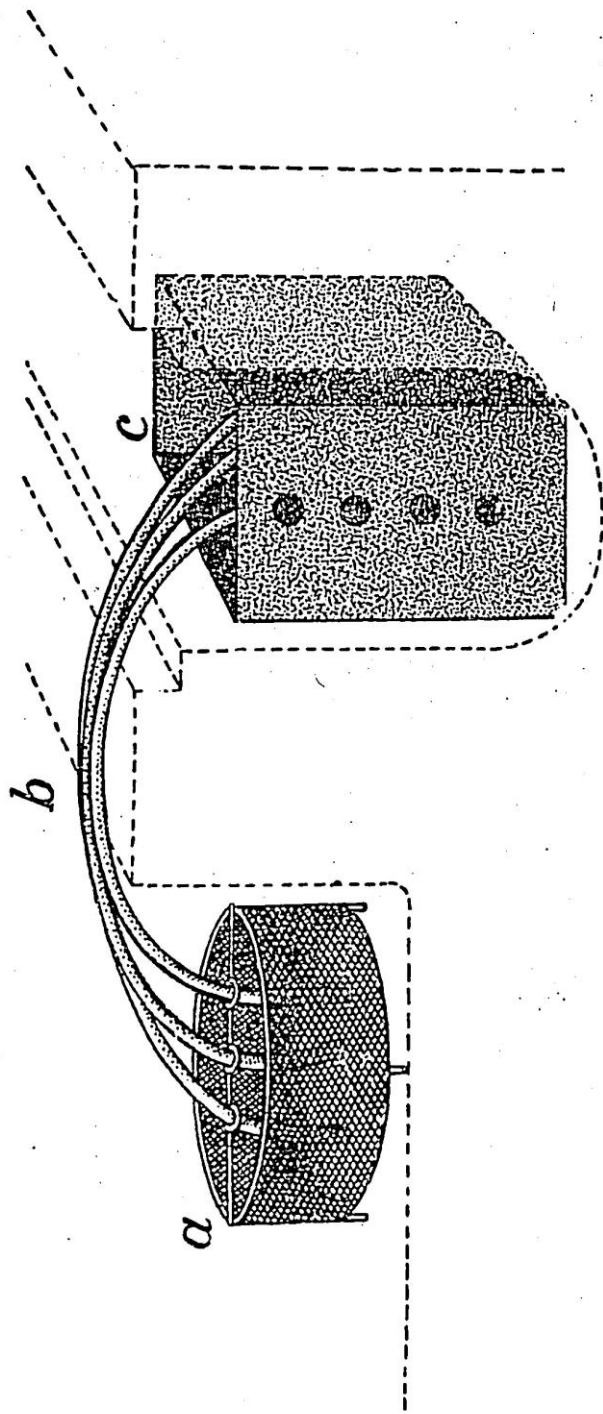


Fig. 2 — Sistema de escoamento por sifão. — a — cesta telada; b — tubos de borracha; c — caixa reguladora do nível da água.

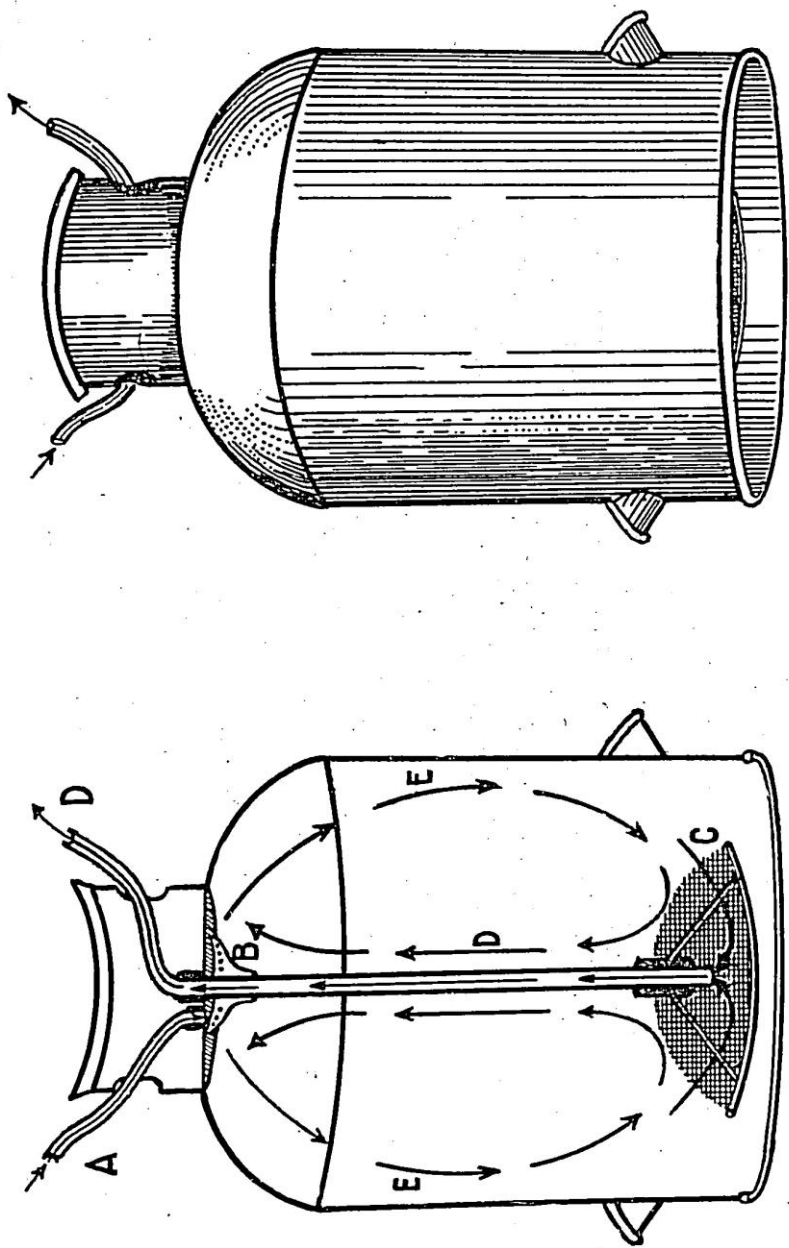


Fig. 4 — Jarra — incubadora. A — tubo adutor da água; B — câmara distribuidora; C — tela hemisférica de proteção; D — tubo de escoamento.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

piente. Sua profundidade total é de 45 cms. por um igual diâmetro. Toda esta parte acha-se assente sobre um pé cilíndrico, ôco, com dois orifícios laterais, um destinado à entrada do tubo adutor d'água e outro para saída do tubo de esgoto.

Em A temos o tubo adutor de água que vai ter à câmara B. Daí sai a água por orifícios com intervalo máximo de 2 cms., situados o mais próximo possível do fundo da jarra, em jatos divergentes sôbre a superfície do fundo hemisférico.

Em C temos um hemisfério de tela metálica; a malha deve ter um tamanho suficiente para impedir a passagem dos ovos. Dois detalhes importantes são: 1.º, o ponto de união do fundo do hemisfério de tela ao tubo de esgoto D deve ser disposto de modo a evitar a saída dos ovos, e deve distar de 3 a 4 cms. da extremidade do tubo, de maneira a manter os ovos sempre afastados da extremidade do mesmo e impedir que sejam arrastados, pela corrente de escoamento e consequente aderência à tela; 2.º, o bordo superior do hemisfério de tela deve ficar 2 a 3 cms. acima do nível da água. A movimentação contínua dos ovos faz-se no sentido indicado pela seta E. A pressão da água e, consequentemente, a maior ou menor movimentação dos ovos, é regulada por uma torneira situada no tubo adutor. A capacidade da incubadora, logicamente, é variável conforme o tamanho dos ovos. Uma média de 100.000 é, no entanto, perfeitamente razoável, conforme demonstraram as nossas experiências.

Deve-se ter o cuidado de colocar na incubadora somente os ovos que já apresentam o esboço do corpo do embrião. As fases de segmentação, no início da embriogênese, são muito sensíveis a quaisquer manipulações que acarretam uma perda quase sempre total. Durante todo o estágio na jarra os ovos devem ser objetos de constante vigilância.

O uso da incubadora é aconselhado para as espécies cuja evolução, desde a fecundação do óvulo até a eclosão da larva,

excede de 24 horas. Em tais casos, se forem utilizados os tanques-incubadores em que a renovação de água não é suficientemente abundante para garantir uma quantidade maior de oxigênio, verifica-se o aparecimento de fungos no grande número de ovos gorados cuja ação nociva sôbre os ovos sadios é evidente. O grande mérito d'êste processo é, portanto, o de simplificar a criação em larga escala, pois não seria prático empregar uma legião de braços para selecionar uma produção às vezes superior a um milhão, retirando todos os ovos doentes ou gorados.

Na jarra-incubadora o aparecimento de fungos se verifica em mínima percentagem e, mesmo no caso d'êste acidente sobrevir, seus efeitos nocivos ficam afastados em virtude da grande renovação d'água. É perfeitamente desnecessário acrescentar no que diz respeito às condições intrínsecas dos ovos, que nem os aderentes nem os flutuantes são indicados para sofrer êsse processo de incubação. Os ovos mais indicados para êsse tipo de incubação são aquêles cuja densidade é maior que a da água, do que decorre a sua constante permanência no fundo dos recipientes a não ser quando uma causa outra vem modificar temporariamente êsse estado.

Pelo que foi dito, conclue-se que o emprego da jarra-incubadora é aconselhado para os ovos de um determinado grupo de espécies e somente durante as fases finais da embriogênese. Acrescentemos um detalhe final posto em destaque pelas nossas experiências: os ovos devem ser retirados no último instante que precede a eclosão — em virtude da fragilidade das larvas recém-ecloídas que não suportam a movimentação contínua da incubadora. Para proceder com acerto na escolha do momento basta observar a movimentação do embrião no interior do ovo: a máxima agitação dos movimentos indica a eclosão próxima. A inobservância desta última regra acarreta grande percentagem de mortandade e inúmeros casos de más formações.

Decreto n. 4.257-de 16 de Junho de 1939

Expede regulamento para execução do decreto-lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, sobre o sistema legal de unidades de medida.

O Presidente da República, tendo em vista o que dispõe o art. 1.º do decreto-lei n. 592, de 4 de agosto de 1938 no teor que lhe dá o art. 2.º do de n. 886, de 24 de novembro resolve aprovar o regulamento, que a este acompanha, do sistema legal de unidades de medir, ficando revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 16 de junho de 1939, 118º da Independência e 51º da República.

GETULIO VARGAS.

Waldemar Falcão.

Regulamento do sistema legal de unidades de medir, a que se refere o Decreto n. 4.257, de 16 de junho de 1939.

CAPÍTULO I

Do sistema legal de unidades de medida

Art. 1.º São consideradas legais, no Brasil, as unidades baseadas no sistema métrico decimal e nas resoluções das Conferências Gerais de Pesos e Medidas, reunidas por força da Convenção Internacional do Metro, de 20 de maio de 1875, bem como as que se derivam das referidas unidades.

§ 1.º Para as grandezas adiante indicadas, são legais, nos termos deste artigo, as seguintes unidades, definidas e simbolizadas no quadro I anexo:

Para comprimento: *o metro;*

Para massa: *o quilograma;*

Para tempo: *o segundo;*

Para intensidade de corrente elétrica: *o ampère;*

Para resistência elétrica: *o ohm;*

Para intensidade luminosa: *a vela internacional;*

Para intervalo de temperatura: *o grau centesimal.*

§ 2.º Para as demais grandezas mencionadas no quadro I anexo, são também consideradas legais, na conformidade deste artigo, as respectivas unidades constantes do mesmo quadro, com os nomes, a significação e os símbolos nele consignados.

§ 3.º Para as grandezas enumeradas no quadro I anexo, às quais se referem os parágrafos anteriores, são igualmente considerados legais os múltiplos e submúltiplos de todas as unidades referidas neste artigo, cuja denominação se forme pela adição dos prefixos indicados no quadro II anexo, com a significação e os símbolos neste mesmo quadro e de acordo com as observações constantes de ambos os quadros.

§ 4.º O Instituto Nacional de Tecnologia, obedecendo ao disposto neste artigo e seus parágrafos, poderá organizar, submetendo ao Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio quadros mais completos de unidades, com as respectivas definições e símbolos, indicando também a forma exata de grafar os valores das grandezas.

Art. 2.º Os quadros aos quais se refere o artigo anterior serão revistos periodicamente pelo Instituto Nacional de Tecnologia, submetidos à apreciação da Comissão de Metrologia e aprovados definitivamente pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Parágrafo único. Nessas revisões serão sempre atendidos os acordos, as convenções, as normas e as especificações adotadas internacionalmente e, em particular, as decisões das Conferências Gerais de Pesos e Medidas realizadas em virtude da Convenção Internacional do Metro, as quais, em caso de dúvida, prevalecerão sempre.

Art. 3.º. Fica proibido, nos contratos, bem como nos documentos de qualquer natureza, o uso, emprego, ou menção de unidade diferente das legais.

§ 1.º. É tolerado, no entanto, o uso, emprego, ou menção de unidades diferentes das legais:

a) em todo documento outorgado até à época que fôr fixada na conformidade do art. 107, alínea a;

b) em todo documento de importação ou exportação, ou relativo a cousas ou pessoa que existam, ou tenham origem em país onde sejam legais, ou toleradas legalmente, quaisquer unidade diferentes daquelas a que se refere o art. 1.º;

c) em documentos de carater meramente científico ou técnico, bem como, a juízo da Comissão de Metrologia, em outros documentos que não sejam diretamente relacionados com transações comerciais.

§ 2.º. Na hipótese da alínea b é obrigatório que conste do texto do documento, ou em anexo, o valar, convertido em unidades legais brasileiras, das grandezas nele expressas em outras unidades.

§ 3.º. A conversão a que se refere o parágrafo anterior deve ser feita de acordo com o quadro III anexo ao presente regulamento.

§ 4.º. A exceção constante da alínea c do § 1.º não se poderá estender às plantas, mapas, desenhos, modelos, ou memoriais técnicos, anexo a quaisquer documentos relacionados com contratos comerciais ou a quaisquer documentos ou projetos submetidos à consideração de repartições públicas ou de outros órgãos oficiais ou paraestatais.

§ 5.º Mencionando-se em qualquer documento alguma grandeza expressa em unidade tolerada e que não conste do quadro a que se refere o § 3.º deste artigo, a conversão será feita de acordo com as indicações fornecidas pelo órgão metrológico competente, o qual terá, para esse fim, o prazo máximo de 45 dias.

CAPÍTULO II

Dos padrões legais

Art. 4.º. Haverá três tipos de padrões legais de unidades de medida:

- a) padrões primários nacionais;
- b) padrões secundários;
- c) padrões terciários.

Art. 5.º. Os padrões primários nacionais obedecerão as normas e convenções internacionais existentes a seu respeito, dando-se preferência às prescrições aprovadas pelas Conferências Gerais de Pesos e Medidas a que alude o art. 1.º.

Art. 6.º. Os padrões primários nacionais compreenderão, pelo menos, um padrão do metro e um padrão do quilograma, os quais, para terem força legal, deverão ser sancionados, bem como suas equações, por decreto do Governo Federal.

§ 1.º. Os padrões a que se refere este artigo serão conservados no Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 2.º. Quando conveniente, o Instituto Nacional de Tecnologia será aparelhado com outros padrões primários.

Art. 7.º. Os padrões secundários de comprimento e de massa deverão preencher as condições constantes, respectivamente, das especificações ns. 1 e 2 anexas ao presente regulamento.

Art. 8.º. Os padrões terciários de comprimento e de massa deverão preencher as condições constantes respectivamente, das especificações ns. 3 e 4 anexas ao presente regulamento.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Art. 9.º. As especificações para os demais padrões secundários e terciários que se forem tornando necessários serão organizadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia e submetidas ao Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 10. Qualquer padrão secundário ou terciário, para ter valor legal, deve ter sido previamente aprovado no exame inicial a que alude o art. 64, parágrafo único e deve também ser aferido periodicamente, nos prazos fixados pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 11. São competentes para a aferição de padrões:

a) o Instituto Nacional de Tecnologia, quanto a todos os padrões secundários e quanto aos padrões terciários existentes em Estados onde não exista órgão metrológico ao qual haja sido delegado o exercício dessa atribuição, nos termos do art. 53;

b) os órgãos metrológicos estaduais aos quais haja sido delegado o exercício dessa atribuição, nos termos do art. 53, para todos os padrões terciários existentes no respectivo Estado.

CAPÍTULO III

Dos tipos de medidas e instrumentos de medir

Art. 12. Somente medidas ou instrumentos de medir pertencentes a tipo aprovado, nos termos deste regulamento, poderão ser aprovados no exame inicial a que se refere o art. 20.

Art. 13. O exame e a aprovação, ou recusa, dos tipos de medidas e instrumentos de medir cabem ao Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 1.º. Cada tipo poderá abranger uma multiplicidade de medidas, ou instrumentos de medir, que, embora diferentes, possuam em comum determinadas características essenciais.

§ 2.º. Na aprovação de tipos, o Instituto Nacional de Tecnologia deverá ter em vista permitir somente a utilização de medidas e instrumentos de medir que:

a) garantam uma precisão de medição compatível com as tolerâncias admitidas para as medições a que os mesmos se destinam, de acordo com as instruções que forem expedidas nos termos do art. 34;

b) sejam de construção tal que as suas características de precisão e sensibilidade se mantenham dentro de limites aceitáveis durante um período de tempo suficientemente grande nas condições normais de uso;

c) sejam construídos de modo a impossibilitar, ou, pelo menos, dificultar e tornar patentes eventuais fraudes no seu emprego.

Art. 14. Para a aprovação dos vários tipos de medidas e instrumentos de medir, expedirá o diretor do Instituto Nacional de Tecnologia normas que os definam, as quais serão publicadas no "Diário Oficial" e conterão pelo menos:

a) a descrição das características, necessárias e suficientes, que deve possuir qualquer medida ou instrumento de medir, para pertencer ao tipo aprovado;

b) o gênero ou os gêneros de medição para os quais pode ser utilizado;

c) os respectivos limites de utilização, quando os houver;

d) as eventuais condições especiais que devem preencher no exame inicial e nas aferições periódicas, bem como nas aferições e exames complementares a que se refere o artigo 67;

e) determinações sobre a técnica a ser observada na realização dos exames e aferições referidos na alínea anterior;

f) indicação do intervalo de tempo máximo permitido entre o exame inicial e a primeira aferição periódica e entre duas aferições periódicas consecutivas;

g) determinações sobre o processo de aposição dos sinais legais de aprovação em exame inicial e de aferição periódica;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

h) as exigências complementares julgadas necessárias quanto ao modo de instalar, conservar e utilizar as medidas ou os instrumentos de medir pertencentes ao tipo considerado.

Art. 15. Os gêneros de medição a que se refere a alínea *b* do artigo anterior e as condições especiais mencionadas na alínea *d* do mesmo artigo serão fixados tendo em vista o disposto nas instruções de que trata o artigo 34.

Art. 16. Poderá ser cassada, por ato do diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, a aprovação de qualquer tipo de medida, ou instrumento de medir que, a juízo do mesmo Instituto, venha a apresentar inconvenientes de ordem técnica que justifiquem essa medida.

Parágrafo único. A cassação não extenderá os seus efeitos às medidas ou instrumentos de medir já existentes no país, ou encomendados, na data da publicação do ato de cassação.

Art. 17. A recusa de aprovação de qualquer tipo será feita por ato do diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, publicada no "Diário Oficial" e do qual conste, pelo menos, a descrição das características essenciais do tipo recusado.

Art. 18. O Instituto Nacional de Tecnologia providenciará para que, independentemente de solicitação de qualquer interessado, no menor prazo possível e antes da época que fôr fixada na conformidade do art. 107, alínea *b*, sejam preparadas e publicadas as normas definidoras dos tipos aprovados de medidas e instrumentos de medir mais comuns no país.

Art. 19. Independentemente do disposto no artigo anterior, o Instituto Nacional de Tecnologia examinará e aprovará, ou recusará, qualquer tipo de medida, ou de instrumento de medir, cujo exame lhe fôr requerido, nas condições deste regulamento.

§ 1.º. O requerente deverá fornecer ao Instituto todos os dados e elementos necessários ao exame pedido.

§ 2.º. O exame se fará mediante o pagamento prévio da taxa fixada na tabela a que se refere o art. 75.

§ 3.º. Dentro do prazo de 90 dias, contados da data da entrada do pedido, será aprovado ou recusado o tipo submetido a exame.

CAPÍTULO IV

Dos exames iniciais e das aferições, periódicas

Art. 20. Só poderão ser expostos à venda, ou sujeitos a qualquer contrato, medidas, ou instrumentos de medir, aprovados em exame inicial ou que deste tenham sido dispensados, na conformidade do art. 23.

Parágrafo único. O disposto neste artigo só se refere a vendas, ou contratos realizados dentro do país.

Art. 21. O exame inicial tem por fim verificar, com relação a cada medida, ou instrumento de medir, que fôr presente:

- a) se pertence a tipo aprovado;
- b) se preenche as condições gerais exigidas para essa aprovação, constantes das instruções de que trata o art. 34, e as eventuais condições especiais exigidas para o mesmo fim, constantes das normas definidoras dos tipos aprovados.

Art. 22. São competentes para executar o exame inicial em medidas e instrumentos de medir:

- a) o Instituto Nacional de Tecnologia;
- b) os órgãos estaduais e municipais, os fabricantes de medidas ou instrumentos de medir e as empresas de serviços de utilidade pública, aos quais haja sido delegado o exercício dessa atribuição, nos termos, respectivamente, dos arts. 53, 54, 55 e 56, e nos limites em que a competente delegação tiver sido feita.

Art. 23. Podem ser isentos do exame inicial exigido pelo artigo anterior:

- a) as medidas, os instrumentos de medir, já aferidos em repartições públicas ou

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

estabelecimentos científicos ou técnicos estrangeiros, julgados idôneos pela Comissão de Metrologia e cujos certificados sejam considerados válidos pelo Instituto Nacional de Tecnologia ou por um órgão estadual ao qual haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas;

b) determinadas categorias de medidas, ou instrumentos de medir, para as quais, por justo motivo, seja tal exame julgado desnecessário, a critério do Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 24. As aferições periódicas têm por objetivo verificar se a medida, ou o instrumento de medir, preenche as condições gerais exigidas para esse exame, na conformidade das instruções de que trata o art. 34, e as eventuais condições especiais exigidas para o mesmo fim, constantes das normas definidoras a que se refere o artigo 14.

Art. 25. São competentes para executar a aferição periódica de medidas e instrumentos de medir:

a) o Instituto Nacional de Tecnologia;

b) os órgãos estaduais e municipais e as empresas de serviços de utilidade pública, aos quais haja sido delegada essa atribuição, nos termos, respectivamente, dos artigos 53, 54 e 56, e nos limites em que a delegação tiver sido feita.

Art. 26. Poderão ser isentas da exigência relativa à aferição periódica medidas, ou instrumentos de medir pertencentes a determinadas categorias para as quais, por justo motivo, seja tal exame julgado desnecessário, a critério do Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 27. Antes da época fixada em observância do art. 107, alínea c, organizará o Instituto Nacional de Tecnologia uma primeira lista de medidas e instrumentos de medir isentos, nos termos dos arts. 23 e 26, das exigências do exame inicial ou da aferição periódica.

§ 1.º. Essa lista deverá distinguir:

a) as categorias de medidas, ou instrumentos de medir, que poderão ser vendidos ou expostos à venda sem exigência do exame inicial;

b) as categorias de medidas, ou instrumentos de medir, que poderão ser utilizados, sem a exigência do exame inicial, para os fins do art. 33;

c) as categorias de medidas ou instrumentos de medir que poderão ser utilizados para os fins do artigo 33, sem a exigência da aferição periódica.

§ 2.º. Essa lista será submetida à aprovação do Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, e, após esta, publicada no *Diário Oficial*.

§ 3.º. A lista a que se refere este artigo poderá ser modificada, ou substituída, por ato do diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, aprovado pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 28. As disposições administrativas referentes à execução dos exames iniciais e das aferições periódicas serão estabelecidas em instruções especiais, expedidas pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Art. 29. A realização de qualquer exame inicial ou aferição periódica será seguida da expedição do certificado correspondente.

§ 1.º. Dos certificados de aprovação em exame inicial deverão constar os gêneros de medição para os quais é permitida a utilização dos respectivos instrumentos ou medidas.

§ 2.º. Em determinados casos, de acordo com o critério que for fixado na tabela de taxas a que se refere o art. 75, poderá ser expedido um único certificado para mais de uma medida ou instrumento de medir.

§ 3.º. Os certificados a que se refere a alínea "a" do art. 23 só terão valor legal

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

depois de examinados e visados pelo Instituto Nacional de Tecnologia ou por um órgão metrológico estadual competente.

§ 4.º. A tabela a que se refere o art. 75 estabelecerá a taxa a ser cobrada pelo exame e visto dos certificados de que trata o parágrafo anterior.

Art. 30. As medidas e os instrumentos de medir aprovados em exame inicial, ou nas aferições periódicas, receberão um sinal, facilmente visível, comprovando terem satisfeito as exigências relativas aos referidos exames e aferições.

Parágrafo único. O sinal será impresso, sempre que possível, na própria substância das medidas, ou instrumentos de medir, quer por meio de sinetes, quer por outro sistema suficientemente eficaz.

Art. 31. Os exames iniciais e as aferições periódicas a cargo dos órgãos metrológicos oficiais somente poderão ser executados por funcionários que satisfaçam à exigência do art. 74, com a ajuda, se necessária, de auxiliares obedecendo à sua orientação.

Art. 32. Os exames iniciais e as aferições periódicas a cargo de fabricantes de medidas ou instrumentos de medir ou de empresas de serviços públicos, nos termos dos arts. 55 e 56, deverão ser executados por pessoa com preparo técnico devidamente comprovado, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia, com a ajuda, se necessária, de auxiliares obedecendo à sua orientação.

CAPÍTULO V

Das medições e das tolerâncias admitidas

Art. 33. Para medir toda e qualquer grandeza à qual se refira qualquer documento ou da qual dependa o valor ou os valores de qualquer transação ou contrato, só poderão ser utilizadas medidas, ou instrumentos de medir, que:

a) pertençam a tipo aprovado pelo Instituto Nacional de Tecnologia;

b) sejam de uso permitido para o correspondente gênero de medições;

c) tenham sido aprovados em exame inicial, ou dêste dispensados, nos termos do art. 23;

d) tenham sido aferidos periodicamente, com intervalos não excedentes dos que o Instituto Nacional de Tecnologia houver fixado para o tipo correspondente e a região considerada, ou tenham sido dispensados dessas aferições, nos termos do art. 26.

Art. 34. O Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio expedirá instruções, elaboradas pelo Instituto Nacional de Tecnologia, estabelecendo:

a) a maneira pela qual devem ser executadas as medições para os fins mencionados no artigo anterior;

b) as tolerâncias admissíveis para os erros dessas medições;

c) as condições gerais que deverão preencher as medidas ou instrumentos de medir utilizados nessas medições;

d) regras gerais sobre a técnica a ser observada na realização dos exames iniciais e nas aferições periódicas, bem como nos exames e nas aferições complementares.

Parágrafo único. Entre as condições gerais a que se refere a alínea c deste artigo, figurarão os limites máximos tolerados para os erros daquelas medidas ou instrumentos de medir.

Art. 35. Poderá haver diferentes graus de tolerância, conforme a natureza do contrato e o objeto da medição.

Parágrafo único. As tolerâncias para cada gênero de medição poderão ser diferentes conforme o grau de desenvolvimento do aparelhamento metrológico na respectiva região.

