



Ministerio da Viação e Obras Publicas

INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECCAS

BOLETIM

Summario

Vol. 8 N. 2

OUTUBRO

a

DEZEMBRO

1937

Secção Technica

- A Estatística de Obras na Inspectoria Federal de Obras contra as Seccas (continuação) — pelo engenheiro civil Luiz Augusto da Silva Vieira.
- A' margem da meteorologia do Nordeste — pelo engenheiro civil Francisco Gonçalves de Aguiar.
- Alguns dados estatísticos sobre operação de machinas rodovias — pelo engenheiro civil Waldemiro Jansen de Mello Cavalcanti.
- Traçados rodovias para construção por meio de machinas — pelo engenheiro civil Lauro de Mello Andrade.
- Da Phisica e da Chimica das aguas do Nordeste — pelo Dr. Stillman Wright.
- O problema da alimentação animal no sertão do Nordeste — pelo agronomo José Guimarães Duque.

Secção de Divulgação

- Equipamento para transporte de terra nas grandes barragens.
- Ligeiros commentarios ao quadro da Assistencia Medica, referente aos mezes de Setembro, Outubro e Novembro de 1937.
- O Trafego em rodovias construidas pela Inspectoria Federal de Obras contra as Seccas.
- Estatística de perfuração de Poços (continuação)
- Depoimentos sobre a obra realizada pela Inspectoria Federal de Obras contra as Seccas.
- Serviços de Poços, nos mezes de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro de 1937.

Secção de Informação

- Movimento do pessoal, relativo aos mezes de Outubro, Novembro e Dezembro de 1937.

Direcção

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

Impresso nas Officinas Graphicas da I. F. O. C. S. - Rio. Tiragem 1.500 Exemplares

BOLETIM DA INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECCAS

VOLUME 8
NUMERO 2

Outubro a Dezembro de 1937

SUMMARIO

| | Pag. |
|---|------|
| Secção Technica | |
| A Estatistica de Obras na Inspectoria Federal de Obras contra as Seccas — pelo engenheiro civil Luiz Augusto da Silva Vieira | 109 |
| A' margem da meteorologia do Nordeste — pelo engenheiro civil Francisco Gonçalves de Aguiar | 117 |
| Alguns dados estatísticos sobre operação de machinas rodoviarias — pelo engenheiro civil Waldemiro Jansen de Mello Cavalcanti | 134 |
| Traçados rodoviaros para construcção por meio de machinas — pelo engenheiro civil Lauro de Mello Andrade | 175 |
| Da Phisica e da Chimica das aguas do Nordeste — pelo Dr. Stillman Wright | 179 |
| O problema da alimentação animal no sertão do Nordeste — pelo agronomo José Guimarães Duque | 187 |
| Secção de Divulgação | |
| Equipamento para transporte de terra nas grandes bargens | 192 |
| Ligeiros commentarios ao quadro da Assistencia Medica, referente aos mezes de Setembro, Outubro e Novembro de 1937 | 195 |
| O Trafego em rodovias construidas pela Inspectoria Federal de Obras contra as Seccas | 196 |
| Estatistica de perfuração de Poços (continuação) | |
| Depoimentos sobre a obra realizada pela Inspectoria Federal de Obras contra as Seccas | 197 |
| Serviços de Poços, nos mezes de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro de 1937 | 198 |
| Secção de Informação | |
| Movimento do pessoal, relativo aos mezes de Outubro, Novembro e Dezembro de 1937 | 202 |

REDACÇÃO

Redactor Chefe

Engenheiro LUIZ AUGUSTO DA SILVA VIEIRA

Redactores para 1937

Engenheiro Vinicius Cezar Silva de Berredo

Engenheiro Lauro de Mello Andrade

Engenheiro Waldemiro Jansen de Mello Cavalcanti

Secretario — Joaquim Fructuoso Pereira Guimarães

A margem da Meteorologia do Nordeste

FRANCISCO GONÇALVES DE AGUIAR

Engenheiro Civil

*Não escrevo para sabios; escrevo
para homens praticos.*

DIEFFENBACH

As enigmaticas seccas do Nordeste Brasileiro têm merecido accurada attenção dos que se dedicam ás particularidades da meteorologia indigena, dada a sua intrincada explicação e curiosa occorrença, numa região encravada na zona humida sub-equatorial, regada ás vezes por chuvas annuaes como raro sóe acontecer alhures.