Art. 36. A fixação das tolerâncias a que se refere o artigo anterior será feita de modo a limitar ao mínimo os erros sistemáticos e acidentais, sem, contudo, acarretar, para as medições, dificuldade, ou encarecimento desproporcionados com o fim a atingir.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Art. 37. Serão considerados os seguintes gêneros de tolerâncias:

1.º, como "tolerância sistemática", a correspondente aos erros sistemáticos que provenham de defeitos na medida, ou instrumento de medir; ou de outras causas;

2.º, como "tolerância de dispersão", a correspondente à dispersão dos valores individuais da mesma grandeza, obtidos em medições consecutivas, em relação ao respectivo valor médio;

3.º, como "tolerância individual", a referente ao resultado de qualquer medição isolada, a qual será maior do que a tolerância de dispersão numa proporção estabelecida de acordo com as leis de probabilidades.

§ 1.º. As tolerâncias do 1.º e do 2.º gênero serão utilizadas para os fins seguintes:

a) fixar as condições gerais e especiais que, nos termos dos artigos 34 e 14, devem preencher as medidas, ou os instrumentos de medir, no exame inicial, nas aferições periódicas e nas aferições e exames complementares a que se refere o art. 67;

b) fiscalizar, nos termos dos arts. 33 e 41, indicações numéricas referentes a mercadorias expostas à venda.

§ 2.º. As tolerâncias do 3.º gênero serão usadas na fiscalização das medições, para os fins do art. 33, e das indicações numéricas referentes a mercadorias expostas à venda, bem como em casos especiais, para os fins da alínea *a* do parágrafo anterior.

§ 3.º. Além dos demais casos de fraude, considerar-se-à, desde logo e independentemente de outra prova, como tendo caráter fraudulento toda indicação numérica cujo erro ultrapasse a tolerância do 3.º gênero, bem como toda medição nas mesmas condições, desde que tenha sido executada com a utilização de medida ou instrumento de medir satisfazendo as disposições dos artigos 14 e 34.

Art. 38. Para determinadas categorias de mercadorias, si julgado conveniente, o

Ministério do Trabalho, Indústria e Comércio, por proposta do Instituto Nacional de Tecnologia, especificará as características em cuja medição devem basear-se as transações respectivas, bem como o mínimo de indicações necessárias que tais mercadorias devem trazer, ou de que devem estar acompanhadas, quando expostas à venda.

Parágrafo único. Essas indicações deverão ser expressas em unidades legais e serão referentes às características das quais depende o valor venal das aludidas mercadorias, e cuja medição é feita, habitualmente, sem a presença do comprador.

Art. 39. Todo invólucro ou envoltório fechado contendo mercadorias deve trazer, pelo menos, a indicação da quantidade da que nele se contiver e garantir de modo razoável a conservação dessa quantidade.

Art. 40. Somente em mercadorias importadas ou destinadas à exportação e nos demais casos fixados pelo Instituto Nacional de Tecnologia se toleram indicações expressas em unidades diferentes das legais.

Parágrafo único. É permitido indicar as quantidades de mercadorias por meio do número de peças ou de objetos.

Art. 41. As indicações a que se referem os arts. 38, 39 e 40 são consideradas como resultado de medições e a elas se aplica o disposto nos arts. 33, 34, 35, 36 e 37.

CAPÍTULO VI

Dos órgãos executores

Art. 42. São incumbidos da execução dos Decretos-Leis ns. 592, de 4 de agosto de 1938, e 886, de 24 de novembro do mesmo ano, do presente regulamento e das instruções e quaisquer outros atos que os completem:

- a) a Comissão de Metrologia;
- b) o Instituto Nacional de Tecnologia;
- c) o Observatório Nacional;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

d) os órgãos e entidades aos quais, nos termos dos arts. 53, 54, 55 e 56, hajam sido delegadas atribuições metrológicas.

Art. 43. A Comissão de Metrologia compete o exercício das atribuições mencionadas no art. 13 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, bem como das demais funções que lhe são explicitamente atribuídas no referido decreto-lei e no presente regulamento.

Art. 44. Ao Instituto Nacional de Tecnologia competem todos os encargos que lhe são cometidos pelo Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, e pelo presente regulamento, os quais abrangem:

a) funções de caráter exclusivamente federal, não delegáveis, exercidas pelo Instituto com relação a todo o território nacional;

b) funções delegáveis e que sómente são exercidas pelo Instituto nos limites em que não as tiver delegado.

Art. 45. Ao Observatório Nacional cabe prestar colaboração ao Instituto Nacional de Tecnologia e à Comissão de Metrologia em tudo o que se refira à execução dos Decretos-Leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, do presente regulamento e das instruções e demais atos que os completam e esteja dentro das suas atribuições e possibilidades próprias, especialmente nas questões relativas à medida do tempo.

Art. 46. Aos órgãos oficiais e outras entidades aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas competem as funções a que se referem, respectivamente, os arts. 53, 54, 55 e 56, dentro dos limites que forem fixados nos correspondentes atos de delegação.

CAPÍTULO VII

Da Comissão de Metrologia

Art. 47. A Comissão de Metrologia tem como membros efetivos:

a) dois representantes do Instituto Nacional de Tecnologia, designados pelo diretor respectivo;

b) um representante de cada órgão metrológico estadual ao qual tenha sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, nos termos do art. 53, sendo cada representante designado pelo diretor do respectivo órgão;

c) um representante, por Estado, dos respectivos órgãos municipais aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, nos termos do art. 54, sendo cada representante eleito pelos diretores dos órgãos municipais interessados;

d) um representante do Observatório Nacional, designado pelo respectivo diretor;

e) um representante da Casa da Moeda, designado pelo respectivo diretor;

f) três representantes das Universidades do país, designados pelo presidente do Conselho Nacional de Educação dentre professores de Física dos respectivos quadros;

g) um representante do Ministério da Educação e Saúde, designado pelo Ministro dentre professores da Universidade do Brasil;

h) um representante do Ministério da Guerra, designado pelo Ministro dentre professores da Escola Técnica do Exército ou técnicos do Serviço Geográfico Militar;

i) um representante do Ministério da Marinha, designado pelo Ministro dentre professores da Escola Naval ou técnico da Divisão de Hidrografia;

j) um representante do Ministério da Viação e Obras Públicas, designado pelo Ministro dentre técnicos da Inspetoria de Iluminação ou de outra repartição do Ministério diretamente interessada nos assuntos metrológicos;

k) um representante do Ministério da Fazenda designado pelo Ministro dentre técnicos em assuntos fiscais;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

l) um representante da Academia Brasileira de Ciências, por ela indicado;

m) um único representante de todos os fabricantes de medidas e instrumentos de medir como tais registados no Instituto Nacional de Tecnologia, pelos mesmos eleito;

n) um representante da Associação de Empresas de Serviços Públicos, por ela indicado;

o) um representante da Federação das Associações Comerciais, por ela indicado;

p) um representante da Confederação das Indústrias, por ela indicado.

Parágrafo único. Os representantes da Associação de Empresas de Serviços Públicos, da Federação das Associações Comerciais e da Confederação das Indústrias poderão ser estranhos ao quadro da respectiva associação, devendo a indicação, neste caso, recair em técnico em assuntos metrológicos.

Art. 48. A Comissão de Metrologia terá também, com direito de voto, cinco membros consultores, eleitos, pelos seus membros efetivos, entre pessoas de notória competência científica, técnica ou jurídica, podendo recair a escolha em funcionários públicos.

Art. 49. O mandato dos membros consultores será de quatro anos, podendo ser renovado.

Art. 50. A Comissão obedecerá, em seus trabalhos, ao regimento que ela mesma organizar e no qual se fixará o modo de eleição de seu presidente.

Art. 51. A Comissão de Metrologia poderá, a seu critério, delegar a uma Secção permanente o exercício de algumas de suas atribuições, relativas a assuntos ou questões que, por serem de natureza urgente ou se apresentarem com tal caráter, não possam aguardar as épocas normais das reuniões ordinárias da Comissão.

Parágrafo único. O regimento interno da Comissão de Metrologia fixará os limi-

tes das atribuições da Secção permanente a que se refere este artigo.

Art. 52. Os membros da Comissão de Metrologia perceberão a gratificação de 100\$000 (cem mil réis) por sessão a que comparecerem, até ao máximo de cinco por mês e vinte por ano.

Parágrafo único. Os membros residentes fora do Distrito Federal terão, para despesas de viagem, uma ajuda de custo, que será fixada pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

CAPÍTULO VIII

Da delegação do exercício de atribuições

Art. 53. A qualquer órgão metrológico estadual que o solicite, à razão de um, no máximo, por Estado, será delegado o exercício, no território deste, das atribuições metrológicas a que se refere o art. 17 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 59 do presente regulamento.

Parágrafo único. A delegação a que se refere este artigo poderá excluir o exercício das atribuições delegadas na parte relativa a repartições federais ou a empresas de concessão federal.

Art. 54. A qualquer órgão metrológico municipal que o solicite, à razão de um, no máximo, por município, será delegado o exercício, no território deste, das atribuições metrológicas a que se refere o art. 18 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 60 do presente regulamento.

§ 1.º. A delegação a que se refere este artigo poderá excluir o exercício das atribuições delegadas, com relação a repartições federais ou estaduais e a empresas de concessão federal ou estadual.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

§ 2.º. Os órgãos metrológicos municipais não poderão exercer, em relação a qualquer fabricante de medidas ou instrumentos de medir, ou empresa de serviços públicos, as atribuições que a este ou a esta tenham sido delegadas, nos termos dos artigos 55 e 56.

Art. 55. A qualquer fabricante de medidas ou instrumentos de medir instalado no território nacional que o requeira, será delegado o exercício da atribuição a que se refere o art. 19 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 61 deste regulamento.

Art. 56. A qualquer empresa que explore no território nacional serviços de utilidade pública, e o requeira, será delegado o exercício das atribuições a que se refere o art. 20 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, desde que estejam satisfeitas as condições constantes do art. 62 deste regulamento.

Art. 57. São competentes para a delegação do exercício de atribuições:

- a) o Instituto Nacional de Tecnologia;
- b) os órgãos metrológicos estaduais aos quais haja sido delegado o exercício dessas atribuições, nos termos do art. 53.

§ 1.º. A delegação de atribuições a órgãos metrológicos estaduais será feita, exclusivamente, pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

§ 2.º. A delegação de atribuições a órgãos metrológicos municipais será feita:

- a) diretamente pelo Instituto Nacional de Tecnologia, nos Estados em que não exista órgão metrológico estadual ao qual haja sido delegado o exercício dessas atribuições;
- b) pelo respectivo órgão metrológico estadual ao qual haja sido delegado o exercício dessas atribuições, nos Estados que o possuírem.

§ 3.º. A delegação de atribuições a fabricantes de medidas ou instrumentos de medir e a empresas de serviços públicos será feita na mesma conformidade do parágrafo anterior.

§ 4.º. O ato da delegação será publicado no *Diário Oficial* da União, si oriundo do Instituto Nacional de Tecnologia, e no órgão de publicidade oficial do respectivo Estado, no outro caso.

Art. 58. A delegação do exercício de atribuições, nos termos dos artigos 53, 54, 55 e 56, será feita por ato do diretor ou chefe do órgão metrológico competente, uma vez por este verificado que o órgão ou entidade que a solicita preenche as necessárias condições.

§ 1.º. A delegação pode ser parcial ou total, e o ato pelo qual é feita deverá mencionar explicitamente os respectivos limites e a obrigação, para o órgão ou entidade delegada, de facilitar por todos os modos a inspeção técnica à qual ficará sujeito.

§ 2.º. A delegação só se estenderá ao exercício das atribuições metrológicas para as quais esteja devidamente aparelhado o órgão ou entidade delegada, a juízo do órgão delegante.

§ 3.º. A extensão ou restrição dos limites a que se refere o § 1.º deste artigo poderá ser feita em qualquer época, por ato do diretor ou chefe do órgão delegante, tendo em vista o disposto no § 2.º deste artigo e as demais exigências do presente regulamento.

Art. 59. São consideradas condições mínimas que deverá preencher qualquer órgão estadual, para que lhe possa ser delegado o exercício de atribuições nos termos do artigo 53, as seguintes:

- a) possuir um padrão secundário de massa e um padrão secundário de comprimento, preenchendo, respectivamente, as condições estabelecidas nas especificações ns. 1 e 2 anexas a este regulamento;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

b) estar devidamente aparelhado para executar medidas das grandezas indicadas no quadro IV anexo, nas condições ali determinadas.

Art. 60. São consideradas condições mínimas que deverá preencher qualquer órgão municipal para que lhe possa ser delegado o exercício de atribuições nos termos do art. 54, as seguintes:

a) possuir um padrão terciário de massa e um padrão terciário de comprimento, preenchendo, respectivamente, as condições estabelecidas nas especificações ns. 3 e 4 anexas a este regulamento;

b) estar devidamente aparelhado para executar medidas das grandezas indicadas no quadro V anexo, nas condições ali determinadas.

Art. 61. A delegação do exercício da atribuição de examinar inicialmente seus próprios produtos e expedir os respectivos certificados só poderá ser feita, nos termos do art. 55, a fabricante de medidas ou instrumentos de medir que preencha as seguintes condições mínimas:

a) possuir, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia, o aparelhamento, em pessoal e material, que, na conformidade deste regulamento e das instruções e demais atos que o completarem, seja suficiente para efetuar o exame inicial de seus produtos;

b) obrigar-se a adquirir e utilizar mensalmente um total mínimo de selos para fins metrológicos, e a apô-los e inutilizá-los devidamente em fórmulas para certificados de exame inicial dos seus produtos, devendo esse total ser fixado periodicamente, para cada tipo de medida ou instrumento de medir, pelo Instituto Nacional de Tecnologia e aprovado pela Comissão de Metrologia;

c) obrigar-se a facilitar por todos os meios a inspeção técnica e a fiscalização permanente às quais ficará sujeito.

Parágrafo único. A fixação do total mínimo de selos a que se refere a alínea b deste artigo será feita de modo que, da importância integral de taxas correspondentes ao mesmo total, a parte que couber ao Governo, ou ao órgão que inspecione e fiscalize o fabricante, seja, pelo menos, suficiente para cobrir a correspondente despesa de inspeção e fiscalização.

Art. 62. A delegação do exercício da atribuição de examinar inicialmente e aferir periodicamente medidas ou instrumentos de medir de determinados tipos utilizados em seus próprios serviços e de expedir os respectivos certificados só poderá ser feita, nos termos do art. 56, à empresa de serviços públicos que preencha as seguintes condições mínimas:

a) possuir o aparelhamento, em material e pessoal, que, a juízo do Instituto Nacional de Tecnologia, seja considerado suficiente para efetuar o exame inicial e a aferição periódica das medidas ou instrumentos de medir de seu uso, nas condições estabelecidas neste regulamento e nas instruções e demais atos que o completarem;

b) obrigar-se a adquirir e utilizar mensalmente um total mínimo de selos para fins metrológicos, devidamente apostos e inutilizados em fórmulas para certificados de exame inicial e de aferição periódica dos referidos instrumentos ou medidas, devendo esse total ser fixado periodicamente, para cada tipo de medida ou instrumento de medir, pelo Instituto Nacional de Tecnologia e aprovado pela Comissão de Metrologia;

c) obrigar-se a facilitar por todos os meios a inspeção técnica e a fiscalização permanente às quais ficará sujeita.

Parágrafo único. A fixação do total mínimo, a que se refere a alínea b deste artigo, será feita de modo que a percentagem do referido total atribuída ao órgão que inspecione e fiscalize a empresa seja, pelo menos, suficiente para cobrir a correspondente despesa de inspeção e fiscalização.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

Art. 63. O exame das condições de aparelhamento de qualquer órgão ou entidade que requeira a delegação do exercício de atribuições metrológicas compreenderá, além do exame de suas instalações, aparelhos, instrumentos e padrões, a prestação de provas práticas que permitam avaliar a respectiva capacidade técnica.

CAPÍTULO IX

Da inspeção técnica e da fiscalização metrológica

Art. 64. Cabe ao Instituto Nacional de Tecnologia, bem como aos órgãos estaduais e municipais aos quais haja sido delegado o exercício da respectiva atribuição, exercer a inspeção técnica a que se refere a alínea l do art. 11 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, verificada a capacidade técnica dos órgãos e entidades aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas.

Parágrafo único. Os padrões, as medidas e os instrumentos de medir de que os órgãos e entidades sob inspeção técnica se servirem para as respectivas medições, exames, ou aferições, devem ser submetidos a exame inicial e a aferições periódicas por parte do órgão incumbido de os inspecionar, o qual expedirá certificados especiais contendo, quando necessário, a equação ou as correções de tais padrões, medidas e instrumentos de medir, sem o que não poderão os mesmos ser usados nas operações metrológicas de caráter legal.

Art. 65. Ao Instituto Nacional de Tecnologia, bem como aos órgãos estaduais e municipais no exercício da respectiva atribuição, cabe a fiscalização do cumprimento, por parte do comércio, da indústria e do público em geral, dos dispositivos dos Decretos-Leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886 de 24 de novembro de 1938, deste regulamento

e das instruções e demais atos que os completem.

§ 1.º. Essa fiscalização, no que se refere ao comércio, à indústria e ao público em geral, será normalmente exercida pelos órgãos metrológicos municipais no exercício da competente atribuição, e, na ausência destes, pelo órgão metrológico hierarquicamente superior.

§ 2.º. Com relação aos fabricantes e às empresas de serviços públicos no exercício de atribuições delegadas nos termos dos artigos 55 e 56, essa fiscalização terá caráter permanente, durante a execução das operações metrológicas correspondentes às referidas atribuições.

§ 3.º. Os certificados expedidos pelos fabricantes ou empresas, a que haja sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, só serão válidos depois de visados pela fiscalização a que se refere o parágrafo anterior.

Art. 66. Os moldes da fiscalização mencionada no artigo anterior serão estabelecidos em instruções organizadas pelo Instituto Nacional de Tecnologia e expedidas pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

Parágrafo único. Sempre que qualquer órgão metrológico competente verificar qualquer inobservância de disposições dos Decretos-Leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, deste regulamento ou das instruções e demais atos que o completem, será, pelo mesmo órgão, lavrado, de acordo com o disposto nas instruções a que se refere este artigo, um auto de infração, o qual fará fé, em Juízo e perante qualquer órgão metrológico, até prova em contrário.

Art. 67. Todo órgão executor, no exercício de fiscalização do cumprimento dos Decretos-Leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, deste regulamento e das instruções e demais atos que

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

os completarem, poderá, em qualquer época e por iniciativa própria, realizar, sem prévio aviso, exames, verificações e aferições complementares em quaisquer medidas ou instrumentos de medir expostos à venda ou em uso, para os fins do art. 33.

Parágrafo único. Os funcionários munidos de licença escrita do chefe do órgão metroológico competente, poderão, para execução do disposto neste artigo, entrar, durante o dia, livremente, em qualquer recinto, casa ou lugar aberto, e, com licença do proprietário ou do responsável, em qualquer casa, recinto ou lugar fechado, afim de exercerem sua ação fiscal.

Art. 68. Por conta dos órgãos a que incumbem a inspeção técnica ou a fiscalização correm as despesas com a remuneração dos funcionários que as exercem.

Art. 69. Os cargos de fiscalização são técnicos, e só poderão preenchê-los pessoas que, além de habilitadas num dos cursos especiais de metrologia a que se refere o artigo 72 deste regulamento, satisfaçam as condições complementares que fixar o Instituto Nacional de Tecnologia.

CAPÍTULO X

Do ensino da metrologia

Art. 70. Durante todo e qualquer curso de instrução primária ou de física, mantido por qualquer estabelecimento de ensino, público ou particular, serão realizadas, anualmente, com caráter obrigatório, para uniformidade e difusão do respectivo ensino em todo o território nacional, preleções sobre a metrologia e sua importância prática e sobre as unidades legais.

Parágrafo único. O assunto dessas preleções será abordado, em cada curso, de maneira adequada ao respectivo nível didático e de acôrdo com a orientação que for esta-

belecida pelo Instituto Nacional de Tecnologia.

Art. 71. Aos órgãos administrativos federais, estaduais, ou municipais, a que se achem de qualquer forma subordinados os estabelecimentos de ensino a que alude o artigo anterior cabe providenciar para que lhe seja dada fiel execução.

Art. 72. Serão criados e mantidos, para a formação técnica indispensável aos agentes executores das disposições metroológicas legais, cursos especiais de Metrologia, os quais serão de duas categorias:

a) cursos de nível superior, destinados à formação de técnicos especializados em metrologia;

b) cursos destinados à formação de fiscais, aferidores, e auxiliares metroológicos em geral.

§ 1.º. As condições de admissão, a duração, os programas e outros detalhes referentes a esses cursos compete ao Instituto Nacional de Tecnologia estabelecer.

§ 2.º. Aos cursos a que se refere a alínea *a* deste artigo só poderão ser admitidos engenheiros, ou diplomados por Faculdades de Ciências em cursos onde se ministre o ensino especializado e de grau superior de física e de matemática.

Art. 73. Com a cooperação dos órgãos metroológicos estaduais e municipais aos quais haja sido delegado o exercício da atribuição correspondente, cabe ao Instituto Nacional de Tecnologia providenciar para a organização, orientação e manutenção dos cursos a que se refere o artigo anterior.

Parágrafo único. Esses cursos poderão ser criados e mantidos diretamente pelos órgãos metroológicos competentes, ou poderão estes, si o preferirem, entrar em entendimento com Universidades, Escolas ou Institutos técnicos oficiais do país afim de que tais cursos sejam mantidos nesses estabelecimentos de ensino.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Art. 74. A partir da data que se fixar em virtude do art. 107, alínea e, a admissão aos cargos técnicos necessários aos órgãos metrológicos, só será permitida a pessoas habilitadas num dos cursos especiais de metrologia a que se refere o art. 72.

CAPÍTULO XI

Do custeio dos serviços metrológicos e dos acordos de distribuição de rendas

Art. 75 — A execução dos serviços de exame inicial ou de aferição será retribuída, pagando o interessado uma taxa, cujo valor constará de tabela organizada pelo Instituto Nacional de Tecnologia, na qual se terão em conta os dados estatísticos e outros elementos, e que será submetida ao exame da Comissão de Metrologia e á aprovação do Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio.

§ 1.º — A tabela a que se refere este artigo será revista e completada periodicamente segundo o mesmo processo de sua organização inicial.

§ 2.º — Serão isentos de pagamento de taxa:

a) total ou parcialmente, as medidas, ou instrumentos de medir, de determinados tipos de fabricação nacional, destinadas à exportação, e aos quais, por proposta da Comissão de Metrologia, o Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio resolva conceder essa isenção;

b) totalmente, os exames, verificações e aferições complementares a que se refere o artigo 67.

§ 3.º — No caso da isenção prevista na alínea a do parágrafo anterior, deverá constar do certificado que a respeito fôr expedido a declaração de que a medida ou o instrumento de medir se destina exclusivamente à exportação.

Art. 76 — A importância total da taxa ou da multa correspondente a determinada infração será idêntica em todo o território nacional.

Art. 77. — As taxas relativas a exames ou aferições executados por órgãos federais serão pagas por meio de selos adesivos de valor correspondente ao total da taxa, e as multas pelos mesmos aplicadas serão recolhidas por meio de guia à repartição federal arrecadadora competente.

Art. 78. — A renda correspondente a serviços executados ou multas impostas por órgãos não federais será distribuída de acordo com a tabela anexa.

§ 1.º — A parte das taxas de exame ou aferição que couber à União será arrecadada em selos adesivos; a parte das taxas que couber ao Governo Estadual ou aos órgãos estaduais ou municipais, será arrecadada pela forma determinada pelos acordos que forem celebrados.

§ 2.º — As multas serão recolhidas por guia e distribuídas na forma estabelecida nos acordos a que alude o parágrafo anterior.

Art. 79. — A cada aferição ou exame executado, ou multa imposta, corresponderá, respectivamente, a expedição, em fórmula oficial, de um certificado, recibo ou guia.

§ 1.º — Os talões de fórmulas serão emitidos pelo Instituto Nacional de Tecnologia e fornecidos, devidamente numerados e autenticados, com o número de vias necessárias a cada órgão executor, pelo órgão a cuja inspeção técnica este se achar sujeito.

§ 2.º — Das guias para multas deverão constar: o nome do infrator, a infração cometida, o valor da multa, a repartição onde deve a mesma ser recolhida, e o órgão metrológico que a impôs.

§ 3.º — O número de vias de cada certificado, recibo, ou guia, deverá ser suficiente para que seja devolvida uma delas a cada órgão interessado.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Art. 80. — Os selos adesivos necessários para os fins dos arts. 77 e 78 serão adquiridos pelo interessado, por ele entregues ao órgão executor e por este apostos e inutilizados no certificado que emitir.

Parágrafo único. As fórmulas fornecidas e os certificados, recibos ou guias emitidos por qualquer órgão executor, serão pelo mesmo marcados com o respectivo carimbo, sem o que não terão valor.

Art. 81. O produto das taxas correspondentes a exames e aferições executados por qualquer órgão metrológico oficial e das multas por ele impostas será destinado a custear as despesas acarretadas ao mesmo órgão pelo desempenho de suas atribuições metrológicas, na forma que estabelecer o acordo a que se referem os decretos-leis números 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, e este regulamento.

Art. 82. A todo órgão executor oficial que não gozar de autonomia suficiente para arrecadar a parte que lhe couber das taxas e multas correspondentes a seus serviços metrológicos, ou para despendar diretamente as respectivas importâncias, serão atribuídos, cada ano, pelo respectivo Governo, recursos suficientes para manter eficientemente o desempenho das suas atribuições metrológicas.

Art. 83. Cada órgão executor, para cumprir o disposto no art. 29 do decreto-lei número 592, de 4 de agosto de 1938, e nos artigos 81 e 82 deste regulamento, manterá um registro especial das quantias arrecadadas e despendidas em virtude do desempenho de suas atribuições metrológicas.

Art. 84. A distribuição das rendas para o custeio dos serviços metrológicos de órgãos estaduais e municipais aos quais se haja delegado o exercício de atribuições será regulada por acordo, cujas cláusulas deverão:

a) estabelecer o modo de repartir as rendas, obedecendo ao disposto no art. 77;

b) dispôr sobre a maneira de proceder ao recolhimento e efetivar a distribuição da importância das multas que forem arrecadadas.

Art. 85. O acordo a que se refere o artigo anterior será concluído diretamente entre os órgãos metrológicos interessados, assinado pelos respectivos chefes e referendado na forma estabelecida pelo parágrafo único deste artigo.

Parágrafo único. O *referendum* é feito:

a) no caso de acordo entre o Instituto Nacional de Tecnologia e um órgão municipal, pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio e pelo representante devidamente acreditado do Governo Estadual interessado;

b) no caso de acordo entre o Instituto Nacional de Tecnologia e um órgão municipal, pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio e pelos representantes devidamente acreditados do Secretário de Estado a que o assunto esteja afeto, no Governo do Estado a que pertencer o Município interessado, e pelo Prefeito do mesmo Município;

c) no caso de acordo entre um órgão estadual e um órgão municipal, pelo Secretário de Estado ao qual o assunto esteja afeto e pelo Prefeito do Município interessado.

CAPÍTULO XII

Das penalidades

Art. 86. É nulo todo documento, ou transação, em que haja inobservância do disposto no art. 3.º e seus parágrafos 2.º, 3.º, 4.º e 5.º, com as ressalvas constantes do § 1.º.

Art. 87. Será aplicada a multa de 100\$000 (cem mil réis) nos seguintes casos:

a) infração de qualquer das disposições constantes dos arts. 20, 33 e 40;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

b) utilização, para os fins do art. 33, de medidas ou instrumentos de medir interdittados, nos termos do artigo 93.

Art. 88. Será aplicada a multa de 200\$ a 500\$000 (duzentos mil rs a quinhentos mil rs) a quem se opuser  ação fiscalizadora dos orgãos metrológicos.

Art. 89. Será aplicada a multa de 200\$ a 500\$000 (duzentos mil rs a quinhentos mil rs) no caso de medições fraudulentamente erradas, tendo-se em vista as disposições do art. 37 e seus parágrafos.