Não se trata portanto de uma região secca, mas de terras molhadas por chuvas irregulares, de character anomalo, e essas anomalias não succedem em cyclos nem têm periodicidade marcada. "Normal é o regime das seccas parciaes. Certamente ha seccas geraes: são as grandes seccas; assim como ha chuvas geraes: grandes invernos (A. Lisboa)."

A secca mais remota teve lugar em 1692 e a mais recente verificou-se em 1932; contam-se nesse intervallo de tempo vinte seccas geraes, numero que coincide extranhamente com o das minimas de manchas solares.

As grandes seccas e os grandes invernos do nordeste têm origem commum, e a causa primaria dessas caprichosas intemperies, não affecta sómente o nordeste, mas, em grande extensão, o continente sul e norte americano.

A successão sempre igual, dos acontecimentos meteorologicos, pouco differentes nos annos seccos dos annos chuvosos, a frequencia dos ventos numa e noutra classe de annos; e por fim, o exame dos mappas plu-

viometricos annuaes, não permite mesmo ao leigo furtar-se á meditação do phenomeno.

Tomamos como fundamento da presente noticia, os preciosos dados meteorologicos observados e colligidos, de 1896 a 1909, no sertão do Ceará, em Quixeramobim, pelo Sr. Oswaldo Weber; com elle affirmando Arrojado Lisboa, que se deve procurar a causa da escassez e irregularidade das chuvas do Nordeste, não na direcção dos ventos e sim na sua maior ou menor elevação sobre a superficie da terra. Parece-nos isto uma razão bastante para esclarecer o provavel mechanismo das seccas, num sentido, porém, muito differente do então enunciado.

Afim de trazer esta noticia ao alcance de todos, sentimos necessario relembrar algumas das noções rudimentares da meteorologia, não obstante estarmos certos de que esses conhecimentos fazem parte da mais modesta bagagem scientifica hodierna. Expondo essas noções, o faremos segundo os conhecimentos da meteorologia classica, ainda que as nössas conclusões finaes recorram a modestos conhecimentos das theorias modernas. Estamos todos familiarizados com a linguagem dos compendios tradicionaes, emquanto que, apenas uma minoria, mais interessada, já tomou conhecimento das novas conquistas da sciencia do ar. Demais, não importa para a presente exposição do mechanismo das anomalias pluviometricas do nordeste, o ponto de vista do presente ou

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

do passado. O estudo que encetamos, colaboração desprezenciosa e modesta, não comporta os fóros doutrinarios peculiares aos especializados no assumpto.

Entretanto, não vamos repetir aqui o folk-lore nordestino acerca das chuvas, nem fazer a resenha dos escriptos divulgados sobre o assumpto, aliás, preciosa collectanea de sabios conhecimentos. Pretendendo um novo arranjo ás cousas velhas, si nenhum progresso trouxermos á materia em apreço, pelo menos, tentando ventilar o problema talvez para elle se voltem attentões capazes; e sem duvida, aquelles que já trilharam pelos seus meandros, consolidarão as hypotheses confirmadas pelos novos conhecimentos da meteorologia, e annotarão tambem os pontos frageis das suas idealizações.

As differentes estructuras atmosphericas imaginadas para explicar o phenomeno das seccas do nordeste, podem ser classificadas em duas categorias, segundo attribuem ao meteoro, razões essencialmente locais ou causas remotas. As da primeira categoria denunciam a configuração orographica, a natureza geologica, emfim, a physiographia da região como o agente perturbador do regime pluviometrico normal que se deveria observar no nordeste. Si bastassem estes factores para justificar a escassez das chuvas, reduzir-se-ia a causa immediata da secca, certamente, a uma questão de direcção de ventos, facto já bastante infirmado pela observação. Os systemas da segunda categoria reconhecem como causa essencial das anomalias pluviometricas do nordeste as variações maximas e minimas das manchas solares. São essas as razões de origem cósmica.

As periodicas manifestações da actividade solar conhecidas pelo nome de manchas, e cujo effeito immediato deve ser a variação da temperatura do astro central, têm sido apontadas, desde a memoravel secca de 1877-79 até os presentes dias, como a causa primordial do phenomeno climatico das seccas do nordeste. Observa-se, realmente, durante largo espaço de tempo, accetavel coexistencia desses dois phenomenos, o que

não se pode attribuir a mero acontecimento fortuito; não fôra, umas vezes, a occorrença quasi simultanea de causa e effeito, e outras, a verificação de um imprevisivel intervalo de tempo separando o minimo das manchas dos minimos pluviometricos, facil seria de organizar-se a phenologia das seccas, mediante a previsão dos minimos de manchas solares. Aos annos de maximas corresponderiam annos de chuvas geraes para o nordeste brasileiro.