Art. 90. Será aplicada a multa de 300\$ a 500\$000 (trezentos mil rs a quinhentos mil rs) nos seguintes casos:

a) adulteração ou falseamento, com intuito de fraude, de qualquer medida ou instrumento de medir, bem como das indicações numéricas de que tratam os arts. 38 e 39;

b) adulteração ou falsificação de quaisquer recibos, certificados, vistos, sinais ou carimbos de que trata este regulamento, bem como de quaisquer outros documentos expedidos em virtude dos decretos-leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, deste regulamento ou das instruções e demais atos que os completem.

Art. 91. Será aplicada a multa de 100 a 500\$000 (cem mil rs a quinhentos mil rs), conforme a gravidade do caso, a juizo do orgão metrológico competente, a quem cometer qualquer infração dos Decretos-leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, do presente regulamento ou das instruções e demais atos que os completem, que não tenha sido expressamente prevista neste capitulo.

Art. 92. As multas a que se referem os artigos anteriores serão elevadas ao dobro no caso de reincidências.

Art. 93. Serão interdittados, para os fins do art. 33, quaisquer medidas, ou instrumentos de medir, que, nos exames ou afe-

ries, não satisfizerem todas as condições gerais e especiais de que tratam, respectivamente, os arts. 34 e 14.

Parágrafo nico. A interdição será suspensa somente quando a medida, ou instrumento de medir, devidamente reguiado ou concertado, submetido a novo exame ou afeirio, satisfaa todas as condições a que se refere este artigo.

Art. 94. Será apreendido e inutilizado, sem prejuizo da multa ou outra penalidade que couber, todo instrumento de medir, ou medida, adulterado, ou falsificado, com intuito de fraude.

Art. 95. Sem prejuizo das demais penas que couberem, serão aplicadas as de advertência, suspensão, ou demissão, conforme a gravidade do caso, e a juizo das autoridades competentes, aos funcionários de orgãos metrológicos que, no desempenho de suas atribuições, revelem negligência ou cometam qualquer abuso de autoridade, fraude, ou outra falta.

Art. 96. Fica proibido o exercício de qualquer das atividades de que trata o art. 31 a quem quer que haja praticado alguma das infrações previstas no art. 90 ou abuso ou fraude, nos termos do artigo 95.

Art. 97. Nos casos, devidamente comprovados, de deficiência técnica, abuso, fraude ou desrespeito aos decretos-leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, ao presente regulamento ou às instruções e demais atos que os completem, por parte de qualquer orgão ou entidade a que tenha sido delegado o exercício de atribuições metrológicas, nos termos dos arts. 53, 54, 55 e 56, ser-lhe-o aplicadas, pelo orgão que lhe delegou tais funções, as seguintes penas:

a) suspensão, total ou parcial, da delegação, pelo prazo de um a três meses, si se tratar de falta menos grave a juizo do orgão fiscalizador;

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

b) cassação total ou parcial da delegação, si se tratar de falta grave, a juízo do mesmo órgão.

§ 1.º A pena de suspensão ou cassação, integral ou parcial, da delegação do exercício de atribuições será aplicada pelo chefe do órgão metrológico competente, o qual providenciará para assegurar a manutenção integral dos serviços a cargo do órgão punido.

§ 2.º Tratando-se de fabricante de medidas ou instrumentos de medir, ou de empresa de serviços públicos, poderá ainda ser aplicada pelo órgão metrológico competente, e a seu critério, a multa de 100\$000 a 500\$000 (cem mil réis a quinhentos mil réis), conforme a gravidade do caso, e do dobro na reincidência.

Art. 98. O processo das infrações terá por base o auto lavrado pelos funcionários dos serviços metrológicos ou a denuncia escrita de particulares.

§ 1.º Devidamente intimado, o acusado terá o prazo de 30 dias para apresentar a defesa, que poderá ser acompanhada de documentos.

§ 2.º Findo esse prazo, e juntada a defesa ou a declaração de revelia, o processo, após as diligências que se tornarem precisas, será julgado pelo funcionário que presidir ao órgão metrológico em cuja jurisdição houver ocorrida a infração.

§ 3.º Dessa decisão caberá recurso no prazo de 20 dias: voluntário, se contrário ao acusado, ou *ex-officio* se lhe fôr favorável.

§ 4.º O recurso será interposto para o diretor do Instituto Nacional de Tecnologia, e, no caso de ser voluntário, só será encaminhado mediante depósito prévio da multa ou fiança idônea.

§ 5.º Ouvida a Comissão de Metrologia e o órgão estadual interessado, na forma do seu regimento, o diretor do Instituto Nacional de Tecnologia proferirá decisão, que porá termo ao processo administrativamente.

Art. 99. As penalidades que forem aplicadas em virtude deste regulamento não impedem a aplicação de outras, estabelecidas pelas leis penais em vigor, e cabíveis no mesmo caso.

CAPÍTULO XIII

Disposições gerais e transitórias

Art. 100. Fazendo-se o Brasil representar nas reuniões realizadas em virtude da Convenção Internacional do Metro, ou em algum Congresso, Reunião, Convenção, Exposição, ou análogo, referente a qualquer assunto metrológico, figurará em sua representação, pelo menos, um técnico de notória competência nesse assunto, escolhido pelo Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, dentre cinco nomes constantes de lista organizada pela Comissão de Metrologia.

Art. 101. As despesas necessárias para atender ao disposto no artigo anterior serão levadas na devida conta, para os fins do artigo 29 do Decreto-lei n. 592, de 4 de agosto de 1938.

Art. 102. Não será concedida patente de invenção ou outro título de propriedade industrial, nem permitido, ou renovado, registro de marca de fábrica ou de comércio, nos termos da lei, tendo por objeto medida ou instrumento de medir, sem que a respeito se pronuncie favoravelmente o Instituto Nacional de Tecnologia.

Parágrafo único. O Instituto terá o máximo de 90 dias para emitir parecer.

Art. 103. O Instituto Nacional de Tecnologia manterá, para fins estatísticos e para os da alínea *m* do artigo 47, um registro de todos os fabricantes de medidas, ou instrumentos de medir, estabelecidos com fábrica no território nacional.

§ 1.º Cada fabricante será registado mediante declaração, dirigida ao diretor do Instituto Nacional de Tecnologia e entre-

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

que ao órgão ao qual competir a fiscalização metrológica no lugar em que se ache instalada a fábrica, devendo ser por este último encaminhada, após a conveniente verificação, dentro do prazo de 15 dias úteis.

§ 2.º. Da declaração a que se refere o parágrafo anterior deverão constar:

- a) a localização da fábrica;
- b) o nome do responsável;
- c) a natureza das medidas, ou instrumentos de medir, que são ali fabricados;
- d) a produção anual.

Art. 104. A quem quer que exerça qualquer função metrológica em órgão federal, estadual ou municipal não é permitido ser proprietário, sócio, nem empregado, nem ter qualquer interesse financeiro, em empresa comercial ou industrial que seja ou possa ser fiscalizada pelo órgão a que pertencer.

Parágrafo único. Exceção-se dessa proibição:

- a) as funções de membro da Comissão de Metrologia;
- b) as funções de magistério em qualquer órgão metrológico.

Art. 105. O Instituto Nacional de Tecnologia e os órgãos metrológicos aos quais haja sido delegada a correspondente atribuição poderão, eventualmente, por motivos de ordem técnica, dispensar do exame inicial que lhes competiria executar, nos termos do § 2.º do art. 64, determinados padrões, ou instrumentos, que possuam certificados expedidos por outros órgãos metrológicos, por eles considerados idôneos, tornando-se tais certificados, dessa forma, válidos para os fins do referido artigo.

Art. 106. Todo órgão metrológico oficial poderá, a juízo e com autorização expressa do órgão que o inspecionar tecnicamente, entrar em acôrdo com repartições

técnicas e escolas superiores mantidas pelo Governo do respectivo Estado, para dar desempenho a parte de suas atribuições metrológicas.

§ 1.º. As atividades que as referidas repartições e escolas poderão exercer, consoante o disposto neste artigo, deverão ser de caráter estritamente técnico.

§ 2.º. As repartições e escolas que exercerem atividades metrológicas, na forma do disposto neste artigo, passarão a ficar sujeitas, no que concerne a tais atividades, à inspeção técnica do órgão que houver autorizado o acôrdo.

Art. 107. Conforme as possibilidades econômicas e o aparelhamento metrológico existente, fixará a Comissão de Metrologia a época em que começarão a ser aplicados, nas diversas regiões do país, os dispositivos que, no Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, e no presente regulamento se referem:

- a) à proibição da menção de medidas não legais em qualquer documento ou transação;
- b) à proibição da venda das medidas, ou instrumentos de medir, que não estejam de acôrdo com o disposto no art. 20;
- c) à proibição de uso, para as finalidades do art. 33, das medidas, ou instrumentos de medir que não estejam de acôrdo com o disposto nesse artigo;
- d) às exigências relativas às indicações numéricas concernentes a mercadorias, nos termos dos arts. 38, 39 e 41;
- e) à admissão aos cargos técnicos, nos termos do art. 74;
- f) à realização, sem aviso prévio, dos exames, verificações e aferições complementares, a que se refere o art. 67;
- g) à necessidade de parecer do Instituto Nacional de Tecnologia antes de ser concedida qualquer patente ou outro título de propriedade industrial ou autorizado

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

qualquer registo ou renovação de marca, relativamente a medida ou instrumento de medir, nos termos do artigo 102;

h) à delegação de atribuições metroológicas a fabricantes de medidas ou instrumentos de medir e a empresas de serviços públicos, nos termos dos arts. 55 e 56;

i) à aplicação de penalidades, nos termos do capítulo XII;

j) ao pagamento de taxas, nos termos dos arts. 75, 76 e 77;

k) à aplicação da tabela anexa, nos termos do art. 78 e seu § 1.º.

§ 1.º. Os dispositivos enumerados neste artigo não poderão, em qualquer caso, entrar em vigor senão depois de decorridos dois anos da data da publicação do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, e um ano da data da expedição do presente regulamento.

§ 2.º. Os dispositivos não mencionados neste artigo entram em vigor na data da publicação deste regulamento.

Art. 108. A aparelhagem, em material e pessoal, necessária à execução, em todo o território nacional, dos Decretos-Leis números 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, do presente regulamento e das instruções e demais atos que os completarem, será constituída gradativamente, consoante as necessidades locais e as possibilidades técnicas e econômicas, dependendo disso a fixação da data a que se refere o artigo anterior.

Parágrafo único. Tal aparelhagem deverá, porém, estar completa dentro de dez anos, contados da data da publicação do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, cabendo aos órgãos administrativos interessados providenciar para que este dispositivo seja, dentro de breve prazo, posto em execução.

Art. 109. Poderá o Instituto Nacional de Tecnologia permitir, sem prejuízo do disposto no art. 39, e até a época que para isso fôr fixada em cada caso pela Comissão de Metrologia, o uso ou menção, em documentos, transações, mercadorias, medidas e instrumentos de medir, de determinadas indicações numéricas não expressas em unidades legais, do uso corrente, na classificação de certas peças ou objetos, pelo valor de determinadas características.

Art. 110. Ficam isentas das exigências do art. 39 as mercadorias contidas em invólucros e já existentes, ou fabricadas no país, até a data que para isso fixar a Comissão de Metrologia.

Art. 111. As medidas e os instrumentos de medir já existentes no país na data que para isso fixar a Comissão de Metrologia poderão, depois das datas que forem estabelecidas em virtude do artigo 107, alíneas *b* e *c*, e a critério do órgão metroológico competente, ser vendidos ou expostos à venda ou, ainda, utilizados para os fins do art. 33, independentemente de aprovação do tipo e de exame inicial, desde que satisfaçam as exigências constantes das instruções a que se refere o art. 34.

Art. 112. Os cargos técnicos correspondentes a qualquer função metroológica decorrente da execução dos Decretos-Leis números 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, e deste regulamento serão preenchidos inicialmente pelos funcionários do Instituto Nacional de Tecnologia e dos órgãos metroológicos estaduais e municipais aos quais haja sido delegado o exercício de atribuições metroológicas.

Parágrafo único. A admissão de novos funcionários ao exercício de tais cargos ou funções, após a época que fôr fixada na conformidade do art. 107, alínea *c*, só po-

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

derá ser feita nos termos definidos no artigo 74.

Art. 113. Os órgãos metrológicos estaduais e municipais, as empresas e os demais órgãos ou entidades que, de acôrdo com a legislação vigente, estavam, na data da publicação do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, desempenhando funções metrológicas de caráter legal continuarão a desempenhá-las no mesmo caráter, até à época que para isso fixar a Comissão de Metrologia, e sob a inspeção técnica do órgão competente, ao qual deverão fornecer os dados e informações que este lhes solicitar.

Art. 114. Serão obrigatórias, a partir da data que se fixar no acôrdo a que alude o art. 84, e até à época que fôr estabelecida na conformidade do art. 107, alínea j a oposição e inutilização, nos certificados ou recibos de aferição expedidos nos termos dos arts. 17 e 18 do Decreto-Lei n. 592, de 4 de agosto de 1938, de estampilha federal do valor de 5\$000 (cinco mil réis).

§ 1.º. Durante o prazo a que este artigo alude, poderá ser expedido um único certificado para mais de uma medida ou instrumento de medir, nos seguintes casos:

- a) apresentando-se jogos de pesos (medidas ou padrões de massa), até dez peças;
- b) apresentando-se jogos de medidas de capacidade, até dez peças;
- c) ocorrendo certas hipóteses que serão definidas no acôrdo de que trata o artigo 84, no intuito de evitar um ônus suplementar para o público e tendo-se em vista o disposto no art. 115.

§ 2.º. Nos casos de infração deste artigo, além de se exigir o seu imediato e rigoroso cumprimento, aplicar-se-á a pena de multa, em valor igual a dez vezes o da infração, cabendo ação sumária para a respectiva cobrança executiva.

§ 3.º. O disposto neste artigo aplica-se também aos exames e vistos dos certificados de que trata o § 3.º do art. 29.

Art. 115. A cada órgão executor caberá, durante o prazo definido no art. 114, e nos termos dos artigos 53 e 54, uma renda constituida pela parte que lhe tocar nas multas que ele houver aplicado e por uma taxa de inspeção técnica, ambas fixadas e arrecadadas na forma que fôr estabelecida no acôrdo correspondente.

Parágrafo único. O acôrdo obedecerá ao disposto no art. 85 e seu parágrafo único.

Art. 116. O órgão técnico da Prefeitura do Distrito Federal ao qual venha a ser delegado o exercício de atribuições metrológicas ficará sujeito às mesmas exigências e gozará das mesmas prerrogativas que os órgãos metrológicos estaduais.

Art. 117. Os preceitos dos Decretos-Leis ns. 592, de 4 de agosto, e 886, de 24 de novembro de 1938, e do presente regulamento, não se aplicam as disposições sobre matéria de caráter metrológico incluídas em contratos celebrados em data anterior à data de sua publicação.

Parágrafo único. Esses contratos, no caso de renovação, deverão adaptar-se aos referidos preceitos.

Art. 118. Decorrendo de resoluções das Conferências Gerais de Pesos e Medidas quaisquer alterações em dispositivos do presente regulamento, serão estas submetidas, com observância do processo indicado no art. 2.º, à aprovação definitiva do Ministro do Trabalho, Indústria e Comércio, cujos atos, nessa conformidade, serão incorporados como aditivos a este regulamento.

Art. 119. Ficam revogadas as disposições em contrário.

Rio de Janeiro, 16 de junho de 1939. —
Waldemar Falcão.

QUADRO 1

UNIDADES LEGAIS DE MEDIDA, SEUS MULTÍPLIOS E SUBMULTÍPLIOS USUAIS

Grandezas	Unidades		Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais			
	Nomes	Definições		Símbolos	Nomes	Símbolos	Valores
Comprimento	metro	Distância, à temperatura de 0°C, dos eixos dos dois traços médios gravados sobre a barra de platina iridiada depositada na Repartição Internacional de Pesos e Medidas e considerada como protótipo do metro pela 1ª Conferência Geral de Pesos e Medidas, estando submetida à pressão atmosférica normal e suportada por dois rolos com um diâmetro mínimo de 1 centímetro, situados simetricamente num mesmo plano horizontal, e à distância de 571 milímetros um do outro.	m	Seus múltiplos e sub-múltiplos declinais designam-se de acordo com o quadro II, exceto o micron. Para o decimilímetro podem-se usar a denominação angstrom e o símbolo especial Å empregados de preferência nas medidas espectralométricas. Para a medida de distâncias marítimas pode ser utilizada a milha marítima internacional considerada como equivalente a 1 852 m. Para a medida de distâncias marítimas pode, ainda, ser utilizada a milha náutica considerada como equivalente a 1 853,25 m.	quilómetro hectómetro decametro metro decímetro centímetro milímetro micron milímicron decimilímicron micromicron milha marítima internacional milha náutica	km hm dam m dm cm mm µ mµ dm, µ ou Å µµ	1 000 m 100 m 10 m 1 m 0,1 m 0,01 m 0,001 m 0,000 001 m 0,000 000 001 m 0,000 000 000 1 m 0,000 000 000 001 m
Área	metro quadrado	Área de um quadrado cujo lado tem o comprimento de um metro.	m ²	Outras unidades de área podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o metro por qualquer unidade legal de comprimento. Para o decametro quadrado podem-se usar a denominação are e o símbolo a quando utilizado nas medidas agrárias.	quilómetro quadrado hectómetro quadrado decametro quadrado metro quadrado decímetro quadrado centímetro quadrado milímetro quadrado hectare are centiare	km ² hm ² dam ² m ² dm ² cm ² mm ² ha a ca	1 000 000 m ² 10 000 m ² 100 m ² 1 m ² 0,01 m ² 0,000 1 m ² 0,000 001 m ² 10 000 m ² 100 m ² 1 m ²

Grandezas	Unidades		Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais		
	Nomes	Definições		Símbolos	Nomes	Símbolos	Valores
Volume	metro cúbico	Volume de um cubo cuja aresta tem o comprimento de um metro.	Outras unidades de volume podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o metro por qualquer unidade legal de comprimento.	quilômetro cúbico	km ³	1 000 000 000 m ³
	litro	Volume de 1 quilograma de água destilada e isenta de ar, à temperatura de 4°C e sob a pressão atmosférica normal.		metro cúbico	m ³	1 m ³
Angulo plano	angulo reto	Qualquer dos menores angulos determinados por duas retas concorrentes que formam entre si angulos adjacentes iguais.	Unidade utilizavel para medidas de capacidade, bem como para medidas de volume de gases e liquidos, ce- reais e materiais pulverulentos ou granulados. Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acôrdo com o quadro II. Para fins legais o litro pode ser considerado como equivalente a 1 decilitro cúbico. Para o metro cúbico podem-se usar a denominação estéreco e o símbolo st, quando utilizado nas medidas de volume aparente de lenha. Os múltiplos e sub-múltiplos decimais do estéreco designam-se de acôrdo com o quadro II.	centímetro cúbico	cm ³	0,001 m ³
				decalitro	dal	10 l
Angulo plano	angulo reto	Qualquer dos menores angulos determinados por duas retas concorrentes que formam entre si angulos adjacentes iguais.	Unidade utilizavel para medidas de capacidade, bem como para medidas de volume de gases e liquidos, ce- reais e materiais pulverulentos ou granulados. Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acôrdo com o quadro II. Para fins legais o litro pode ser considerado como equivalente a 1 decilitro cúbico. Para o metro cúbico podem-se usar a denominação estéreco e o símbolo st, quando utilizado nas medidas de volume aparente de lenha. Os múltiplos e sub-múltiplos decimais do estéreco designam-se de acôrdo com o quadro II.	decilitro	dl	0,1 l
				centilitro	cl	0,01 l
				mililitro	ml	0,001 l
				decastéreco	dast	10 m ³
				estéreco	st	1 m ³
				decistéreco	dst	0,1 m ³
				hectolitro	hl	100 l
				decalitro	dal	10 l
				litro	l	1 l
				centilitro	cl	0,01 l
Angulo plano	angulo reto	Qualquer dos menores angulos determinados por duas retas concorrentes que formam entre si angulos adjacentes iguais.	Unidade utilizavel para medidas de capacidade, bem como para medidas de volume de gases e liquidos, ce- reais e materiais pulverulentos ou granulados. Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acôrdo com o quadro II. Para fins legais o litro pode ser considerado como equivalente a 1 decilitro cúbico. Para o metro cúbico podem-se usar a denominação estéreco e o símbolo st, quando utilizado nas medidas de volume aparente de lenha. Os múltiplos e sub-múltiplos decimais do estéreco designam-se de acôrdo com o quadro II.	centímetro cúbico	cm ³	0,000 001 m ³
				mililitro cúbico	mm ³	0,000 000 001 m ³
				angulo reto	r	1 r
				grado	g ou gr	0,01 r
				decigrado	dgr	0,001 r
Angulo plano	angulo reto	Qualquer dos menores angulos determinados por duas retas concorrentes que formam entre si angulos adjacentes iguais.	Unidade utilizavel para medidas de capacidade, bem como para medidas de volume de gases e liquidos, ce- reais e materiais pulverulentos ou granulados. Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acôrdo com o quadro II. Para fins legais o litro pode ser considerado como equivalente a 1 decilitro cúbico. Para o metro cúbico podem-se usar a denominação estéreco e o símbolo st, quando utilizado nas medidas de volume aparente de lenha. Os múltiplos e sub-múltiplos decimais do estéreco designam-se de acôrdo com o quadro II.	centigrado	cgr	0,000 1 r
				miligrado	mgr	0,000 01 r

Grandezas	Unidades			Múltiplos e sub-múltiplos usuais			
	Nomes	Definições	Símbolos	Observações	Nomes	Símbolos	Valores
Angulo plano	grau sexagesimal ou grau	Angulo equivalente a $\frac{1}{90}$ de 1 angulo reto.	o	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria. As denominações grau, minuto e segundo podem ser usadas quando não possa haver dúvidas quanto ao seu significado.	grau sexagesimal ou grau minuto de angulo ou minuto segundo de angulo ou segundo	° " "	$\frac{1}{90} r$ $\frac{1}{60}$ $\frac{1}{60}$
	radiano	Angulo central que subtende um arco de circulo cujo comprimento é igual ao comprimento do raio do mesmo circulo.	rd	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria. 1 radiano equivale a $\frac{1}{\pi}$ de 1 reto.	radiano	rd	$\frac{3}{\pi} r$
Angulo sólido	esferodiano	Angulo sólido que subtende na superfície de qualquer esfera com centro no seu vértice, uma área igual a $\frac{1}{4\pi}$ da área total da mesma esfera.		Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria.	esferodiano		
Tempo	segundo	Intervalo de tempo igual a fração $\frac{1}{86400}$ do dia solar médio definido de acordo com as convenções da astronomia.	s ou seg	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria. Os símbolos s, d e m serão usados quando não possa haver dúvidas quanto ao seu significado. Serão admitidas também as unidades de tempo estabelecidas pelas convenções usuais do calendário civil e da astronomia.	dia hora minuto segundo	d ou da h m ou min s ou seg	86 400 s 3 600 s 60 s 1 s
Velocidade	metro por segundo	Velocidade de um movel que, animado de um movimento retilíneo e uniforme, percorre uma distancia de 1 metro durante 1 segundo.	m/s	Outras unidades de velocidade podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no simbolo acima mencionados, o metro por qualquer unidade legal de comprimento e o segundo por qualquer unidade legal de tempo. Para medir a velocidade de embarcações pode ser utilizado o nó, considerado como equivalente a 1 milha náutica por hora.	metro por segundo metro por minuto centímetro por segundo quilômetro por hora	m/s m/min cm/s km/h	$\frac{1}{1000} m/s$ $\frac{1}{60} m/s$ $\frac{1}{100} m/s$ $\frac{1}{3600} m/s$ 0,514 78 m/s

Grandezas	Unidades			Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais		
	Nomes	Definições	Símbolos		Nomes	Símbolos	Valores
Velocidade angular	radiano por segundo	Velocidade angular de um movimento uniforme, gira de um ângulo de 1 radiano durante 1 segundo.	rd/s	Outras unidades de velocidade angular podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o radiano por qualquer unidade legal de ângulo e o segundo por qualquer unidade legal de tempo.	radiano por segundo rotação por segundo ou volta por minuto rotação por minuto ou volta por minuto	rd/s r.p.s r.p.m	1 rd/s 2 π rd/s $\frac{2\pi}{60}$ rd/s
Aceleração	metro por segundo por segundo	Aceleração de um movimento retilíneo uniformemente variado e cuja velocidade sofre em 1 segundo um acréscimo de 1 metro por segundo.	m/s ²	Outras unidades de aceleração podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o metro por qualquer unidade legal de comprimento e o segundo por qualquer unidade legal de tempo.	metro por segundo por segundo centímetro por segundo por segundo	m/s ² cm/s ²	1 m/s ² 0,01 m/s ²
Massa	quilograma	Massa do protótipo internacional do quilograma de platina iridiada que foi sancionada pela 1ª Conferência Geral de Pesos e Medidas e que se acha depositado na Repartição Internacional de Pesos e Medidas.	kg	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designa-se de acordo com o quadro II, tomando-se como base para formação dos múltiplos e sub-múltiplos o grama que é igual a fração 0,001 da massa do protótipo internacional do quilograma. A massa de 2 decigramas pode ser denominada quilate quando utilizada nas medidas relativas a pedras preciosas e metais preciosos.	tonelada quilograma hectograma decagrama grama decigrama centigrama miligrama quilate	t kg hg dag g dg cg mg	1 000 000 g 1 000 g 100 g 10 g 1 g 0,1 g 0,01 g 0,001 g 0,2 g
Massa específica ou densidade absoluta	grama por centímetro cúbico	Massa específica de um corpo homogêneo no qual cada centímetro cúbico tem a massa de 1 grama.	g/cm ³	Outras unidades de massas específicas podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o grama por qualquer unidade legal de massa e o centímetro cúbico por qualquer unidade legal de volume.	grama por centímetro cúbico quilograma por decímetro cúbico tonelada por metro cúbico quilograma por metro cúbico grama por metro cúbico	g/cm ³ kg/dm ³ t/m ³ kg/m ³ g/m ³	1 g/cm ³ 1 g/cm ³ 1 g/cm ³ 0,001 g/cm ³ 0,000 001 g/cm ³

Grandezas	Unidades		Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais	
	Nomes	Símbolos		Nomes	Símbolos	Valores
Massa específica por centímetro cúbico ou densidade absoluta			Para fins legais a massa específica da água destilada e isenta de ar, à temperatura de 4°C, pode ser considerada como equivalente a 1 g/cm ³ . Quando se usar a expressão densidade para exprimir a relação entre a massa específica de um corpo e a massa específica de outro corpo tomado como termo de comparação, deve-se mencionar explicitamente, em cada caso, qual o corpo que serve como termo de comparação e denominar essa grandeza densidade relativa. Poderá ser omitida essa menção explícita quando se tomar para termo de comparação um corpo cuja massa específica seja igual a 1 g/cm ³ .		
Fôrça	dina	Fôrça que imprime á massa de 1 grama uma aceleração constante de 1 centímetro por segundo por segundo.	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designa-se de acôrdo com o quadro II. A força de 100 megadinas pode ser denominada esteno.	esteno megadina dina microdina	100 000 000 d 1 000 000 d 1 d 0,000 001 d
grama-fôrça		Fôrça que imprime á massa de 1 grama uma aceleração de 980,665 centímetros por segundo por segundo.	O grama-fôrça é igual á força que se exerce sobre a massa de 1 grama submetida á ação normal da gravidade; a ação normal da gravidade sendo aquela que comunica a 1 grama, em queda livre, uma aceleração igual a 980,665 cm/s ² . A palavra fôrça poderá ser omitida na denominação dessas unidades e os símbolos g, kg, tf, dg, og, mg e μ g, poderão ser usados, sempre que não possa haver dúvida sobre o seu significado. Para fins legais 1 grama-fôrça pode ser considerado como equivalente a 981 dinas.	tonelada-fôrça quilograma-fôrça grama-fôrça decigrama-fôrça centigrama-fôrça miligrama-fôrça micrograma-fôrça	1 000 000 g* 1 000 g* 1 g* 0,1 g* 0,01 g* 0,001 g* 0,000 001 g*

Grandezas	Unidades		Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais		
	Nomes	Definições		Símbolos	Nomes	Símbolos	Valores
Pressão	dina por centímetro quadrado ou bária ou micro-Bar	Pressão exercida por uma força de 1 dina uniformemente distribuída sobre uma superfície de área igual a 1 centímetro quadrado e normal à direção da força.	d/cm ² ou b ou μ Bar	Outras unidades de pressão podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, a dina por qualquer unidade legal de força e o centímetro quadrado por qualquer unidade legal de área.	Md/cm ² ou Mb ou Bar ou hpz	1 000 000 d/cm ²
				quilograma-força por centímetro quadrado	kg [*] /cm ²	980 665 d/cm ²
				quilograma-força por metro quadrado	kg [*] /m ²	98,066 5 d/cm ²
				dina por centímetro quadrado ou bária ou micro-Bar	d/cm ² ou b ou μ Bar	1 d/cm ²
atmosfera	Pressão exercida sobre sua base por uma coluna de mercúrio de 760 mm de altura vertical, submetida à ação normal da gravidade e à temperatura de 0°C.	atm	Seus múltiplos e sub-múltiplos declamados não têm designação própria. Para fins legais 1 atmosfera pode ser considerada como equivalente a 1,033 23 kg [*] /cm ² ou 1,013 25 megabárias. A pressão atmosférica normal equivalente a 1 atmosfera.	atmosfera esteno por metro quadrado ou piezo	atm pz	1 013 250 d/cm ² 10 000 d/cm ²
milímetro de coluna de mercúrio metro de coluna d'água	Pressão equivalente a 1 da atmosfera. $\frac{760}{10,3323}$ Pressão equivalente a 1 da atmosfera. 10,3323	mm. de mercúrio m. d'água		milímetro de coluna de mercúrio metro de coluna d'água	mm. de mercúrio m. d'água	1 333,2 d/cm ² 98 066,5 d/cm ²

Unidades		Múltiplos e sub-múltiplos usuais					
Grandezas	Nomes	Definições	Símbolos	Observações	Nomes	Símbolos	Valores
Peso específico	grama-fôrça por centímetro cúbico	Peso específico de um corpo homogêneo no qual cada centímetro cúbico tem um peso igual a 1 grama-fôrça.	g*/cm ³	Outras unidades de peso específico podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o grama-fôrça por qualquer unidade legal de fôrça e o centímetro cúbico por qualquer unidade legal de volume. Para fins legais o peso específico da água destilada e isenta de ar, à temperatura de 4°C, pôde ser considerada como equivalente a 1 grama-fôrça por centímetro cúbico.	quilograma-fôrça por centímetro cúbico	kg*/cm ³	1 000 g*/cm ³
					quilograma-fôrça por decímetro cúbico	g*/cm ³	1 g*/cm ³
Trabalho mecânico e energia	joule ou megadina-decímetro	Trabalho produzido por uma fôrça constante e igual a 1 megadina, deslocando o seu ponto de aplicação em sua direção e em seu sentido de um comprimento igual a 1 decímetro.	jou ou Md.dm	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acordo com o quadro II. Outras unidades de trabalho podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, a megadina por qualquer unidade legal de fôrça e o decímetro por qualquer unidade legal de comprimento. Ao quilograma-metro dá-se a denominação abreviada de quilogrametro. O símbolo kgm será usado quando não possa haver dúvida sobre o seu significado.	negajoule	Mj	1 000 000 j
					quilojoule	kgm ou jou.Md.dm	1 000 j
watt-segundo		Trabalho desenvolvido durante um segundo num sistema em que a potência se mantem invariável e igual a 1 watt.	ws	Outras unidades de trabalho podem ainda ser obtidas, substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o watt por qualquer unidade legal de potência e o segundo por qualquer unidade legal de tempo.	quilowatt-hora	kwh	3 600 000 j
					watt-hora	wh	3 600 j
					watt-segundo	ws	1 j

Grandezas	Unidades			Múltiplos e sub-múltiplos usuais			
	Nomes	Definições	Símbolos	Observações	Nomes	Símbolos	Valores
Potência	joule por segundo ou watt	Potência constante de um sistema no qual se desenvolve um trabalho de 1 joule durante 1 segundo.	J/s ou w	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acordo com o quadro II. Outras unidades de potência podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o joule por qualquer unidade legal de trabalho e o segundo por qualquer unidade legal de tempo.	quilowatt quilogrammetro por segundo joule por segundo ou watt erg por segundo	kw kgm/s j/s ou w e/s	1 000 w 9,806 65 w 1 w 0,000 000 1 w
	cavalo vapor	Potência equivalente a 75 quilogrametros por segundo.	c.v	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria.	cavalo vapor	c.v	735,5 w
Momento de força	metro-quilograma-fôrça	Momento de uma força cuja intensidade é igual a 1 quilograma-fôrça e cujo braço de alavanca em relação ao ponto ou ao eixo considerado é igual a 1 metro.	m.kg*	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria. Outras unidades de momento de força podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o quilograma-fôrça por qualquer unidade legal de força e o metro por qualquer unidade legal de comprimento.	metro-quilograma-fôrça centímetro-grama-fôrça	m.kg* cm.g*	1 m.kg* 0,000 01 m.kg*
Momento de inércia	quilograma-metro quadrado	Momento de inércia, em relação a um eixo, de uma massa de 1 quilograma, suposta concentrada em um ponto situado a 1 metro de distancia do referido eixo.	kg.m ²	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais não tem designação própria. Outras unidades de momento de inércia podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o quilograma por qualquer unidade legal de massa e o metro por qualquer unidade legal de comprimento.	quilograma-metro quadrado	kg.m ²	1 kg.m ²

Grandezas	Unidades		Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais		
	Nomes	Definições		Simbolos	Nomes	Simbolos	Valores
Diferença de temperatura	grau centesimal, centígrado ou Celsius	Diferença de temperatura equivalente a 1 grau da escala termodinâmica, representada de acordo com as prescrições estabelecidas nas resoluções das Conferências Gerais de Pésos e Medidas.	<p>O símbolo ° será usado quando não possa haver dúvida sobre o seu significado.</p> <p>As temperaturas referidas ao zero da escala centesimal, centígrada ou Celsius, que é a temperatura normal de fusão do gelo, serão representadas pelo símbolo °C.</p> <p>As temperaturas referidas ao zero absoluto, que corresponde à temperatura — 273,16°C, serão representadas pelos símbolos °abs. ou °K.</p>	grau centesimal, centígrado ou Celsius grau absoluto ou Kelvin	°C ou ° °abs. ou °K	1°C 1°C
Quantidade de calor	caloria	Quantidade de calor necessária para elevar a temperatura de 1 grama de água pura de 14,5°C a 15,5°C sob a pressão atmosférica normal.	Na técnica da refrigeração, poderá ser usada a denominação frigoria como equivalente a uma quantidade de calor de 1 quilo-caloria retirada de um sistema material.	termia millitermia quilocaloria ou grande caloria frigoria caloria ou pequena caloria ou caloria grama microtermia milicaloria microcaloria	th mth kcal fg cal cal μth mcal μcal	1 000 000 cal 1 000 cal 1 000 cal 1 000 cal 1 cal 1 cal 1 cal 0,001 cal 0,000 001 cal
Intensidade luminosa	vela internacional	Intensidade luminosa definida em função da média das intensidades médias horizontais, sob determinado regime de funcionamento, de um grupo de lâmpadas elétricas conservadas no "Bureau of Standards" em Washington, no Laboratório Central da "Société Française des Electriciens", em Paris e no "National Physical Laboratory", em Londres.	Seus múltiplos e sub-múltiplos não designação própria. Para fins legais, a vela decimal, definida como a fração $\frac{1}{20}$ da intensidade do padrão violeta, pode ser considerada como equivalente à vela internacional.	vela internacional	v.i	1 v.i

Grandezas	Unidades			Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais		
	Nomes	Definições	Símbolos		Nomes	Símbolos	Valores
Fluxo luminoso	lumen	Fluxo luminoso emitido no interior de um ângulo sólido de 1 esférico-diano por uma fonte puntiforme de intensidade invariável, de mesmo valor em todas as direções, e igual a 1 vela internacional.	Lm	Seus múltiplos e sub-múltiplos não têm designação própria.	lumen	Lm	1 Lm
Illuminamento ou iluminação	lux	Illuminamento de uma superfície de área igual a 1 metro quadrado recebendo na direção normal um fluxo luminoso de 1 lumen, uniformemente distribuído.	lux	Seus múltiplos e sub-múltiplos declinais não têm designação própria, com exceção do fot.	fort luz	f lux	10 000 lux 1 lux
Brilho superficial e brilho	vela internacional por centímetro quadrado	Brilho superficial de uma fonte cuja área é de 1 centímetro quadrado e cuja intensidade na direção normal à superfície é uniforme, invariável e igual a 1 vela internacional.	v. i/cm ²	Seus múltiplos e sub-múltiplos não têm designação própria. A vela por centímetro quadrado pode ser denominada Stilb.	vela por centímetro quadrado Stilb	v. i/cm ² Sb	1 v. i/cm ² 1 v. i/cm ²
Radiância	radiolux ou lumen por metro quadrado	Radiância de uma superfície que irradia uniformemente um fluxo de 1 lumen por metro quadrado.	rdlux ou Lm/m ²	Seus múltiplos e sub-múltiplos declinais não têm designação própria, com exceção de radiofot.	radiofot radiolux	rdfot rdlux	10 000 Lm/m ² 1 Lm/m ²
Convergência	dioptria	Convergência de um sistema ótico cuja distância focal é igual a 1 metro.	di ou δ	Seus múltiplos e sub-múltiplos declinais não têm designação própria.	dioptria	di ou δ	1 di
Intensidade de corrente elétrica	ampere internacional	Intensidade de uma corrente elétrica invariável que, atravessando uma solução aquosa de nitrato de prata, de acordo com as condições estabelecidas pela Repartição Internacional de Pêssos e Medidas, deposita 0,001 118 00 gramas de prata por segundo.	A	Seus múltiplos e sub-múltiplos declinais designam-se de acordo com o quadro II. A palavra internacional poderá ser omitida no nome da unidade e de seus múltiplos e sub-múltiplos.	quiloampere ampere millampere microampere	kA A mA μ A	1 000 A 1 A 0,001 A 0,000 001 A

Grandezas	Unidades		Observações	Múltiplos e sub-múltiplos usuais			
	Nomes	Definições		Símbolos	Nomes	Símbolos	Valores
Resistência elétrica	ohm internacional	Resistência oferecida a uma corrente elétrica invariável por uma coluna de mercúrio de massa igual a 14,4521 gramas, cuja área da seção transversal é constante e cujo comprimento é de 106,300 centímetros, mantida a temperatura de 0°C.	Ω	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acordo com o quadro II. A palavra internacional poderá ser omitida no nome da unidade e de seus múltiplos e sub-múltiplos.	M Ω Ω $\mu\Omega$	1 000 000 Ω 1 Ω 0,000 001 Ω	
Diferença de potencial elétrico ou tensão elétrica e força eletromotriz	volt internacional	Diferença de potencial elétrico existente entre as extremidades de um condutor de resistência igual a 1 ohm internacional, percorrido por uma corrente de intensidade invariável, igual a 1 ampère internacional.	V	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acordo com o quadro II. A palavra internacional poderá ser omitida no nome da unidade e de seus múltiplos e sub-múltiplos.	kV V mV μ V	1 000 V 1 V 0,001 V 0,000 001 V	
Quantidade elétrica ou carga elétrica	coulomb internacional ou ampère segundo	Quantidade de electricidade que atravessa durante 1 segundo uma seção transversal qualquer de um condutor percorrido por uma corrente de intensidade invariável, igual a 1 ampère internacional.	C ou As	Os múltiplos e sub-múltiplos decimais do coulomb designam-se de acordo com o quadro II. A palavra internacional poderá ser omitida no nome da unidade e de seus múltiplos e sub-múltiplos. Outras unidades de quantidade de electricidade podem ser obtidas substituindo-se no nome, na definição e no símbolo acima mencionados, o ampère por qualquer unidade legal de intensidade de corrente elétrica e o segundo por qualquer unidade legal de tempo.	Ah quilocoulomb C As microcoulomb	3 600 C 1 000 C 1 C 1 C 0,000 001 C	
Capacidade elétrica	farad internacional	Capacidade de um condensador que, carregado com uma quantidade de electricidade igual a 1 coulomb internacionais, apresenta entre suas armaduras uma diferença de potencial de 1 volt internacional.	F	Seus múltiplos e sub-múltiplos decimais designam-se de acordo com o quadro II. A palavra internacional poderá ser omitida no nome da unidade e de seus múltiplos e sub-múltiplos.	F μ F $\mu\mu$ F	1 F 0,000 001 F 0,000 000 000 001 F	

Grandezas	Unidades		Múltiplos e sub-múltiplos usuais			
	Nomes	Definições	Símbolos	Nomes	Símbolos	Valores
Indução própria, self-indução ou coeficiente de indução mútua	henry internacional	Indução própria de uma bobina na qual se produz uma força eletromotriz de 1 volt internacional, quando a intensidade da corrente que a percorre varia uniformemente, à razão de 1 ampère internacional por segundo.	H	henry millihenry microhenry	H mH µH	1 H 0,001 H 0,000 001 H
Potência elétrica	watt internacional	Potência elétrica desenvolvida num circuito fechado em que a força eletromotriz é invariável e igual a 1 volt internacional e a intensidade da corrente elétrica, também invariável, é igual a 1 ampère internacional.	W	quillowatt quillovolt ampere hectowatt watt volt ampere	kW kVA hW W VA	1 000 W 1 000 W 100 W 1 W 1 W
Trabalho elétrico e energia elétrica	joule internacional ou wattsegundo	Trabalho desenvolvido durante 1 segundo num sistema em que a potência elétrica se mantém invariável e igual a 1 watt internacional.	J ouWs	quillowatt hora watt hora quillojoule joule wattsegundo	kWh Wh kJ J Ws	3 600 000 J 3 600 J 1 000 J 1 J 1 J

Na simbologia das unidades elétricas podem ser também utilizadas letras minúsculas.

Na simbologia das unidades constantes deste quadro poderão ser usadas outras grafias algebricamente equivalentes. Assim, para centímetros por segundo, poderão ser adotadas, por exemplo, as seguintes grafias: $\frac{\text{cm}}{\text{s}}$, cm/s , cm s^{-1} .

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

QUADRO II

Quadro das designações dos múltiplos e sub-múltiplos decimais das unidades legais de medida

Fator pelo qual é multiplicada a unidade	Prefixo a antepôr ao nome da unidade	Símbolo a antepôr ao da unidade
1 000 000	mega	M
100 000	hectoquilo	hk
10 000	míria	ma
1 000	quilo	k
100	hecto	h
10	deca	da
0.1	deci	d
0.01	centi	a
0.001	mili	m
0.000 1	decimili	dm
0.000 01	centimili	cm
0.000 001	micro	μ
0.000 000 1	decimicro	d μ
0.000 000 01	centimicro	c μ
0.000 000 001	milimicro	m μ
0,000 000 000 001	mícromicro	u μ

Observação. — O emprêgo das designações acima limita-se aos casos indicados no Quadro I.

QUADRO III

Conversão de unidades estrangeiras

A) Unidades inglêsas (Imperiais)

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais
	em inglês	em português	Abreviação inglesa	
Comprimento	1 inch	1 polegada	in	25,400 mm
	1 foot	1 pé	ft	0,304 80 m
	1 yard	1 jarda	yd	0,914 399 m
	1 fathom	1 braça	fath	1,828 8 m
	1 pole	1 vara . . . . .	. . . . .	5,029 2 m
	1 chain . . . . .	. . . . .	ch	20,116 8 m
	1 furlong . . . . .	. . . . .	fur	201,163 m
	1 mile	1 milha	mi	1,609 3 km

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais
	em inglês	em português	Abreviação inglesa	
Área	1 square inch	1 pleg. quadrada ..	sq. in	6,451 6 cm ²
	1 square foot	1 pé quadrado	sq. ft.	9,290 3 dm ²
	1 square yard	1 jarda quadrada ..	sq. yd.	0,836 126 m ²
	1 perch .....	.....	.....	25,293 m ²
	1 rood .....	.....	.....	10,117 a
	1 acre	1 acre	A.	0,404 68 ha
	1 square mile	1 milha quadrada ..	sq. mi.	259,00 ha
Volume	1 cubic inch.	1 plegada cúbica ..	cu. in.	16,387 cm ³
	1 cubic foot	1 pé cúbico	cu. ft.	0,028 317 m ³
	1 cubic yard.	1 jarda cúbica	cu. yd.	0,764 553 m ³
Capacidade	1 gill .....	.....	gi	1,42 dl
	1 pint .....	.....	pi. (ou) pt. ..	0,568 l
	1 quart	1 quarta	qt.	1,136 l
	1 gallon	1 galão	gal.	4,545 963 l
	1 peck .....	.....	pk.	9,092 l
	1 bushel .....	.....	bu.	3,637 dal
	1 quarter .....	.....	.....	2,909 hl
Capacidade (Apo- thecaries' measure)	1 minim .....	.....	min	0,050 ml
	1 fluid scruple	1 escrópulo	fl. s. (ou)	1,184 ml
	1 fluid drachm	1 dracma	fl. dr	3,552 ml
	1 fluid ounce	1 onça	fl. oz	2,84 123 cl
	1 pint .....	.....	pt. (ou) pi	0,568 l
	1 gallon	1 galão	gal.	4,545 963 l
Massa (Avoirdupois Weight)	1 crain	1 grão	gr.	0,064 8 g
	1 dram	1 dracma	dr.	1,772 g
	1 ounce	1 onça	oz.	28,350 g
	1 pound	1 libra	lb.	0,453 502 43 kg
	1 stone .....	.....	.....	6,350 kg
	1 quarter .....	.....	.....	12,70 kg
	1 hundre dweight ..	.....	cwt.	50,80 kg
	1 ton	1 tonelada	tn.	1016,0 kg

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Comprimento em inglês em português
	em inglês	em português	Abreviação inglesa	
Massa (troy weight)	1 grain	1 grão	gr.	0,064 8 g
	1 pennyweight . . . . .	. . . . .	dwt.	1,555 2 g
	1 troy ounce	1 onça	oz. tr.	31,103 5 g
Massa (Apothecaries weight)	1 grain	1 grão	gr.	0,064 8 g
	1 scruple	1 escrópulo	s. ap. ou	1,296 g
	1 drachm	1 dracma	dr. ap.	3,868 g
	1 ounce	1 onça	oz. Apoth.	31,103 5 g

B) Unidades Norte Americanas

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais
	em inglês	em português	Abreviação inglesa	
Comprimento	1 inch	1 polegada	in	2,540 005 cm
	1 link . . . . .	. . . . .	li	20,116 84 cm
	1 foot	1 pé	ft	30,480 06 cm
	1 yard	1 jarda	yd	91,440 18 cm
	1 rod . . . . .	. . . . .	rd	502,921 0 cm
	1 chain . . . . .	. . . . .	ch	2,116 84 m
	1 mile	1 milha	mi	1609,347 2 m
Área	1 square inch.	1 polegada quadrada	sq in	6,451 626 cm ²
	1 square link . . . . .	. . . . .	sq li	404,687 3 cm ²
	1 square foot	1 pé quadrado	sq ft	929,034 1 cm ²
	1 square yard	1 jarda quadrada	sq yd	0,836 130 7 m ²
	1 square rod . . . . .	. . . . .	sq rd	25,202 95 m ²
	1 square chain . . . . .	. . . . .	sq ch	404,687 3 m ²
	1 acre	1 acre	acre	4046,873 m ²
	1 square mile	1 milha quadrada	sq mi	2,580 993 km ²
Volume	1 cubic inch	1 polegada cubica	cu in	16,387 162 cm ³
	1 cubic foot	1 pé cubico	cu ft	28,317 016 dm ³
	1 cubic yard	1 jarda cubica	cu yd	0,764 559 4 m ³

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Grandeza	DENOMINAÇÃO DA UNIDADE			Valor convertido em unidades legais
	em inglês	em português	Abreviação inglesa	
Capacidade (liquid measure)	1 minim . . . . .	.....	min ou M . . .	0,061 610 2 ml
	1 fluid dram	1 dracma	fl dr	3,696 61 ml
	1 fluid ounce	1 onça	fl oz	29,572 9 ml
	1 gill . . . . .	.....	gi	0,118 292 l
	1 liquid pint . . . . .	.....	liq pt	0,473 167 l
	1 liquid quart	1 quarta	liq qt	0,946 333 l
	1 gallon	1 galão	gal	3,785 332 l
Capacidade (dry measure)	1 dry pint . . . . .	.....	pt	550,599 ml
	1 dry quart	1 quarta	qt	1,101 198 l
	1 peck . . . . .	.....	pk	8,809 58 l
	1 bushel . . . . .	.....	bu	35,233 3 l
	1 cubic inch	1 polegada cúbica	cu in	16,386 7 ml
Massa (Unidades menores ou iguais a 1 libra)	1 grain	1 grão	grain	0,064 793 913 g
	1 apoth. scruple	1 escrópulo	s. ap ou	1,295 973 4 g
	1 pennyweight . . . . .	.....	dwt	1,555 174 0 g
	1 avoirdram	1 dracma	dr. avdp	1,771 845 4 g
	1 apoth. dram	1 dracma	dr ap	3,837 935 1 g
	1 avoirdram	1 onça	oz avdp	28,349 527 g
	1 apoth. (or) troy ounce	1 onça	oz ap ou oz t.	31,103 481 g
	1 apoth. (or) troy pound	1 libra	lb ap ou lb t.	373,241 77 g
	1 avoirdram	1 libra	lb avdp	453,592 427 7 g
Massa (Unidades maiores que a libra)	1 short hundred-weight . . . . .	.....	cwt	45,359 243 kg
	1 short ton	1 tonelada	tn sh	907,184 86 kg
	1 long ton	1 tonelada	tn l	1016,047 04 kg

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

QUADRO IV

Aparelhamento de órgãos metrológicos estaduais

Grandeza	Limites	Incerteza máxima
Comprimento	até 1 m.	0,05 mm
Massa	até 1 g.	± 0,2 mg
	acima de 1 g até 10 g.	± 1 mg
	acima de 10 g até 100 g.	± 1/10 000
	acima de 100 g. até 500 g.	± 1/25 000
	acima de 500 g até 50 kg.	± 1/50 000

QUADRO V

Aparelhamento de órgãos metrológicos municipais

Grandeza	Limites	Incerteza máxima
Comprimento	até 1 m.	0,2 mm
Massa	até 10 g.	± 5 mg
	acima de 10 g até 100 g.	± 1/2 000
	acima de 100 g até 500 g.	± 1/5 000
	acima de 500 g até 50 kg.	± 1/10 000

ESPECIFICAÇÃO N. 1

PADRÃO SECUNDÁRIO DE COMPRIMENTO

- Denominação* Metro — padrão secundário.
- Natureza* Régua, de secção em forma de H ou retangular, dividida por traços.
- Material* Aço inoxidável, níquel puro ou invar.
- Divisão* (No mínimo):
 Em decímetros, de 0 a 1 metro;
 Em centímetros, num dos decímetros extremos, e em milímetros, num dos centímetros extremos, devendo a graduação ir, pelo menos, até 1 milímetro além do traço 0 da régua ou do traço correspondente a 1 metro.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÉCAS

- Qualidade dos traços.* A incerteza de leitura devida às imperfeições dos traços não deve ultrapassar a ordem de grandeza de ± 5 milésimos de milímetro em qualquer traço.
- Exatidão* O valor da distância, à temperatura de 20°C, de qualquer traço do padrão ao respectivo traço zero deve ser igual ao respectivo valor nominal, com a tolerância de ± 5 centésimos de milímetro.
- Certificado* O valor real da distância de cada traço do padrão ao respectivo traço zero, à temperatura de 20°C, deverá constar de um certificado expedido pelo Instituto Nacional de Tecnologia, ou por este reconhecido válido. Do mesmo certificado deverá constar a equação do padrão em função da temperatura, ou, pelo menos, o seu coeficiente de dilatação linear a 20°C. Os dados acima devem ser indicados nos certificados com precisão suficiente para que de seu uso não resulte incerteza superior a ± 2 centésimos de milímetro na distância de qualquer traço do padrão ao respectivo traço zero, para temperaturas compreendidas entre 15°C e 25°C.

ESPECIFICAÇÃO N. 2

PADRÃO SECUNDARIO DE MASSA

- Denominação* Quilograma — padrão secundário.
- Natureza* Bloco massiço, sem cavidades e sem partes desmontáveis nem dispositivos para ajustamento.
- Material* Latão, revestido externamente de uma camada contínua de ouro ou platina; a massa específica média do padrão deve ser compreendida, a 20°C, entre 8,3 e 8,5 g/cm³.
- Acabamento* Polimento especular.
- Exatidão* O valor da massa do padrão deve ser de 1 quilograma, com tolerância de ± 1 centígrama.

ESPECIFICAÇÃO N. 3

PADRÃO TERCIARIO DE COMPRIMENTO

- Denominação* Metro — padrão terciário.
- Natureza* Régua, de secção retangular dividida por traços terminados numa das arestas.
- Material* Aço inoxidável, com coeficiente de dilatação linear compreendido entre $10 \times 10^{-6} \text{°C}^{-1}$ e $13 \times 10^{-6} \text{°C}^{-1}$ à temperatura de 20°C
- Divisão* (No mínimo):
Em décímetros, de 0 a 1 metro;
Em centímetros, num dos décímetros extremos;
Em milímetros, num dos centímetros extremos, devendo a gradação ir, pelo menos, até um milímetro além do traço 0 da régua ou do traço correspondente a 1 metro.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Qualidade dos traços. A incerteza de leitura devida às imperfeições dos traços não deve ultrapassar a ordem de grandeza de ± 2 centésimos de milímetro em qualquer traço.

Exatidão O valor da distância, à temperatura de 20°C, de qualquer traço do padrão ao respectivo traço zero deve ser igual ao respectivo valor nominal com a tolerância de $\pm 0,1$ milímetro.

ESPECIFICAÇÃO N. 4

PADRAO TERCIARIO DA MASSA

Denominação Quiolgrama — padrão terciário.

Natureza Bloco massiço, sem cavidades e sem partes desmontáveis nem dispositivos para ajustamento.

Material Latão, revestido externamente de uma camada contínua de ouro, platina ou cromo; a massa específica média do padrão a 20°C deve estar compreendida entre 8,3 e 8,5 g/cm³.

Acabamento Polimento especular.

Exatidão O valor da massa do padrão deve ser igual a 1 quilograma, com a tolerância de ± 5 centigramas.

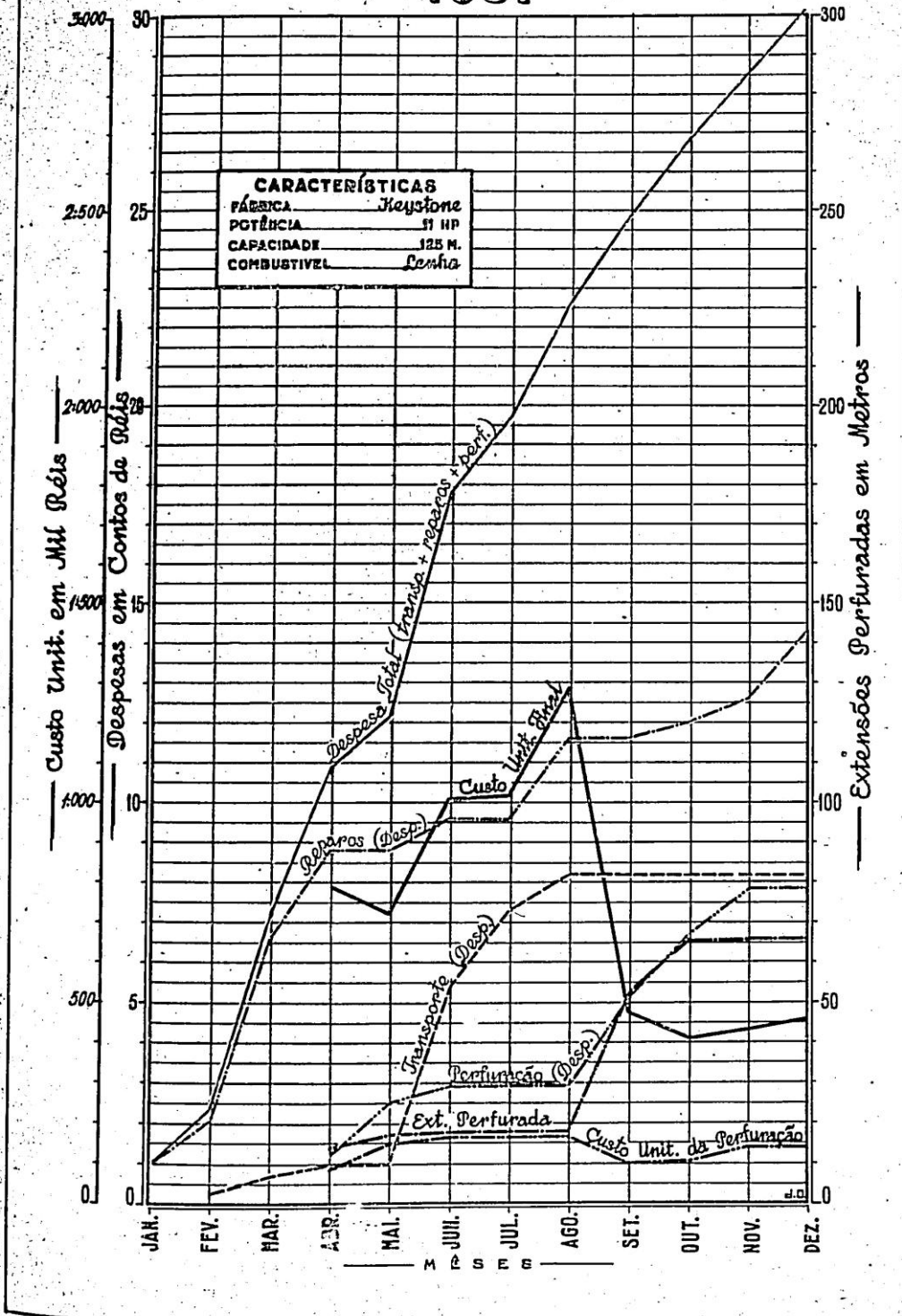
TABELA

Percentagem da importância integral das taxas e multas a que têm direito os órgãos executores, após a época mencionada na alínea "k", do Art. 107

	O órgão que inpeciona tecnicamente o da primeira coluna é:	Percentagem do órgão			
		Federal	Estadual	Municipal	Fabricante ou Empresa
O órgão que executa o serviço ou impõe a multa é:					
Federal		100 %	0	0	0
Estadual (art. 17 do decreto-lei n. 592)	Federal	20 %	80 %	0	0
Municipal (art. 18 do decreto-lei n. 592)	Federal	40 %	0	60 %	0
Municipal (art. 18 do decreto-lei n. 592)	Estadual	20 %	20 %	60 %	0
O órgão que executa o serviço é:					
Fabricante ou empresa (art. 19 ou 20 do decreto-lei n. 592)	Federal	70 %	0	0	30 %
	Estadual	20 %	50 %	0	30 %
	Municipal	20 %	20 %	30 %	30 %

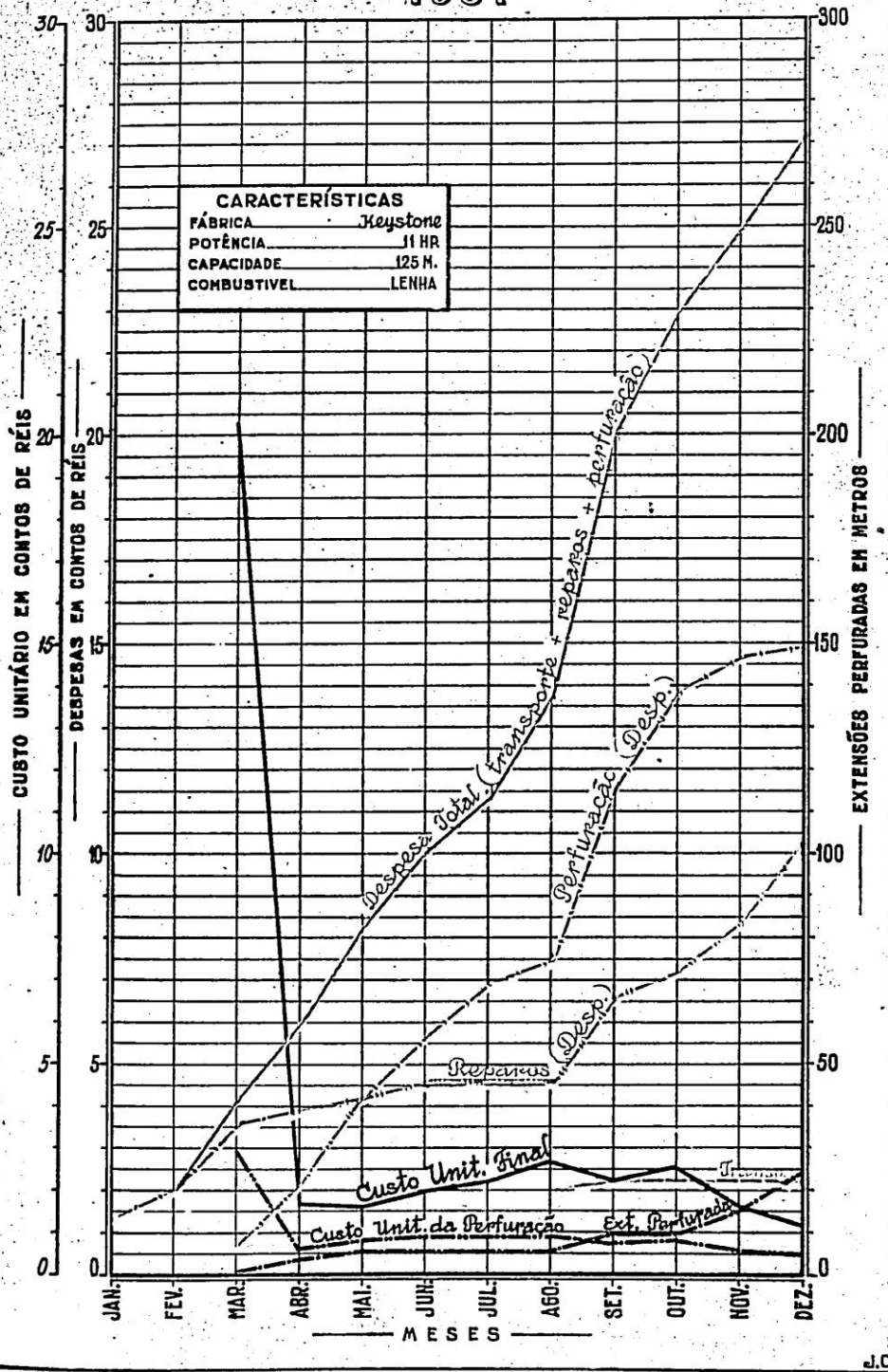
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ • 26

— 1937 —



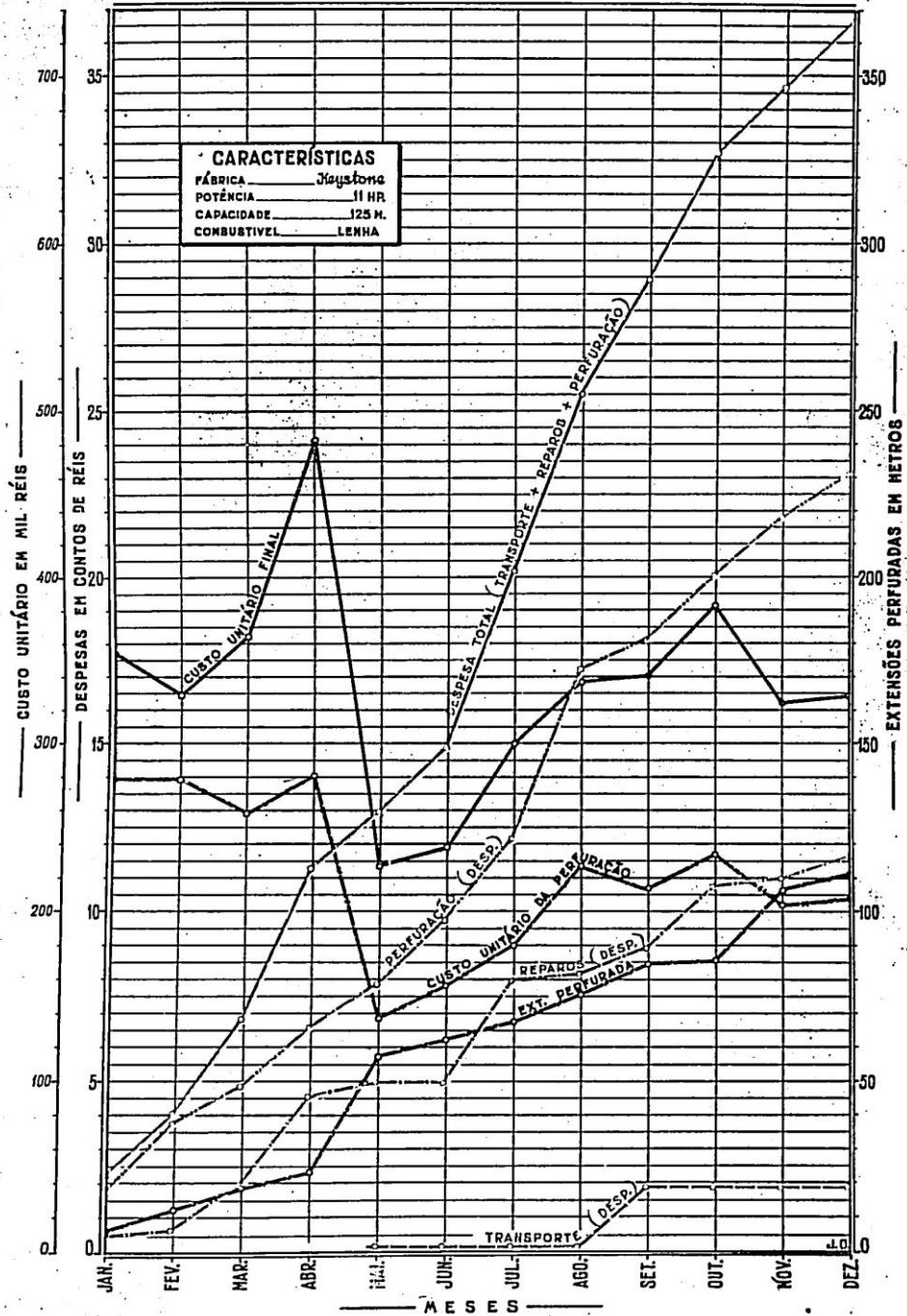
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ • 27

— 1937 —



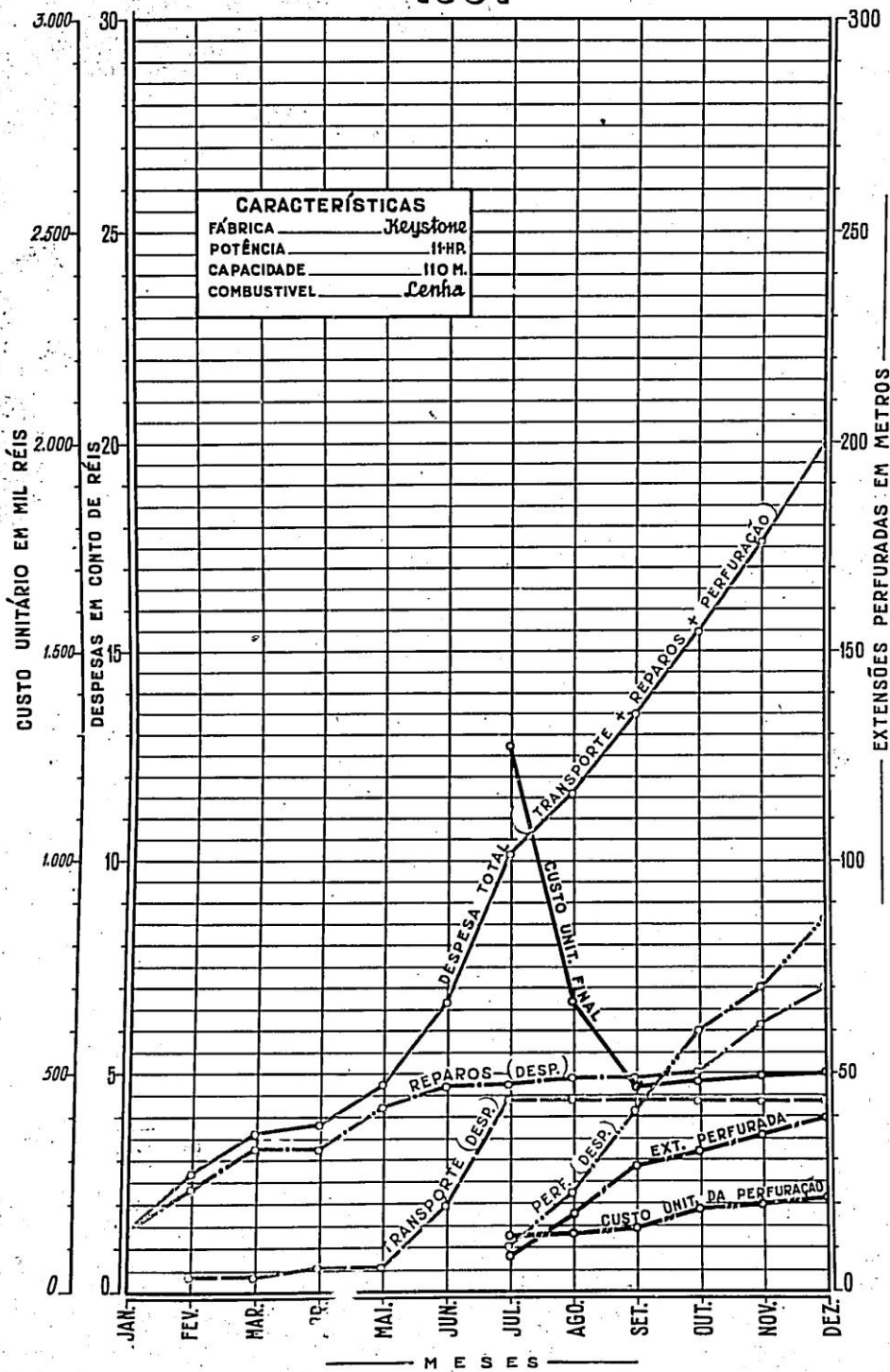
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-28

— 1937 —



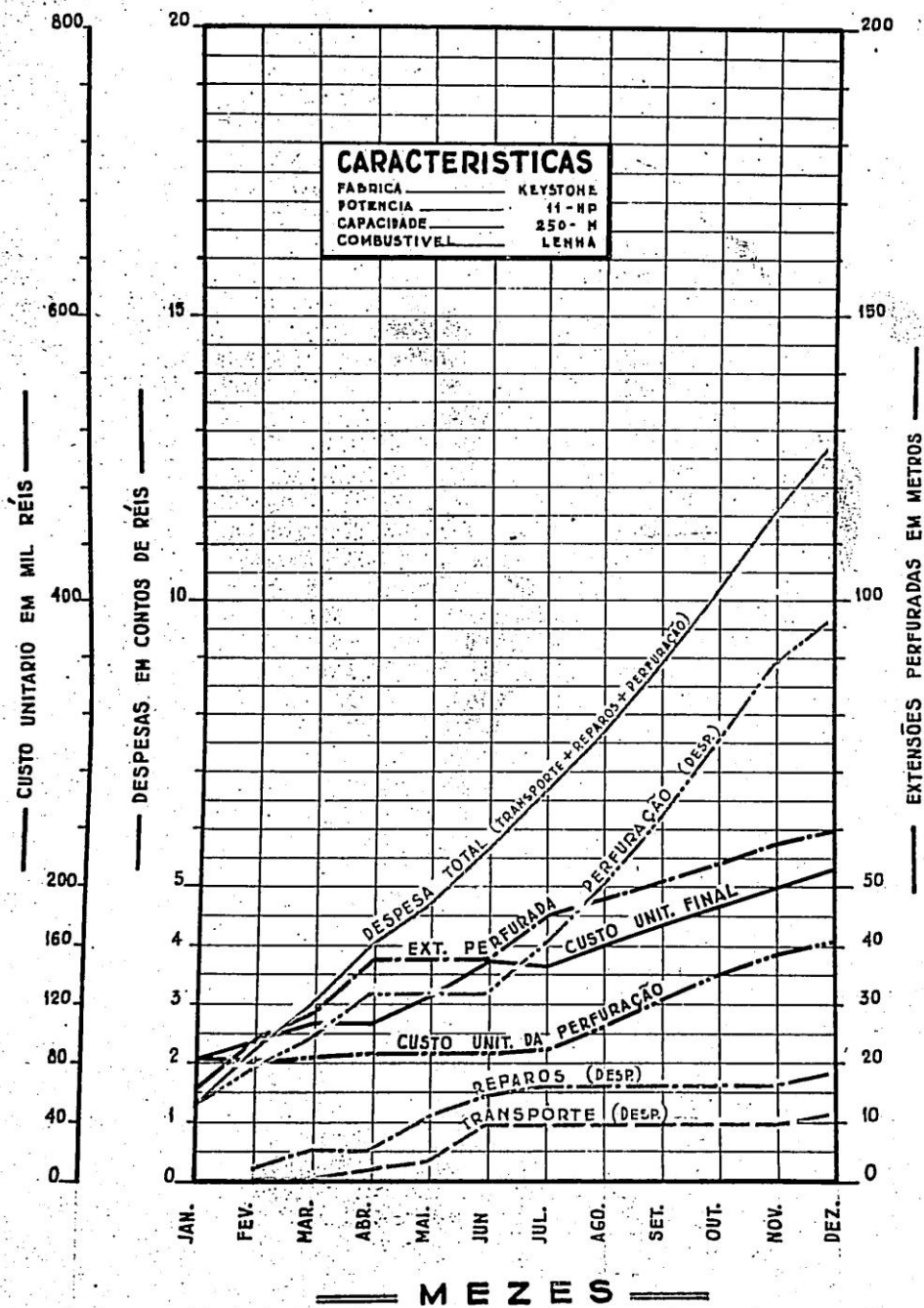
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ • 29

— 1937 —



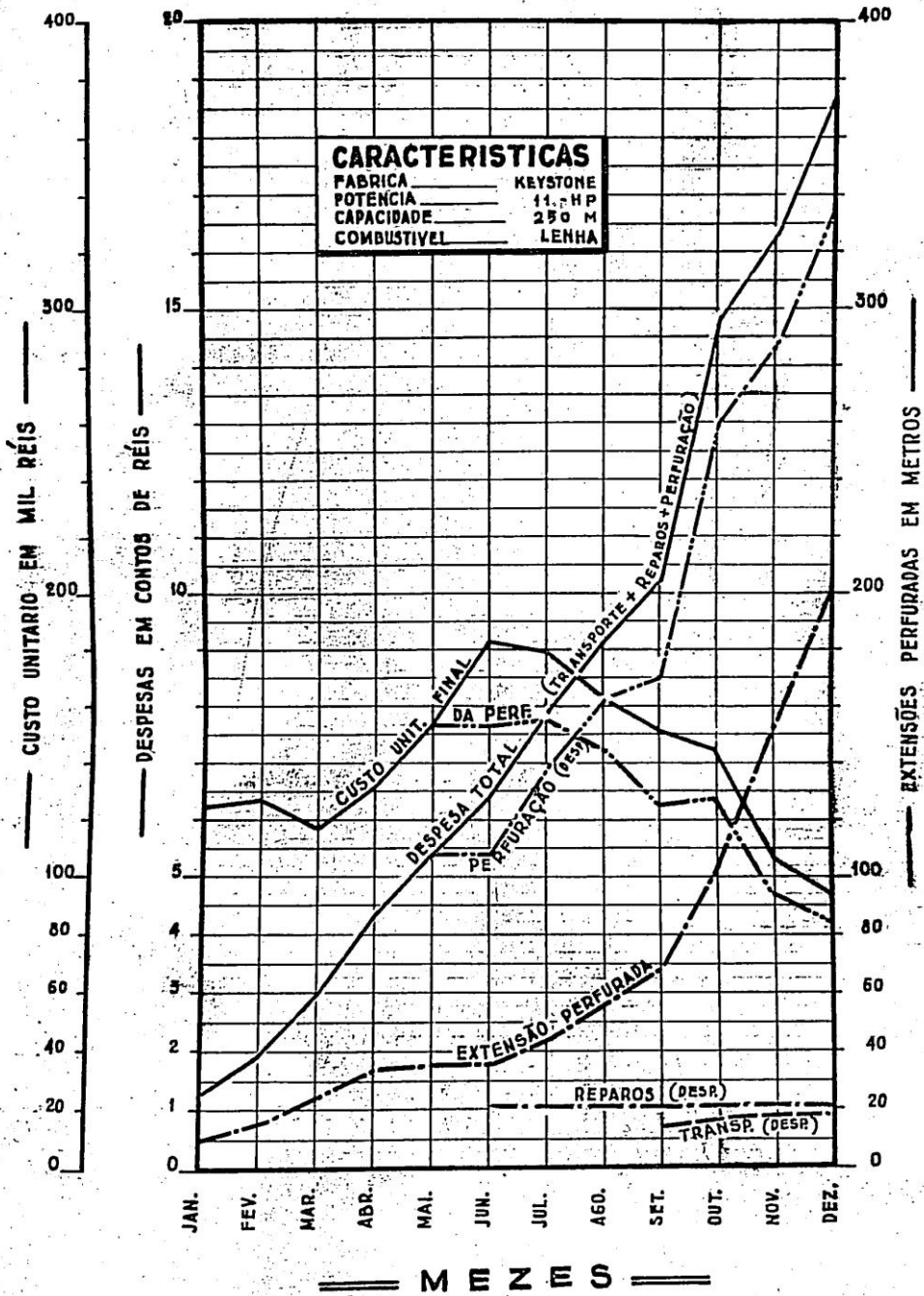
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº30

— 1937 —



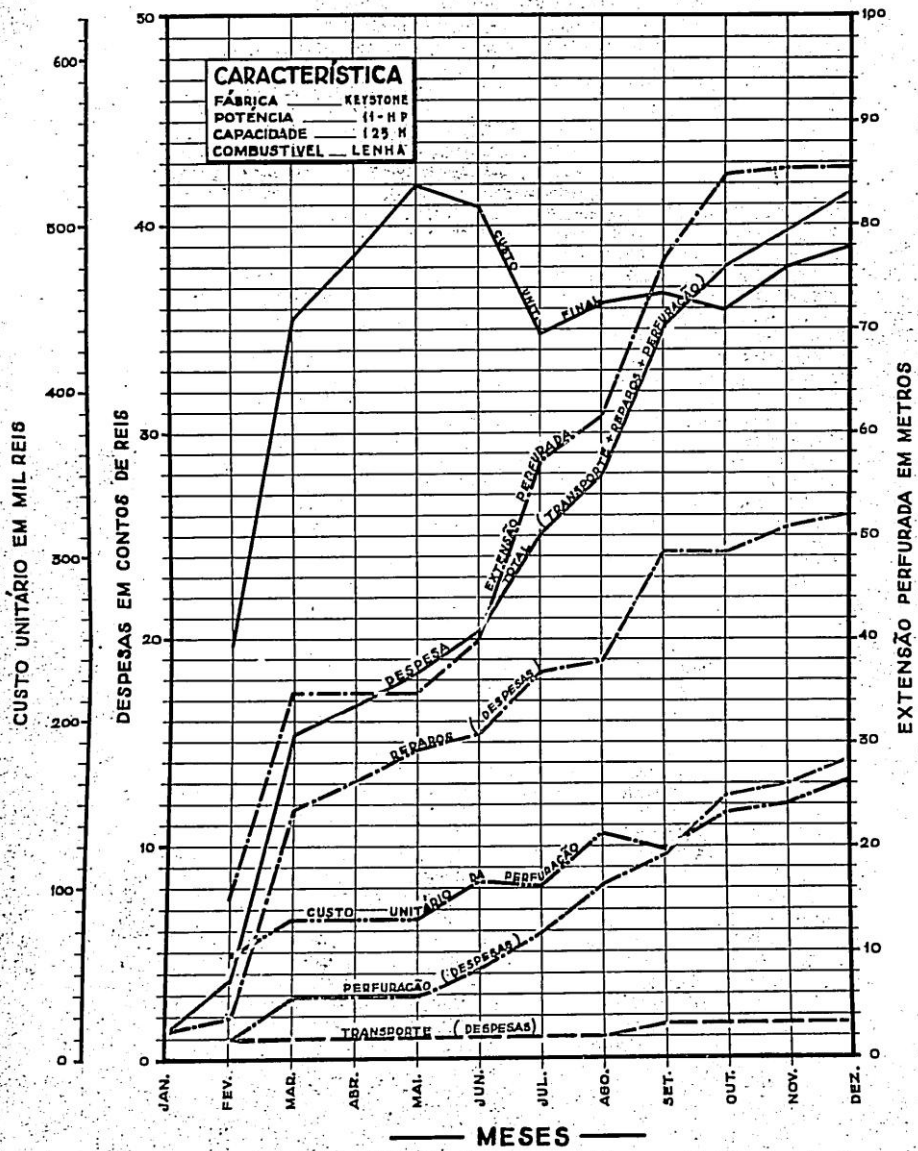
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 31

— 1937 —



ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 32

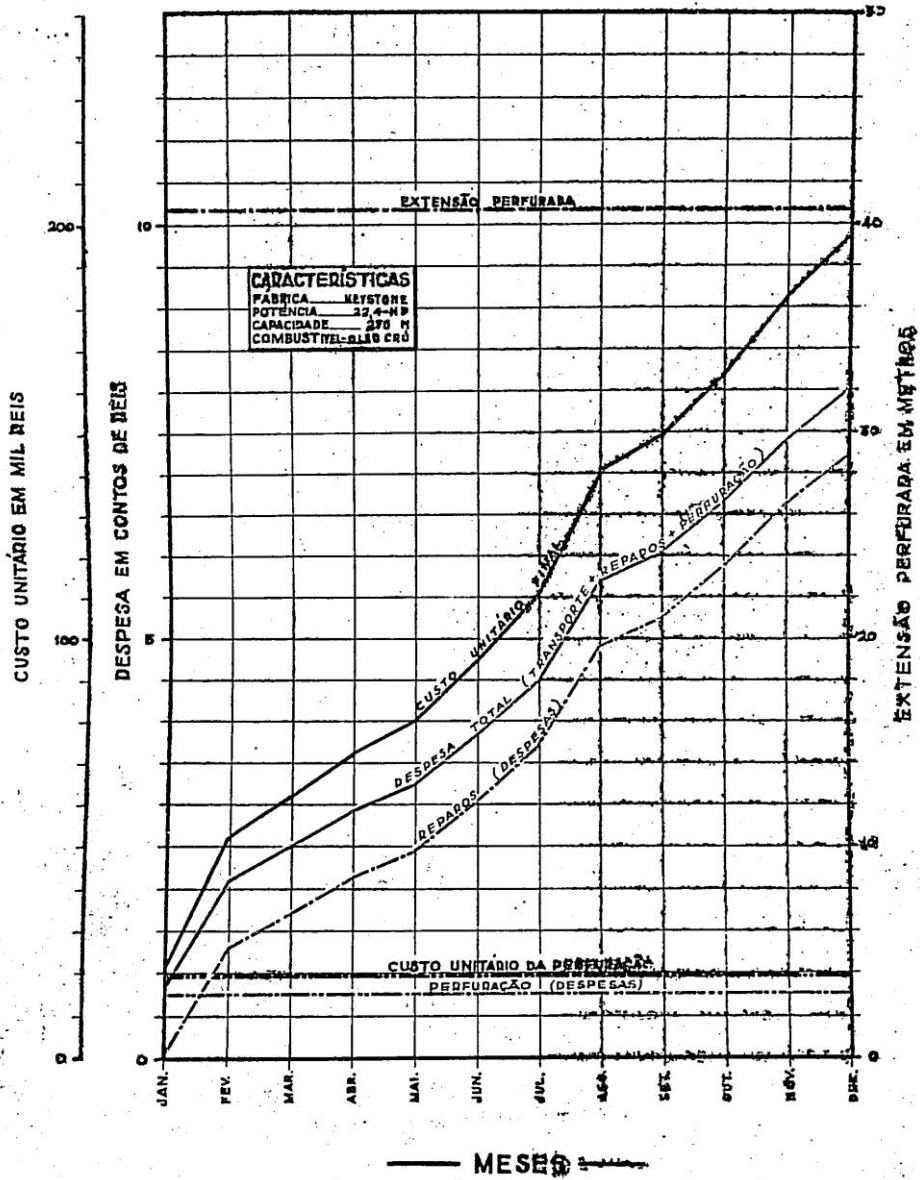
— 1937 —



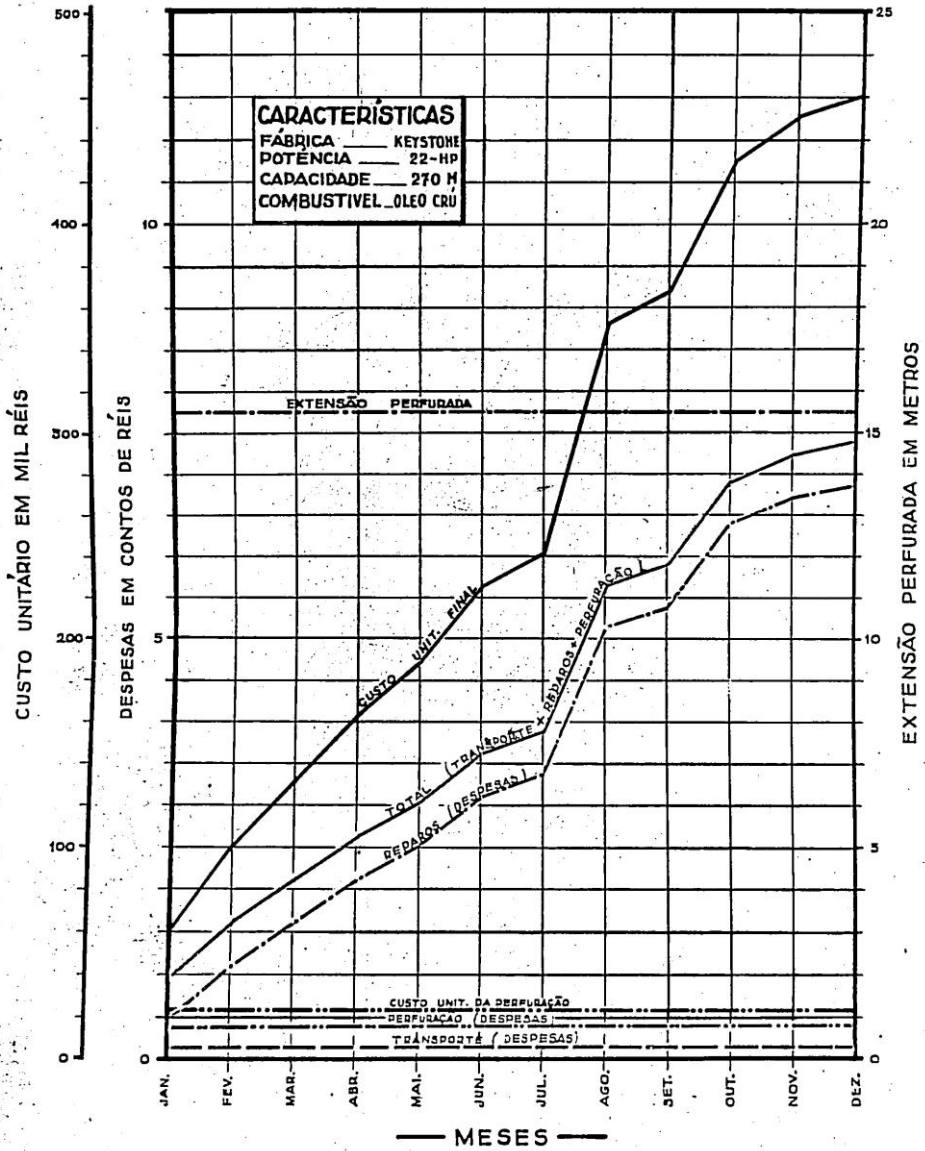
28

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 33.

— 1937 —



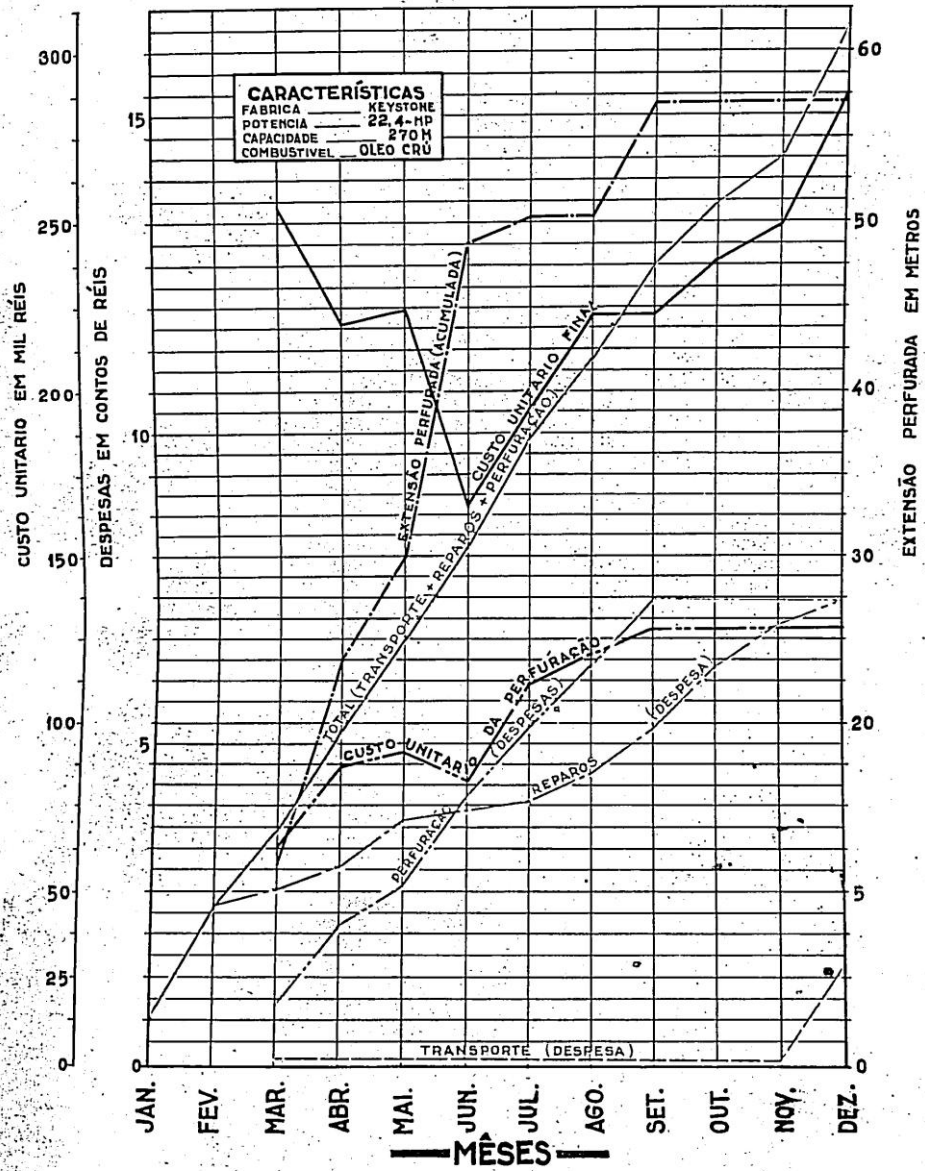
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 34 — 1937 —



32

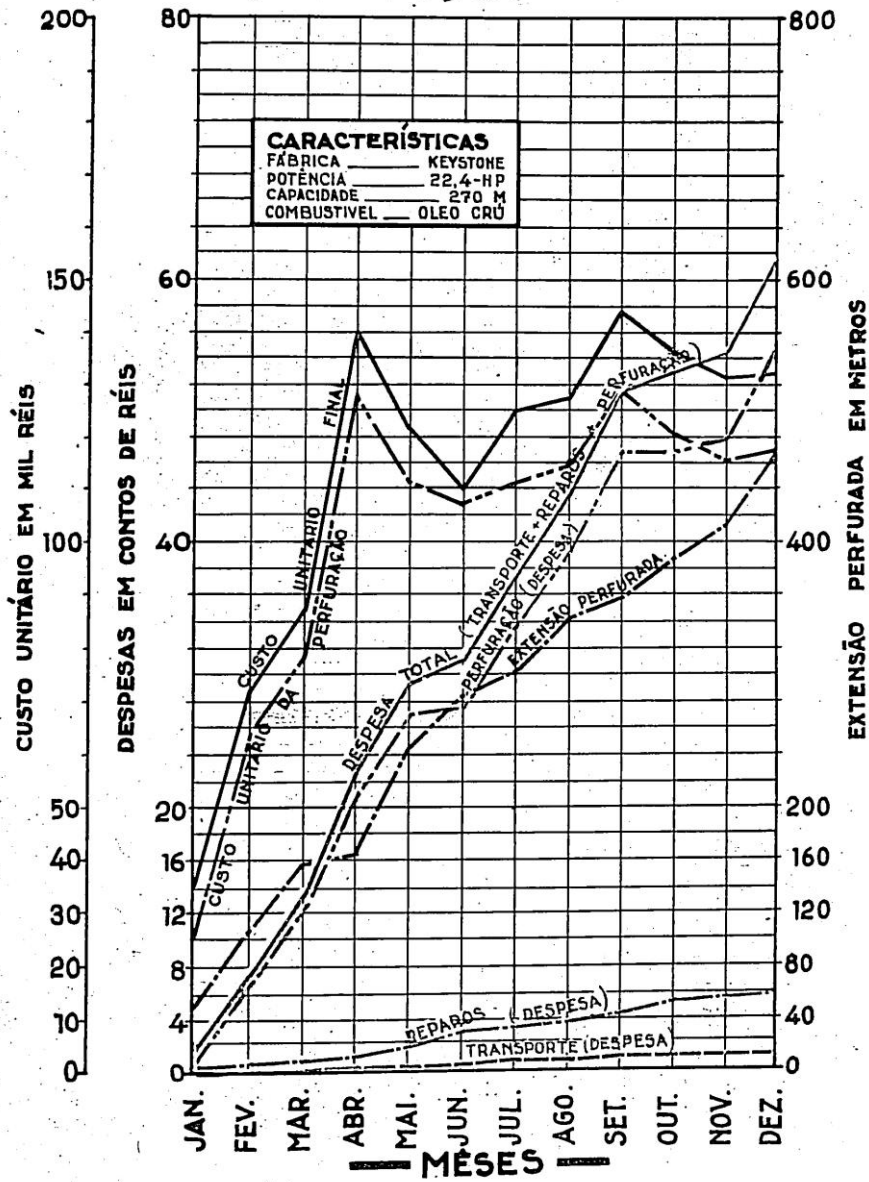
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 35

— 1937 —



J.S.

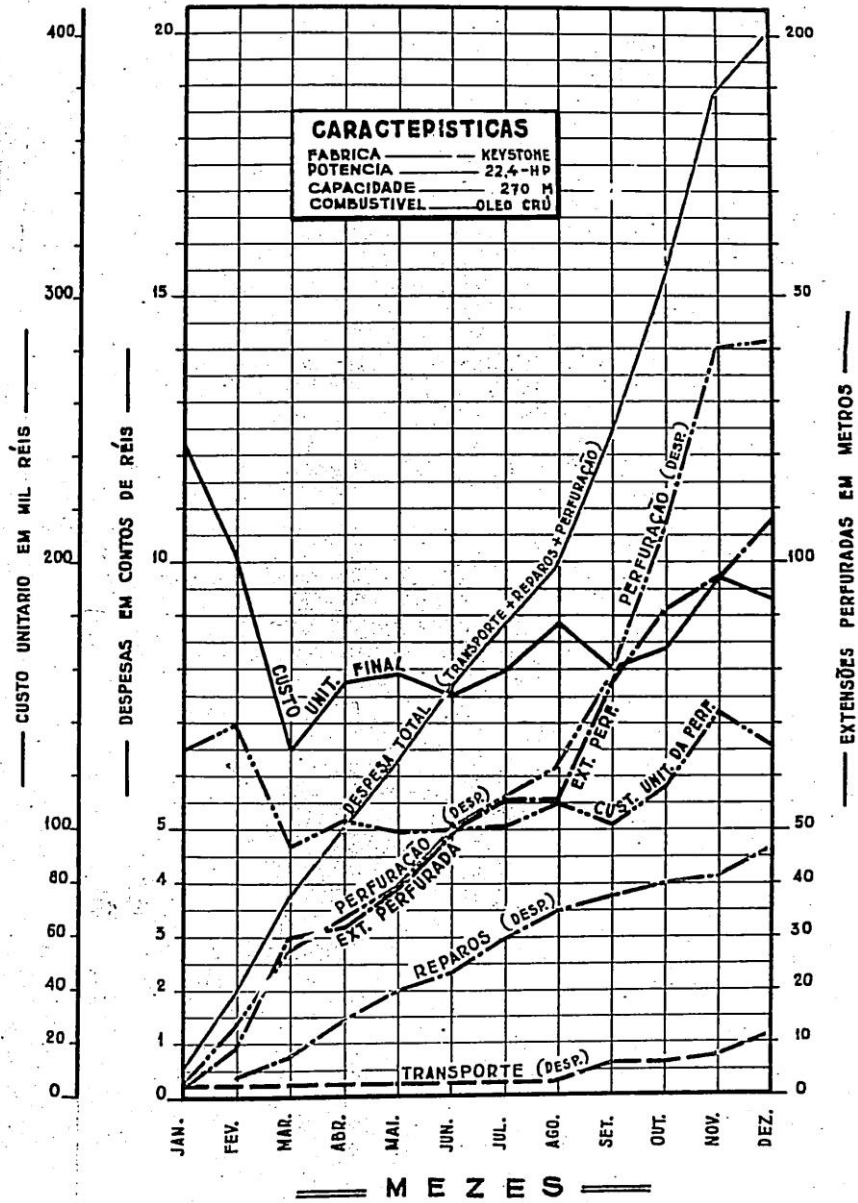
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº36 1937



J.S.

ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº37

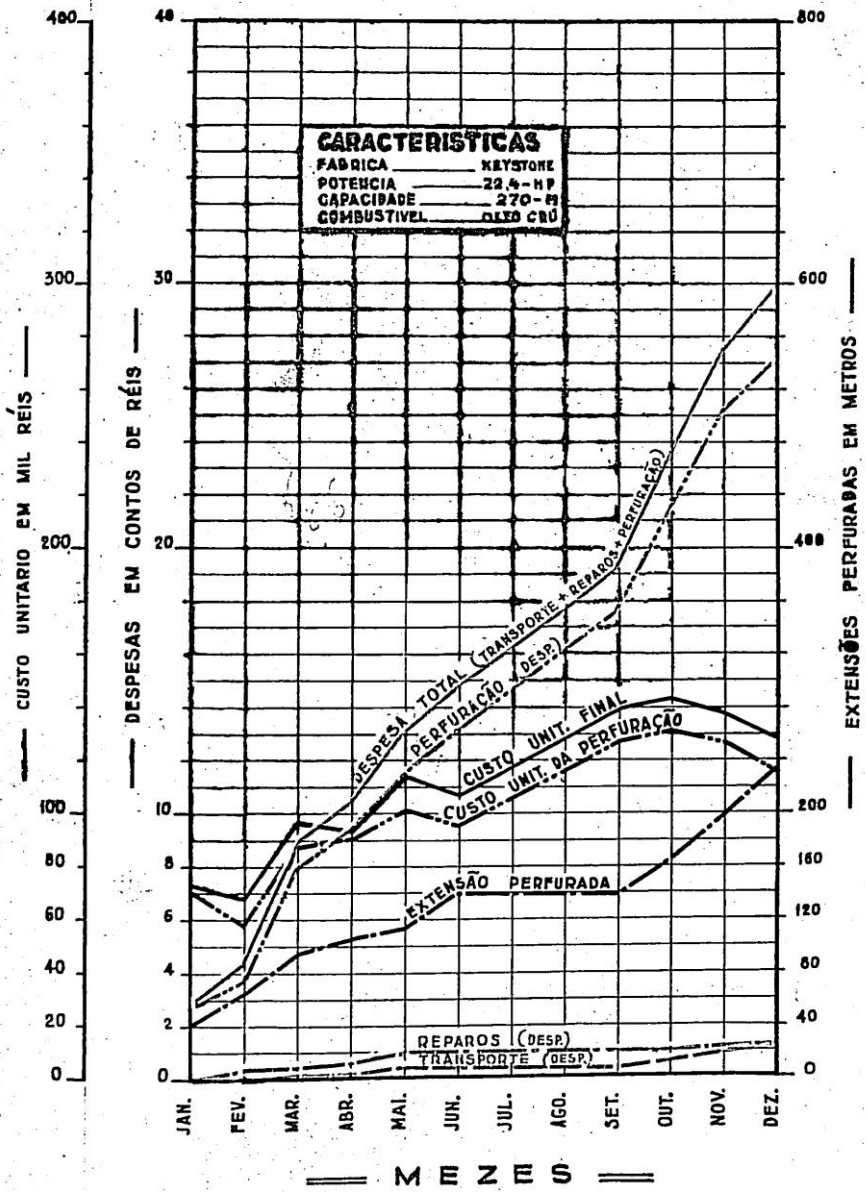
— 1937 —



AL.

ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº38

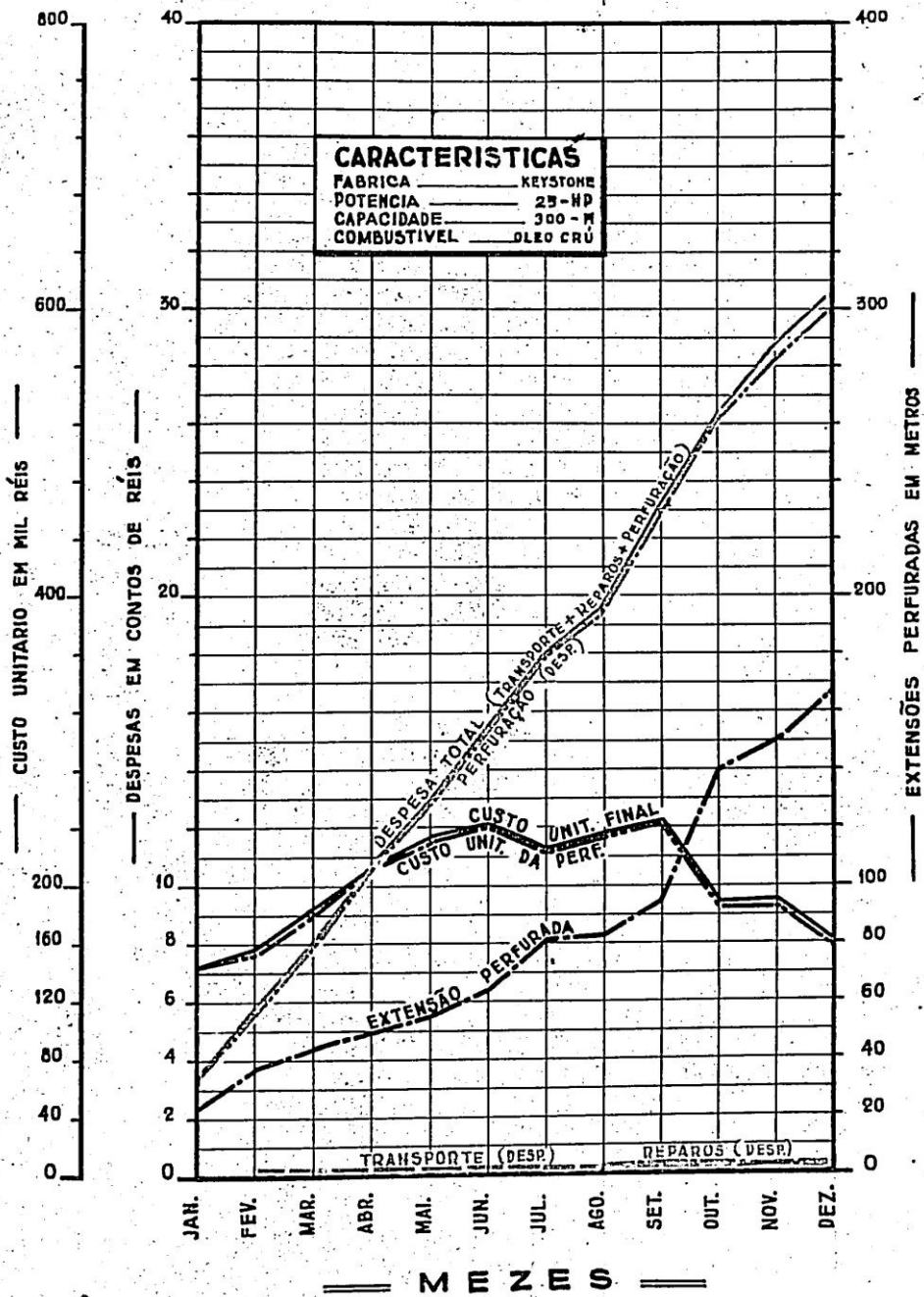
— 1937 —



AL.

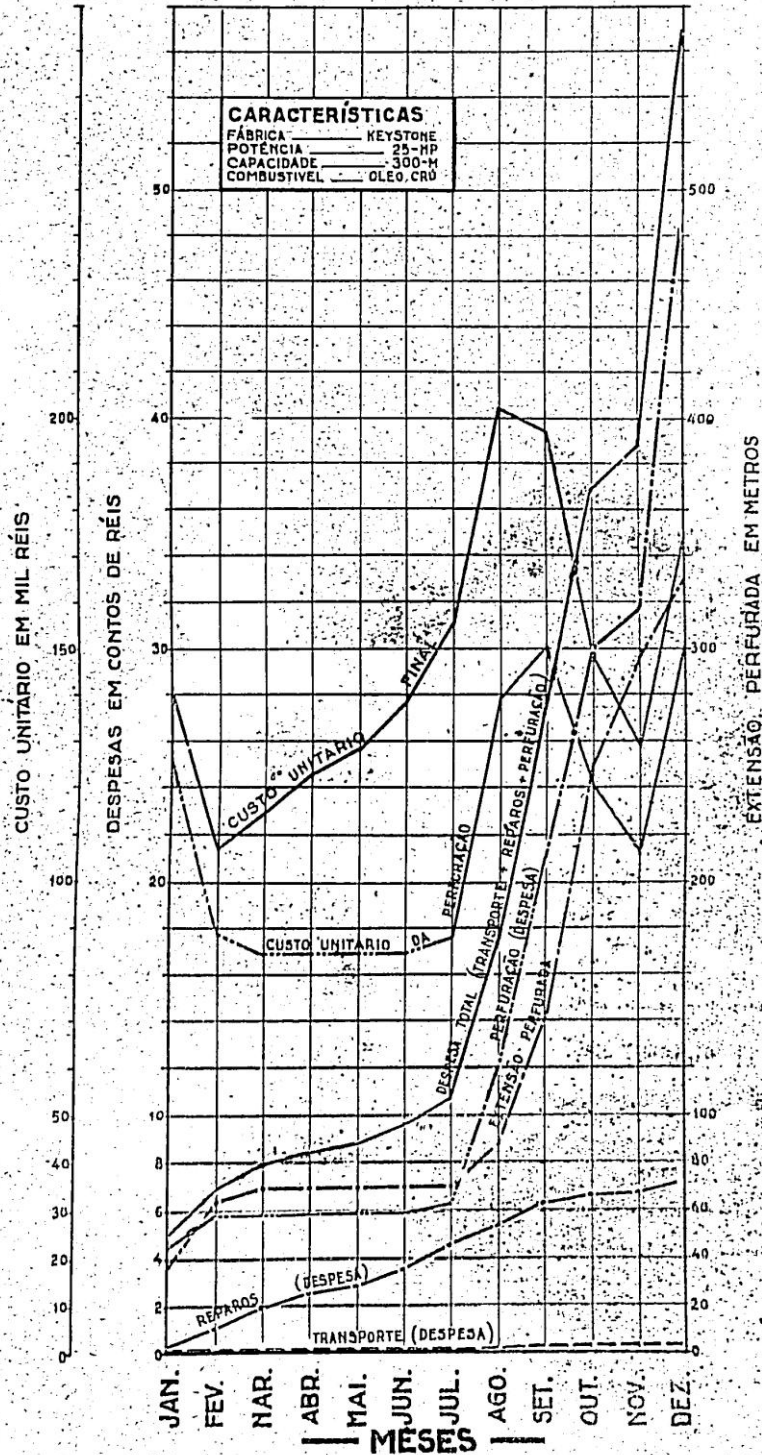
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 39

— 1937 —



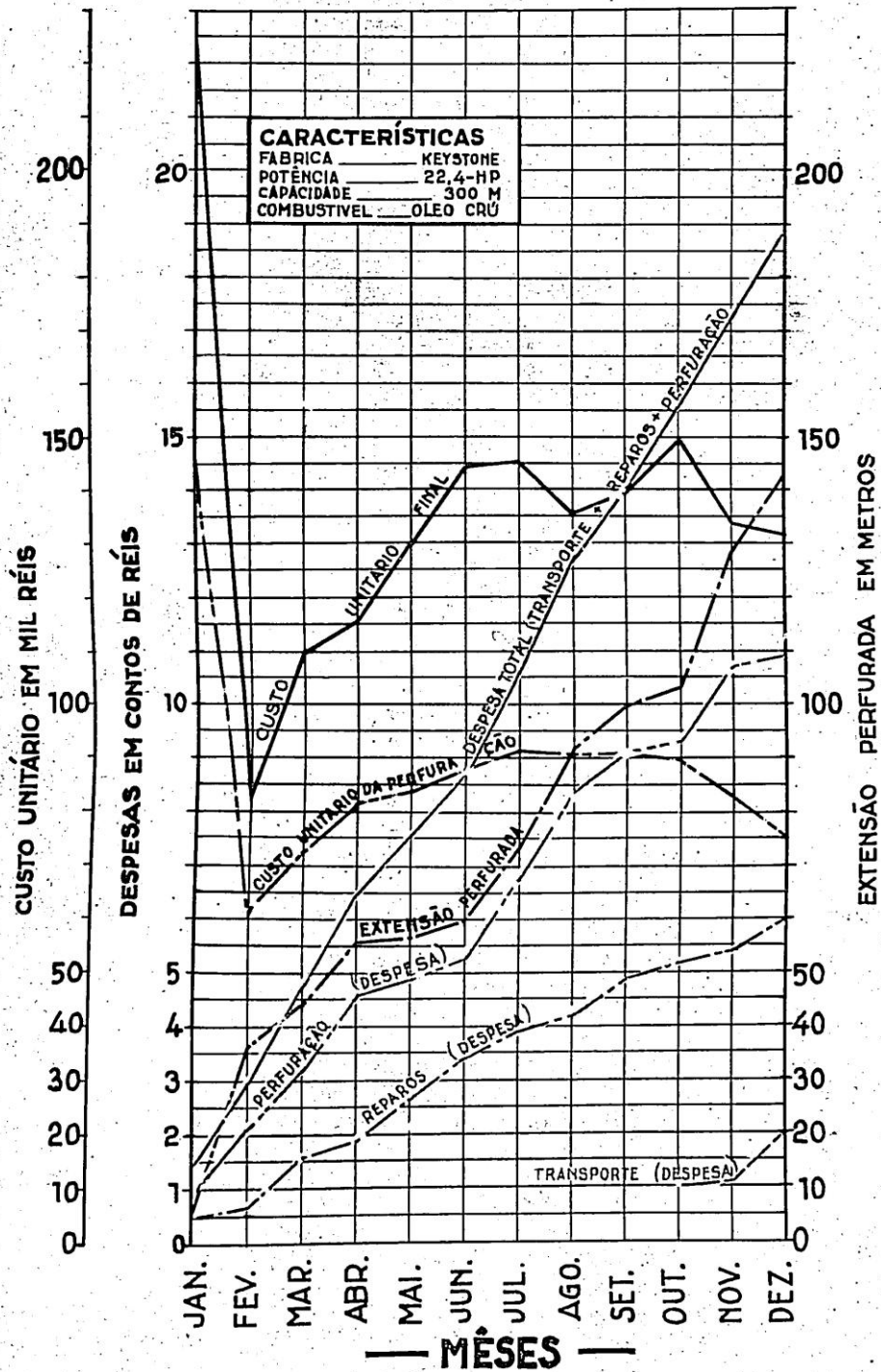
AL.

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº40 — 1937 —



M.S.

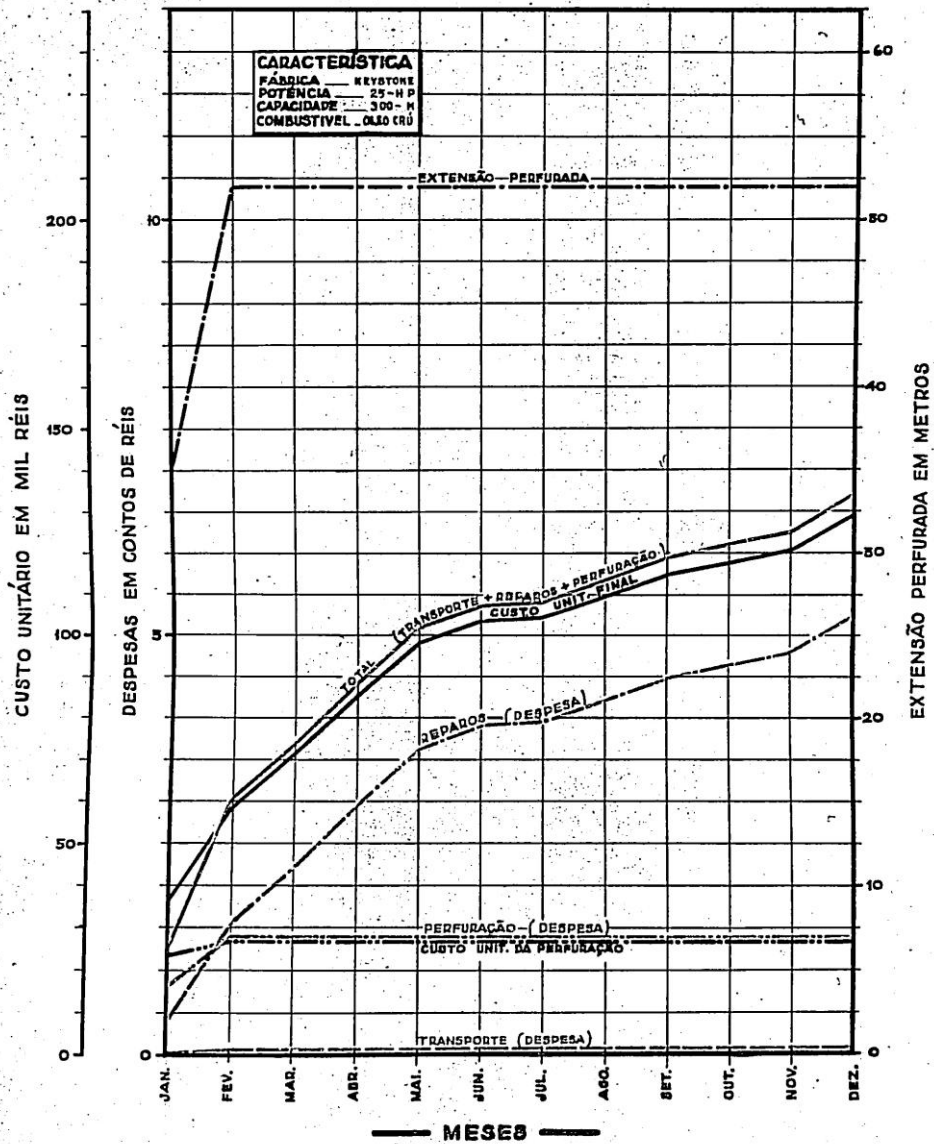
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº 41 — 1937 —



J.S.

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ Nº42

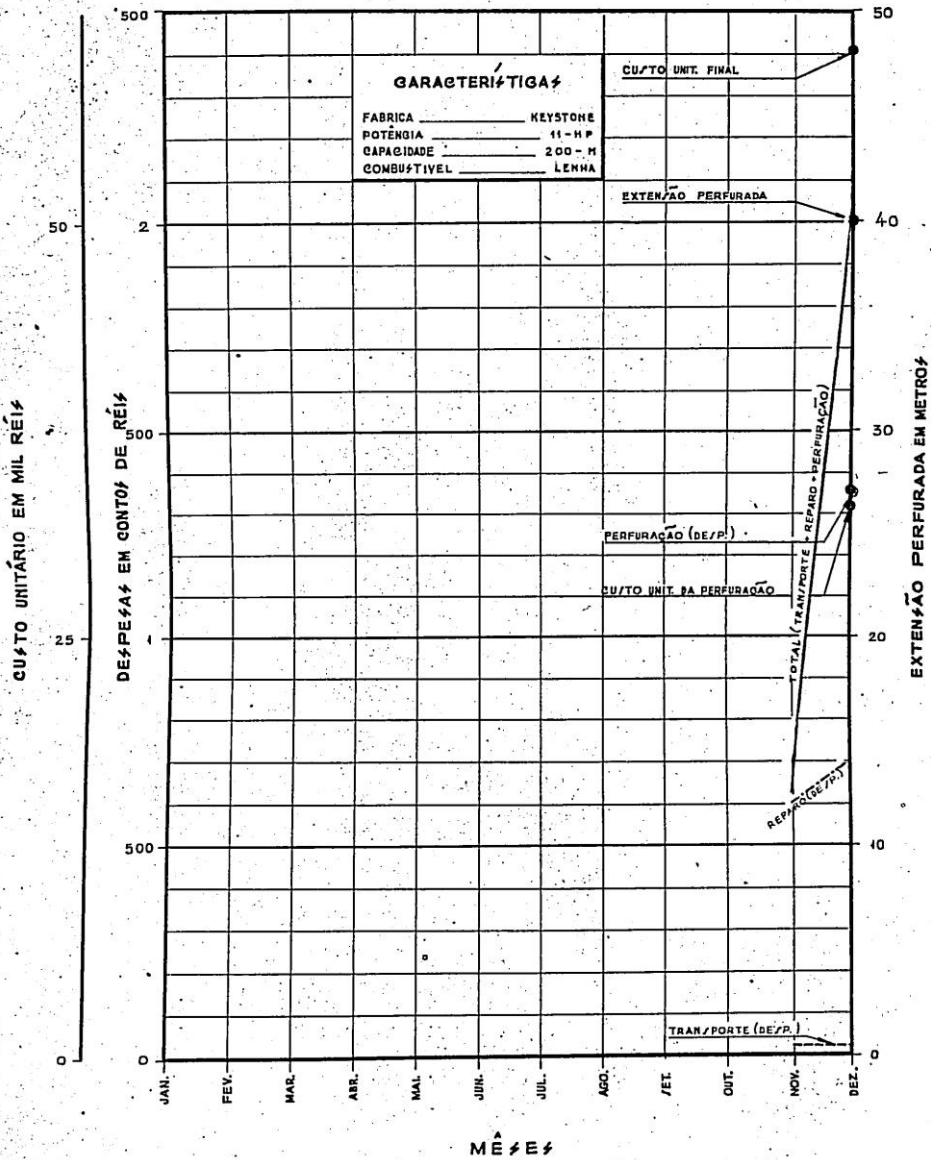
— 1937 —



21

ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ 43

1957



Ligeiros comentários ao quadro de Assistência Médica da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas, relativo aos meses de Julho, Agosto e Setembro de 1939

Regista o Serviço de Assistência Médica da Inspetoria de Sêcas, no quadro ao lado, o seu movimento durante os meses de julho, agosto e setembro de 1939.

Verificamos, em resumo, o seguinte:

Parte clínica — Foram atendidas em consultas um total de 11.845 pessoas; executadas 166 pequenas intervenções cirúrgicas; aplicadas 15.488 diferentes espécies de injeções; aviadas 15.600 receitas; fizeram-se 7.770 curativos e 295 dietas.

Parte profilática — Os serviços de profilaxia consistiram em 2.034 vacinações anti-tíficas; 423 vacinações e revacinações anti-variólicas e 2.330 doses de quinino, preventivas contra o impaludismo. O número de hospitalizados não excedeu de 6 casos.

Parte sanitária — Como medidas de caráter sanitário foram tomadas as seguintes: inspeção aos gêneros alimentícios, combate a focos de moscas, drenagem de poços d'água, remoção de imundícias, etc.

Acidentados — Elevou-se a um total de 119 o número de pessoas acidentadas em serviço, destas, 88 ficaram temporariamente impossibilitadas de voltar ao trabalho.

Óbitos — A totalidade de óbitos atingiu a 39, destes, 30 por doenças contagiosas, sendo 9 adultos e 21 crianças.

DOENÇAS CONTAGIOSAS

De acôrdo com as notificações observa-se que o maior número de indivíduos vítimas de doenças contagiosas são adultos, sendo os homens os mais atingidos. Entre as crianças, são os lactantes que formam o maior grupo de vitimados. Como doenças contagiosas mais frequentes foram registradas as que se seguem:

Impaludismo — Verificaram-se 422 casos, sendo 100 no 1.º Distrito, 20 no 2.º Distrito, 42 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados da Baía e Sergipe, 6 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagoas e 254 na Comissão de Estudos e Obras no Estado do Piauí.

Gripe — Registraram-se 914 casos: 206 no 1.º Distrito, 174 no 2.º Distrito, 224 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados da Baía e Sergipe, 205 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagoas, 65 na Comissão do Alto Piranhas e 40 na Comissão de Estudos e Obras no Estado do Piauí.

Disenterias — Notificaram-se 125 casos: 25 no 1.º Distrito, 28 no 2.º Distrito, 40 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados da Baía e Sergipe, 23 na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagoas, 1 na Comissão do Alto Piranhas e 8 na Comissão de Estudos e Obras no Estado de Piauí.

Doenças do grupo tífico-paratífico — Verificaram-se 8 casos, todos na Comissão de Estudos e Obras nos Estados de Pernambuco e Alagoas.

Variola — Não se verificou, nenhum caso.

Além destas infecções acima assinaladas ocorreram-se casos isolados de tuberculose, paralisia infantil, febre puerperal, etc.

Nota — No Quadro de Assistência Médica, publicado à página 61 do último número dêste "Boletim" (Vol. 12, n. 1), os dados da 1.ª, 2.ª e 3.ª colunas correspondem respectivamente ao 1.º Distrito, 2.º Distrito e Baía, e não como foi publicado.

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Serviços de Poços da Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas, nos meses de Outubro, Novembro e Dezembro de 1939

MÊS DE OUTUBRO

PERFURAÇÕES AUTORIZADAS

Estado do Piauí

No município de Campo Maior 4

Estado do Ceará

No município de Canindé I
 " " " Ibiapina I
 " " " Itapipoca I

Estado da Paraíba

No município de Picuí I
 Na Povoação Índio Piragibe I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Ceará-mirim I
 " " " S. Gonçalo I

Estado de Pernambuco

No município de Rio Branco I
 " " " Petrolina I

Estado da Baía

No município de Cumbe I
 " " " Itaberaba I

PERFURAÇÕES INICIADAS

Estado do Piauí

No município de Campo Maior I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Baixa Verde 2
 " " " Ceará-mirim I

Estado de Pernambuco

Na Ilha de Itamaracá I

Estado da Baía

No município de S. Gonçalo I
 " " " Cumbe I
 " " " Itaberaba I

PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS

Estado do Piauí

No município de Campo Maior I

Estado do Ceará

No município de Iguatú I

Estado do Rio Grande do Norte

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

Estado de Pernambuco

No município de Recife I
 " " " S. Lourenço I

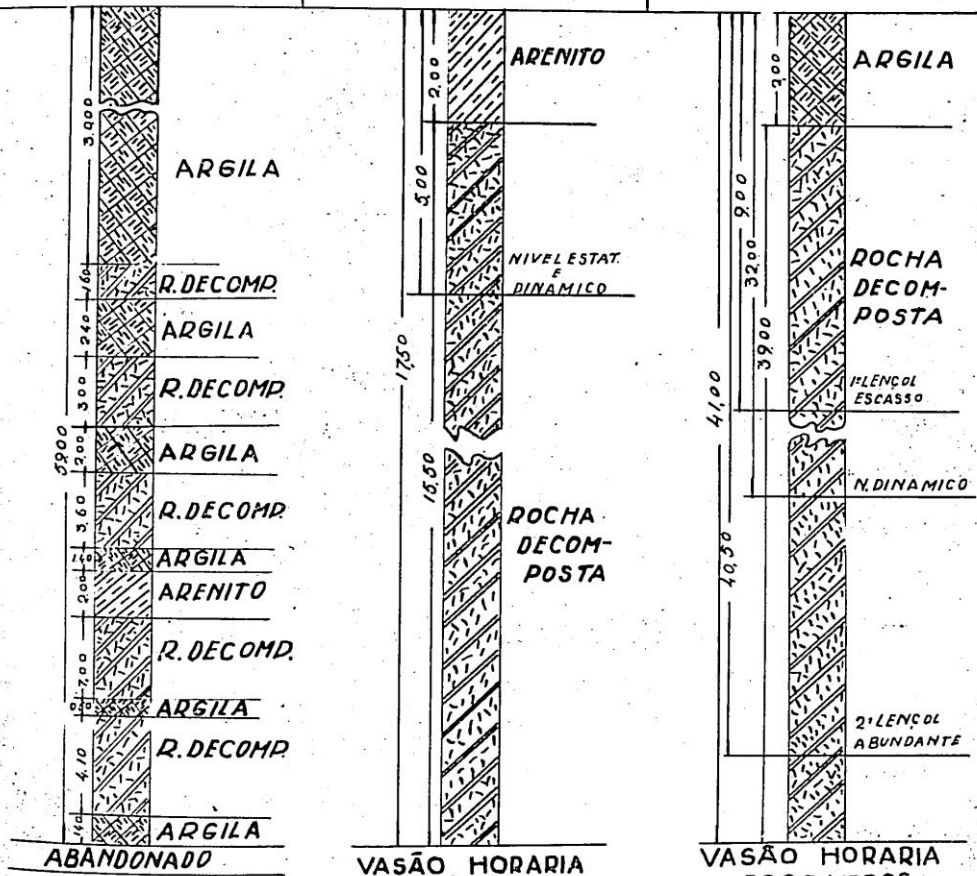
Estado de Sergipe

No município de Socorro I

Estado da Baía

No município de S. Gonçalo I

<p>POÇO Nº 9 PI-39 S. DOMINGOS-1º MUNICIPIO DE VALENÇA PIAUÍ PERFURATRIZ Nº 10 AGOSTO 1939</p>	<p>POÇO Nº 14 PI-39 PIQUI MUNICIPIO DE PERIPERI PIAUÍ PERFURATRIZ-43 SETEMBRO 1939</p>	<p>POÇO Nº 15 PI-39 PREFEITURA-1 MUNICIPIO DE C. MAIOR PIAUÍ PERFURATRIZ-43 OUTUBRO 1939</p>
--	--	--



DESPESA:
 Inspetoria: 1.866.572
 Interessado: 2.889.850
 Total: 4.755.872

DESPESA:
 Inspetoria: 1.370.662
 Interessado: 411.000
 Total: 1.781.662

DESPESA:
 Inspetoria: 2.655.524
 Interessado: 566.800
 Total: 3.222.324

ABANDONADO

VASÃO HORARIA
 6000 LITROS.

VASÃO HORARIA
 3000 LITROS.

M.V.O.P.

1º DISTRITO

I.F.O.C.S.

POÇO Nº26-Ce.39

Joazeiro

MUNICIPIO de *Iguatu*
CEARÁ

Perfuratriz nº5
OUT. 1939



VAZÃO HORARIA - 1.800^{LTS.}

Inspetoria	-	2:810\$583
Interessado	-	2:713\$275
Total	-	<u>5:523\$858</u>

L.I.C.

~POCO Nº 14-Pb-39~

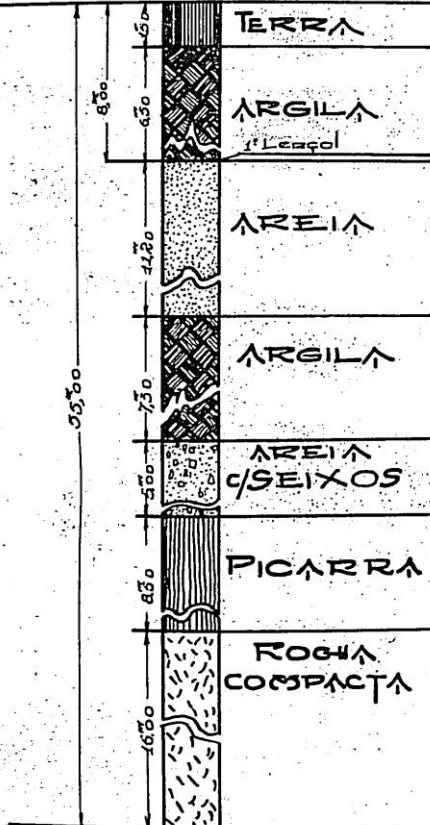
~ACHITA~
MUNICIPIO de Recife
PERMANEBUCO

~Perfuratriz Nº 18~
~OUTUBRO - 1939~

~POCO Nº 39-Pb-39~

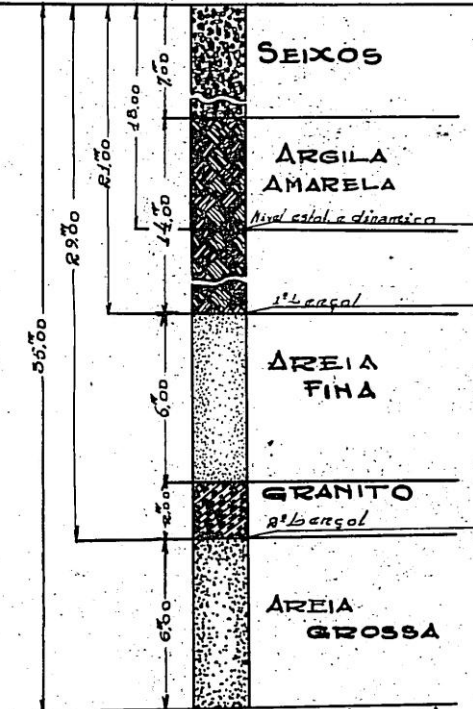
~ILHA BELLA-3º~
~MUNICIPIO de Ceará-Mirim~
~RIO GRANDE DO NORTE~

~Perfuratriz Nº 40~
~OUTUBRO - 1939~



~DESPESAS~

Inspecoria:	5: 134\$704
Interessado:	5: 856\$100
Total:	10: 990\$804



~DESPESAS~

Inspecoria:	1:583\$111
Interessado:	1:441\$576
Total:	3:024\$687

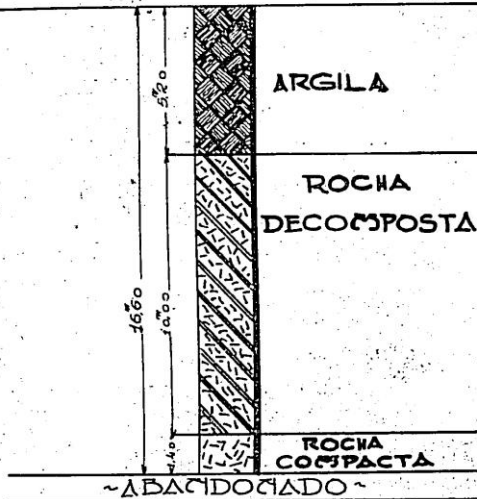
M.V.O.P.

~ 2º DISTRITO ~

I.F.O.C.S.

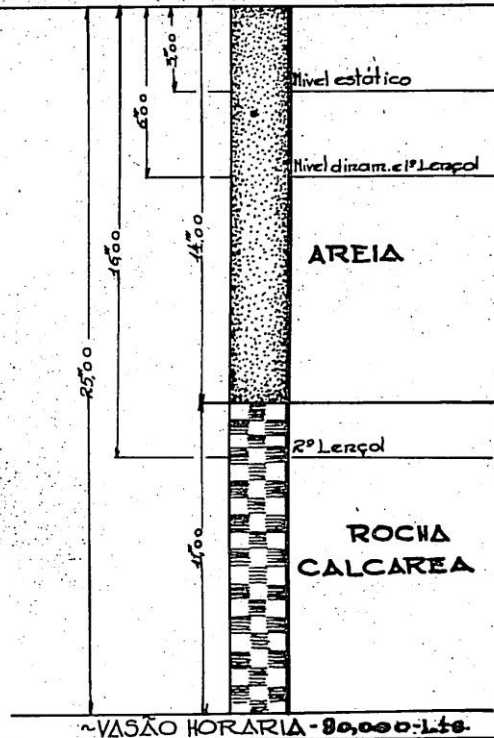
~ POÇO Nº 33 - Pb - 39 ~
~ SÃO LOURENÇO ~
 MUNICIPIO de São Lourenço
 ~ PERNAMBUCO ~
 ~ Perfuratriz nº 44 ~
 ~ OUTUBRO - 1939 ~

~ POÇO Nº 36 - Pb - 39 ~
~ ILHA BELA ~
 MUNICIPIO de Ceará - Mirim
 ~ RIO GRANDE do NORTE ~
 ~ Perfuratriz nº 40 ~
 ~ OUTUBRO - 1939 ~



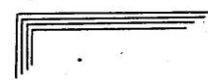
~ DESPESAS ~

Inspetoria	649\$191
Interessado	845\$600
Total	1494\$791



~ DESPESAS ~

Inspetoria	2:016\$525
Interessado	3:442\$244
Total	5:458\$770



M.V.O.P.

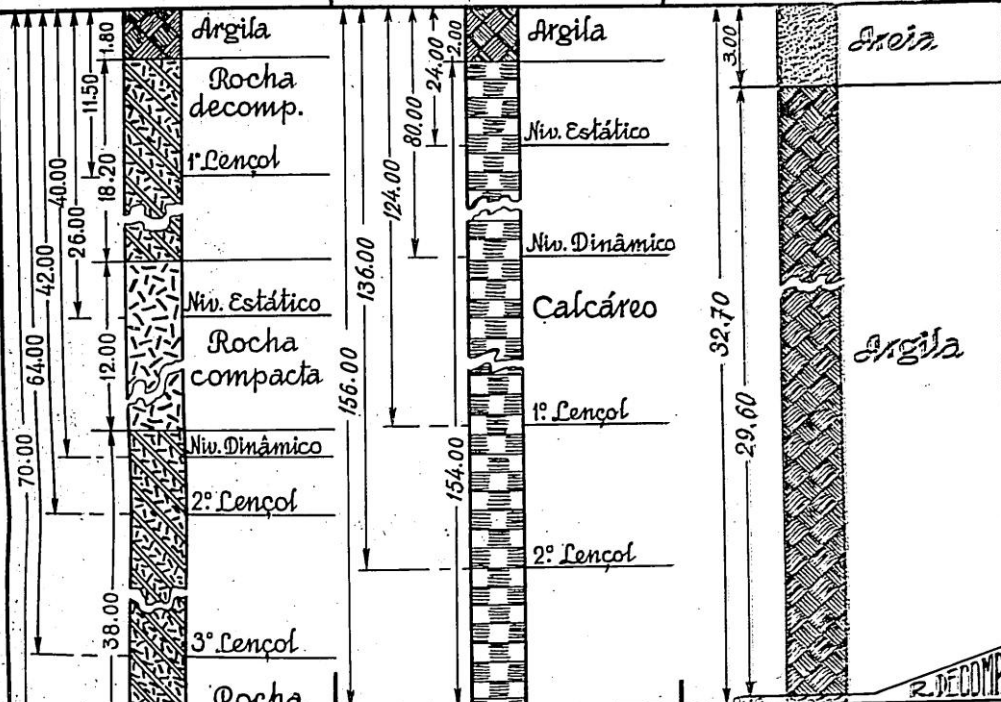
L.F.O.C.S.

2° DISTRITO

POÇO Nº 29 • Pb. 39
Presídio F. Noronha
 TERRITORIO FEDERAL
 Pf. Nº 12
 OUT. 1939

POÇO Nº 22 • Pb. 39
MEIO
 MUNICÍPIO DE Mossoró
 R.G. DO NORTE
 Pf. 19
 OUT. 1939

POÇO Nº 33 • Pb. 39
CIDADE 6°
 MUNICÍPIO - Barra D'Alva
 R. G. DO NORTE
 Pf. 14
 OUT. 1939



VAZÃO HORÁRIA 3.500 L^TS

VAZÃO HORÁRIA 1.500 L^TS

ABANDONADO

DESPESAS
 Inspetoria 428 \$ 083
 Interessado 10:481 \$ 500
10:909 \$ 583

DESPESAS
 Inspetoria 5:013 \$ 221
 Interessado 3:971 \$ 115
8:984 \$ 336

DESPESAS
 Inspetoria 3:753 \$ 252
 Interessado 772 \$ 000
4:525 \$ 252

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS

MÊS DE NOVEMBRO

Estado do Piauí

No município de Simplício Mendas ... I

Estado do Ceará

No município de Jaguaribe-mirim ... I

" " " Soure ... I

" " " Saboeiro ... I

" " " Morada Nova ... I

" " " Itapipoca ... I

" " " Pentecostes ... I

" " " Pacatuba ... I

" " " Canindé ... I

" " " Massapê ... I

Estado da Paraíba

No município de Itabaiana ... I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Mossoró ... 2

Estado de Pernambuco

No município de Custódia ... I

" " " Jaboatão ... I

" " do Cabo ... I

Ilha Fernando de Noronha

Presídio Fernando de Noronha ... I

Estado de Alagoas

No município de Macció ... I

Estado da Baía

No município de Feira de Santana ... I

" " " Mundo Novo ... I

" " " S. Antônio de Jesus ... I

" " " Serrinha ... I

" " " Itaparica ... I

" " " Chique Chique ... I

PERFURAÇÕES AUTORIZADAS

Estado do Ceará

No município de Soure ... I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Ceará-mirim ... I

" " " Augusto Severo ... I

Estado de Pernambuco

No município de Jatobá ... I

" " " Moxotó ... I

" " " Recife ... I

Estado de Sergipe

No município de Japarutuba ... 2

PERFURAÇÕES INICIADAS

Estado do Piauí

No município de Campo Maior ... 2

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Ceará-mirim ... 2

" " " Mossoró ... I

" " " Baixa Verde ... I

Estado de Pernambuco

No município de Recife ... I

" " " Moxotó ... I

Estado da Baía

No município de Feira de Santana ... I

" " " Cipó ... I

PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS

Estado do Piauí

No município de Campo Maior ... I

BOLETIM DA INSPETORIA DE SÊCAS

Estado do Ceará

No município de Canindé I
 " " " Massapê I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Baixa Verde 2
 " " " Ceará-mirim 2

Estado de Pernambuco

No município de Moxotó 2

Estado da Baía

No município de Serrinha I
 " " " Feira de Santana I
 " " " Chique Chique I

PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS

Estado do Piauí

No município de Simplicio Mendes I

Estado do Ceará

No município de Jaguaribe-mirim I
 " " " Soure I
 " " " Saboeiro I
 " " " Morada Nova I
 " " " Itapipoca I
 " " " Pentecostes I
 " " " Pacatuba I

Estado da Paraíba

No município de Itabaiana I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Mossoró 2

Estado de Pernambuco

No município de Custódia I
 " " " Jaboatão I
 " " " Cabo I

Estado de Alagoas

No município de Maceió I

Estado da Baía

No município de Mundo Novo I
 " " " S. Antônio de Jesus I
 " " " Cumbe I
 " " " S. Gonçalo I
 " " " Itaberaba I
 " " " Itaparica I

Ilha Fernando de Noronha

Presídio Fernando de Noronha I

MÊS DE DEZEMBRO

PERFURAÇÕES AUTORIZADAS

Estado do Piauí

No município de Terezina I
 " " " Altos I
 " " " Barras I
 " " " Campo Maior I

Estado do Ceará

No município de Fortaleza I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Ceará-mirim 2

Estado de Pernambuco

No município de Moxotó 3
 " " " Floresta dos Leões I

PERFURAÇÕES INICIADAS

Estado do Piauí

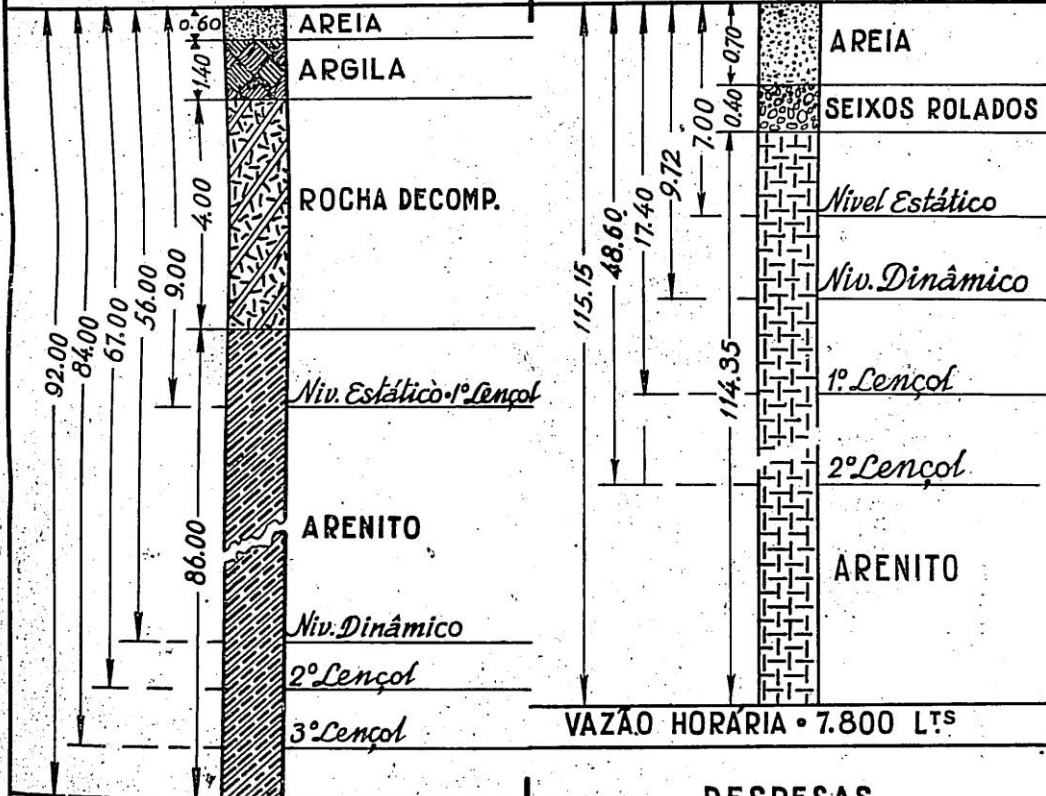
No município de Campo Maior I

M. V. O. P.

I. F. O. C. S.

POÇO N. 26 • Ce. 39
JOAZEIRO
 MUNICÍPIO DE Jguatú
 CEARÁ
 Perfuratriz-5
 OUT. 1939

POÇO N.º 9 • Pe. 39
Aç. publico "Poço da Cruz" 4.º
 MUNICÍPIO • Moxotó
 PERNAMBUCO
 Pf. 41
 NOV. 1939



VAZÃO HORÁRIA • 1.800 LT^s

DESPESAS

INSPETORIA 2:810 \$583
 INTERESSADO 2:713 \$275
 5:523 \$858

DESPESAS

INSPETORIA 1:982 \$187

Nota: Poço publico

M.V.O.P.

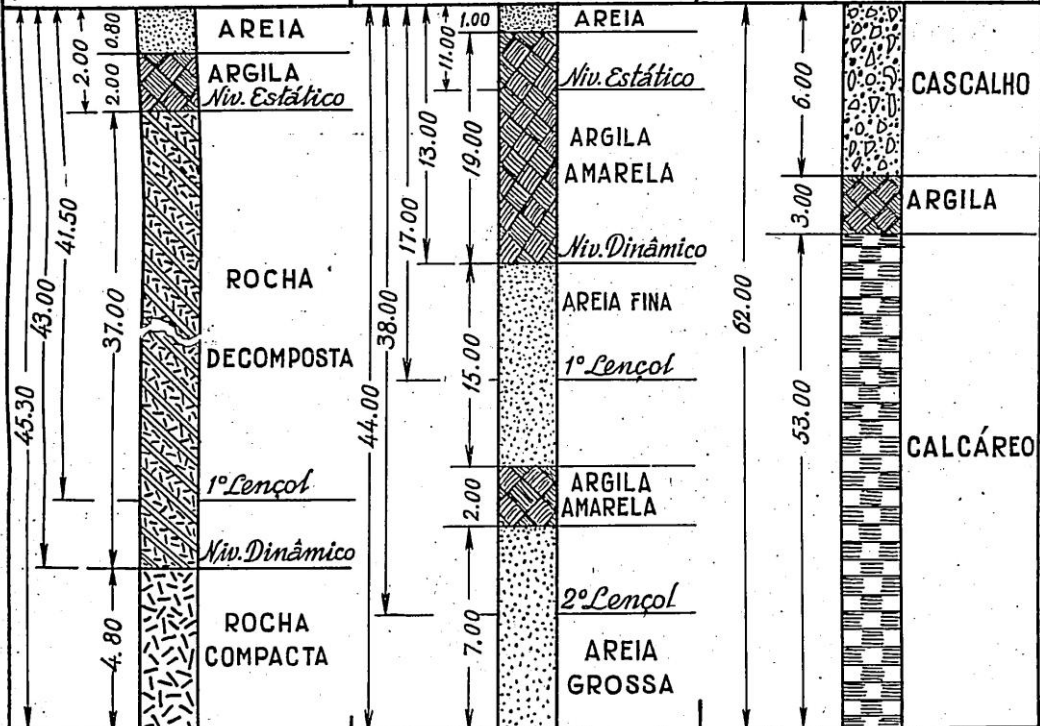
2º DISTRITO

I.F.O.C.S.

POÇO Nº 42 • Pb. 39
CIDADE 7º
 MUNICÍPIO DE *Baixa Verde*
 R. G. DO NORTE
 Pf. 14
 NOV. 1939

POÇO Nº 46 • Pb. 39
S. LEOPOLDO
 MUNICÍPIO • *Ceará Mirim*
 R. G. DO NORTE
 Pf. 40
 NOV. 1939

POÇO N. 37 • Pb. 39
CABECA VERDE
 MUNICÍPIO • *Baixa Verde*
 R. G. DO NORTE
 Pf. 15
 NOV. 1939



VAZÃO HORÁRIA 2.500 L^TS

VAZÃO HORÁRIA 6.300 L^TS

ABANDONADO

DESPESAS

INSPETORIA	678\$ 000
INTERESSADO	327\$ 000
Total	1:005\$ 000

DESPESAS

INSPETORIA	2:068\$ 119
INTERESSADO	2:058\$ 167
Total	4:126\$ 286

DESPESAS

INSPETORIA	2:447\$ 013
INTERESSADO	3:884\$ 000
Total	6:331\$ 013

M.V.O.P.

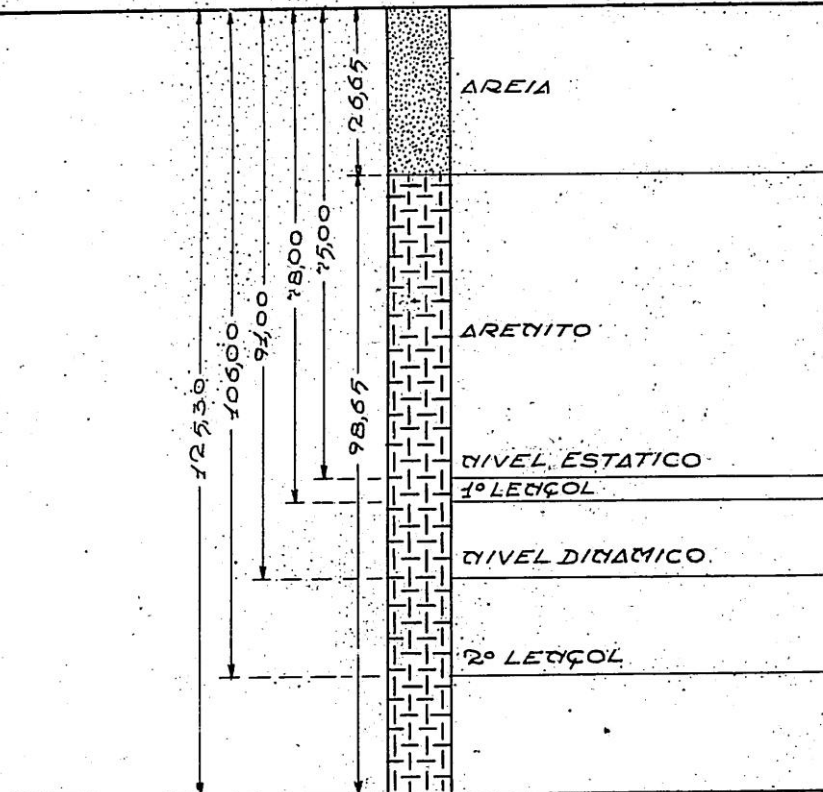
I.F.O.C.S.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS NOS ESTADOS DE PERNAMBUCO E ALAGÔAS

POÇO-8-Pe.39. 1º RODOVIA MIRIM JATOBÁ
Inspetoria Federal de Obras Contra as Sêcas

MUNICIPIO DE *Moxotó*
ESTADO DE PERNAMBUCO
P.F.41

4 de NOVEMBRO de 1939



VASÃO HORARIA - 5.400 Litros

DESPESA

Inspetoria 2.084,198

Interessado

Total 2.084,198

0º 39.129-Pe.

A.F.A.

M.V.O.P.

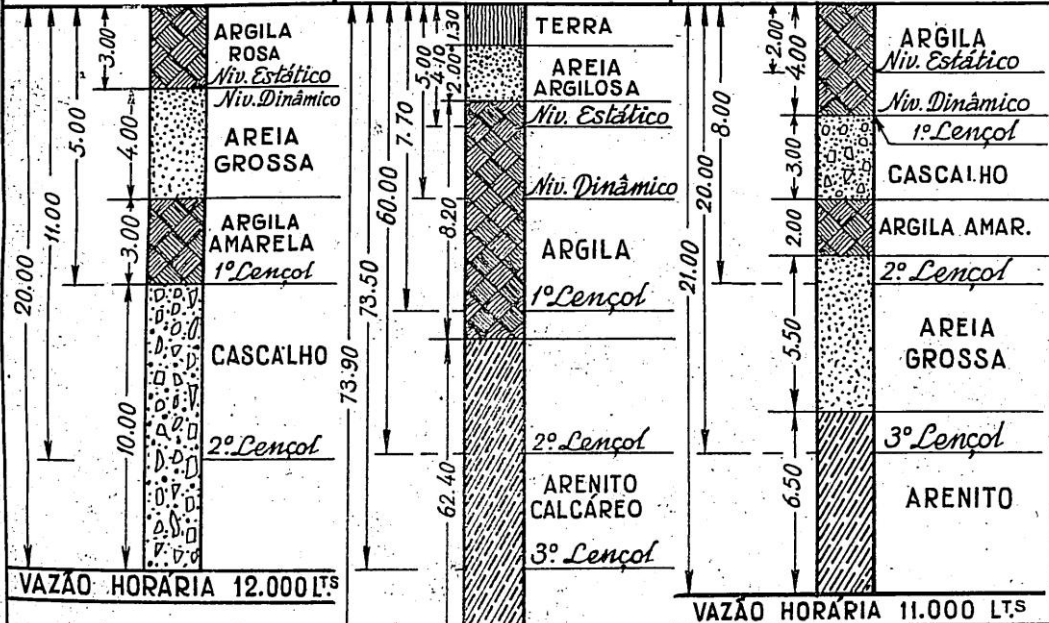
2º DISTRITO

I.F.O.C.S.

POÇO 43 • Pb. 39
ILHA BELA 4º
 MUNICÍPIO • Ceará Mirim
 R. G. DO NORTE
Pf. 40
 NOV. 1939

POÇO Nº 45 • Pb. 39
Hospital do Derbi
 MUNICÍPIO • Recife
 PERNAMBUCO
Pf. 18
 DEZ. 1939

POÇO Nº 48 • Pb. 39
S. FRANCISCO
 MUNICÍPIO • Ceará Mirim
 R. G. DO NORTE
Pf. 40
 DEZ. 1939



VAZÃO HORÁRIA 12.000 LT^S

VAZÃO HORÁRIA 11.000 LT^S

DESPESAS

INSPETORIA 2:615\$589
 INTERESSADO 3:584\$104
5:199\$693

VAZÃO HORÁRIA 7.000 LT^S

DESPESAS

INSPETORIA 6:039\$594
 INTERESSADO 6:330\$784
12:370\$378

DESPESAS

INSPETORIA 2:172\$082
 INTERESSADO 2:793\$210
4:965\$292

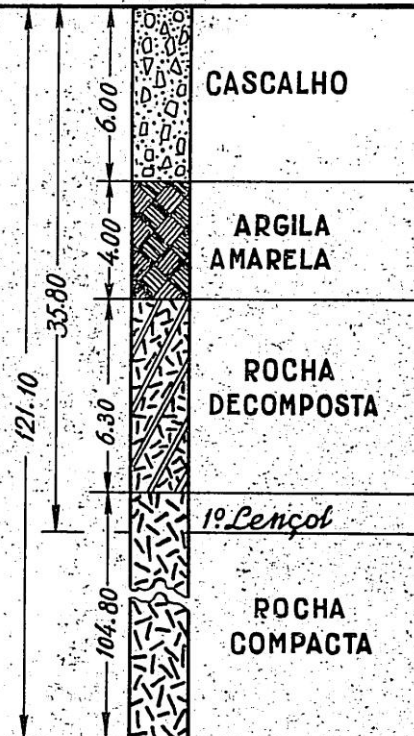
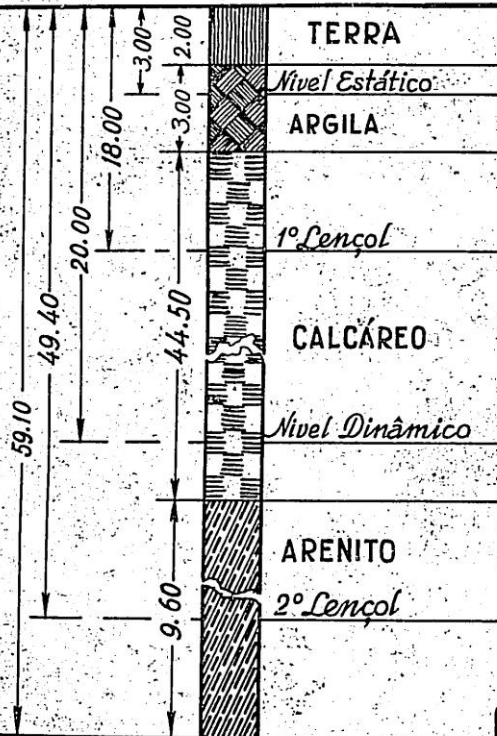
M.V.O.P.

2º DISTRITO

I.F.O.C.S.

POÇO N. 40 • Pb. 39
PRESÍDIO ITAMARACÁ
 MUNICÍPIO Iguarassú
 PERNAMBUCO
 Pf. 44
 DEZ. 1939

POÇO N. 17 • Pb. 38
MOGEIRO
 MUNICÍPIO • Jtabaiana
 PARAÍBA
 Pf. 21
 DEZ. 1939



VAZÃO HORÁRIA 6.000 L^Ts

ABANDONADO

DESPESAS

INSPETORIA 2:815\$317
 INTERESSADO 4:378\$075

 7:193\$392

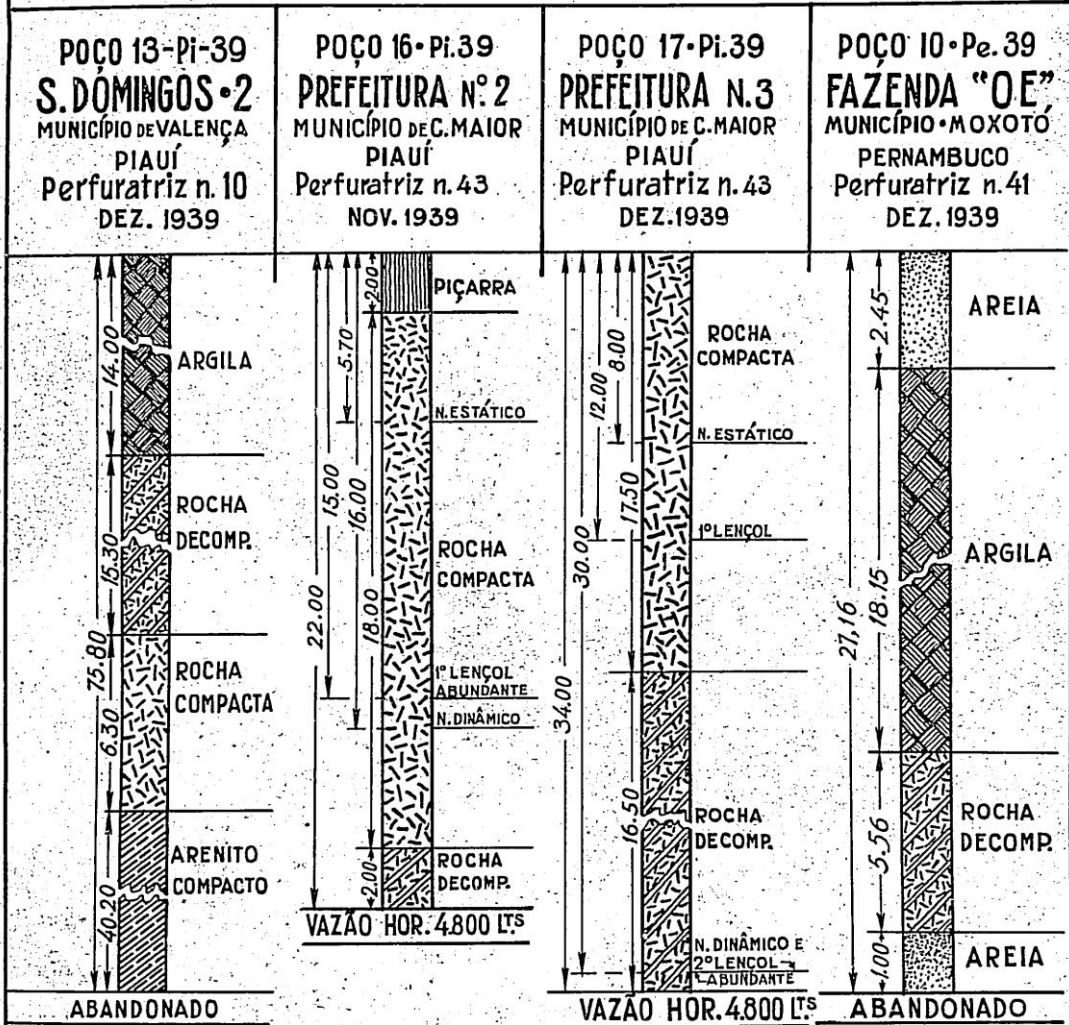
DESPESAS

INSPETORIA 10:643\$904
 INTERESSADO 11:890\$947

 22:534\$851

J.O.

Com. de Estudos e Obras no E. de Piauí • Com. de Pernambuco-Alagôas



DESPESAS

INSPECTORIA	818\$624	1:179\$894	643\$900	607\$169
INTERESSADO	1:071\$500	340\$000	550\$000	1:150\$058
TOTAL	1:890\$124	1:519\$894	1:193\$900	1:757\$227

BOLETIM DA INSPETORIA DE SECAS

Estado do Ceará

No município de Quixadá	I
" " " Massapé	I
" " " Iguatú	I

Estado da Paraíba

No município de Sapé	I
--------------------------------	---

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Ceará-mirim	2
" " " Baixa Verde	I
" " " S. Gonçalo	I

Estado de Pernambuco

Na Ilha de Itamaracá	I
No município de Moxotó	2

Estado de Sergipe

No município de Japarutuba	I
--------------------------------------	---

Estado da Baía

No município de Chique Chique	I
---	---

PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS

Estado do Piauí

No município de Campo Maior	I
---------------------------------------	---

Estado da Paraíba

No município de Itabaiana	I
-------------------------------------	---

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Ceará-mirim	I
---------------------------------------	---

Estado de Pernambuco

Na Ilha de Itamaracá	I
No município de Recife	I
" " " Moxotó	I

Estado da Baía

No município de Itaparica	I
" " " Cumbe	I

PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS

Estado do Piauí

No município de Simplicio Mendes	I
--	---

Estado do Ceará

No município de Jaguaribe-mirim	I
" " " Soure	I
" " " Saboeiro	I
" " " Morada Nova	I
" " " Itapipoca	I
" " " Pentecostes	I
" " " Pacatuba	I

Estado do Rio Grande do Norte

No município de Mossoró	3
-----------------------------------	---

Estado de Pernambuco

No município de Custódia	I
" " " Jaboatão	I
" " " do Cabo	I

Ilha Fernando de Noronha

Presídio Fernando de Noronha	I
--	---

Estado de Alagoas

No município de Maceió	I
----------------------------------	---

Estado da Baía

No município de Mundo Novo	I
" " " S. Antônio de Jesus	I
" " " S. Gonçalo	I
" " " Itaberaba	I
" " " Feira de Santana	I
" " " Cipó	I

PUBLICAÇÕES

DA

Inspetoria Federal de Obras contra as Sêcas

- Número 1 — Série I, F — O problema das sêcas sob seus variados aspectos, por Miguel Arrojado 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, botânico da Inspetoria de Obras contra as Sêcas — 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 de Sêcas — 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 Ayres 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 Secas. Outubro de 1910. (Esgotada).

Número 10 — Série I, B, D — Chuvas e climatologia das regiões das secas, pluviometria do norte do Brasil e suas relações com a variação das correntes e com a açudagem, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geológico. (Ainda não foi feita a publicação).

Anexo à publicação n.º 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 Raymundo Pereira da Silva, chefe da 2.ª secção da Inspetoria de Secas. Outubro de 1910. (Esgotada).

Número 13 — Série I, A — A tamareira e seu cultivo, por Alberto Lofgren, chefe botânico da Inspetoria de Secas — 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 de Secas — 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 de Secas — Março de 1912 — Preço 3\$000.

Número 16 — Série I, D — Notas sobre as medições de descargas de rios, por Gerald A. Warring, hidrólogo da Inspetoria de Secas — 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 de Sêcas — Dezembro de 1912. (2.^a edição) — Preço 5\$000.
- Anexo à publicação n.º 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. Warring, chefe hidrólogo da Inspetoria de Sêcas — 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 de Sêcas — 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. Sopper, geólogo da Inspetoria de Sêcas. 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 da Inspetoria de Sêcas — Dezembro de 1913. (Esgotada).
- Número 28 — Série I, G — Mapa referente ao indicado canal S. Francisco-Jaguariibe, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.^a classe da Inspetoria de Sêcas — 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 da Inspetoria de Sêcas — 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 de Sêcas — Setembro de 1926 — Preço 6\$000.

Número 31 — Série II, L — Tipos de perfis para barragens de alvenaria — Série A — barragens insubmersíveis, por Flávio Torres Ribeiro de Castro, engenheiro de 2.^a classe da Inspetoria de Sêcas — 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 de Sêcas — 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 de Sêcas — 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 seção da Inspetoria de Sêcas — 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 Torres Ribeiro de Castro, engenheiro de 2.^a classe da Inspetoria de Sêcas — Dezembro de 1914 — Preço 4\$000.

Número 39 — Série II, H — Açudes particulares nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba Alagôas 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 maniçobas Estado da Baía, em relação ao problema das sêcas, 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, ambos da Inspetoria de Sêcas — 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, ambos da Inspetoria de Sêcas, segundo os seus trabalhos de campo. Escala 1:5000 — 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 pela Secção de Estatística e Coleta de dados físicos e econômicos e publicados sob a direção de C. M. Delgado de Carvalho, chefe, em comissão, do serviço de estatística da Inspetoria de Sêcas — Ano 1922. (Esgotada).

Número 48 — Série I, G — Mapa fitogeográfico dos Estados da Baía e Sergipe organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg, da Inspetoria de Sêcas — 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, da Inspetoria de Sêcas — 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, da Inspetoria de Sêcas — 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, da Inspetoria de Sêcas — 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, da Inspetoria de Sêcas — 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, chefe, em comissão, do serviço de estatística da Inspeção de Sêcas — 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, chefe, em comissão, do serviço de estatística da Inspeção de Sêcas — 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. 1.ª classe, da Inspeção 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 Inspeção de Sêcas, em 3 volumes. Anos 1922-1923 — Preço de cada volume 12\$000.
- Número 58** — Série I, D — Serras e Montanhas do Nordeste pelo engenheiro de minas e civil Luciano Jaques de Moraes, geólogo da Inspeção 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, chefe, em comissão, do serviço de estatística da Inspeção de Sêcas — 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 Inspeção 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 Inspeção 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 Mattos, 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 Inspetoria 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 da Inspetoria de Sêcas — 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, da Inspetoria de Sêcas — Preço 15\$000.
- Número 77 — Série II, M — Relatório dos trabalhos executados em 1937, apresentado ao Ministério da Viação em 1938 — Preço 28\$500.

— P E R M U T A —

Desejamos estabelecer permuta com todas as revistas profissionais 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.