Assim, num periodo de onze annos, coincidindo nos seus extremos com valores maximos ou minimos da actividade solar, verificar-se-iam dois annos muito chuvosos e um de secca geral, ou dois annos de grande secca e um anormalmente chuvoso. Acontece porém, e não muito raro, que após um periodo de notavel concorrência dos phenomenos em apreço, surprehende-nos a extranha verificação de um anno de grandes chuvas em plena phase de minimo da actividade solar (1866-1912-1924), ou inversamente, um anno de secca geral succedendo com um maximo de manchas solares. Citaremos, ainda a proposito, o exemplo singular e frisante do anno muito secco de 1778 que coincidiu com o maximo de manchas observado desde o anno de 1750, inicio da série aproveitavel da estatistica das manchas solares.

Não obstante essas flagrantes discrepâncias, reconhecidas autoridades que trataram do assumpto, continuam attribuindo ás variações da actividade solar, não sómente a causa da secca do nordeste, como da secca ou das grandes chuvas em outras regiões do globo, pois a alludida influencia manifesta-se tambem, e muito claramente, noutros distantes paizes. Não assiste razão portanto áquelles que negam origem cósmica ao phenomeno climatico do nordeste, por duvidar que as variações da actividade solar, de proporções tão gigantescas, produzidas a uma distancia approximada de ... 23.400 raios equatoriaes terrestres, possam affectar de preferencia ao Brasil, numa extensão relativamente pequena, o Nordeste.

Não pretendemos desenvolver, aqui, o



Vista da bacia hydraulica do açude Quixadá, no Estado do Ceará, construido em 1906. Pela primeira vez o reservatorio está inteiramente cheio, devido á excepcional abundancia de chuvas verificada no anno de 1924.

Photographia da colleção da Inspectoria de Seccas.



Vista da bacia hydraulica do reservatorio de Arrowrock, no Estado de Idaho, U. S. A. Pela primeira vez o açude está inteiramente vazio, devido á excepcional escassez de chuvas verificada no anno de 1924.

Photographia da colleção da Inspectoria de Seccas.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

demorado trabalho de analyse dos diagrammas das manchas solares e das chuvas do nordeste brasileiro. Dessa investigação, poder-se-ia inferir, por exemplo, que um periodo de dois ou tres annos secco successivos, verifica-se no nordeste com um minimo de manchas solares nunca superior de 60; o contrario acontece no Oeste Norte Americano, onde taes periodos de seccoas ininterruptas occorrem com um maximo de manchas sempre maior de 85; e tanto aqui como lá, um anno secco ou um anno chuvoso pode ter lugar fóra dos maximos ou dos minimos que lhes devessem corresponder. Vê-se, portanto, que os valores maximos ou minimos da actividade solar, considerados isoladamente, podem influir de modo diverso sobre as chuvas de lugares differentes da superficie da terra, o mesmo podendo acontecer, por excepção, para um mesmo lugar.

Do exposto até aqui, pode-se concluir que a modificação da radiação solar, provocada pela maior ou menor superficie de manchas, influe na circulação planetaria; a nossa envoltente gazoza, reagindo á variação da acção solicitante, soffrerá deformações necessarias ao seu novo estado geral de equilibrio. Essas deformações dependem, naturalmente, do estado physico da propria atmospherá.

Recrudescendo a actividade solar, e attingido o seu valor maximo periodico, a temperatura do astro central deve ser mais elevada que a normal; porém, a temperatura terrestre varia, como não era de esperar, justamente no sentido inverso.

O augmento da temperatura do sol por occasião dos maximos de manchas, foi constatado pela determinação da constante solar, levada a effeito por M. Abbot, que encontrou uma differença de 2,5 por cento entre os valores maximos e minimos da extensão manchada. Outros observadores têm chegado a resultados discordantes quanto á variação correlata dos valores da "constante" e das manchas solares, e attribuem o facto, ao estado de convulsão que apresenta o sol na época de actividade maxima; a sua

envoltente então modificada, confundiria a radiação thermica normal.

Justificam-se ainda, com a relativa falta de precisão das medidas actinometricas, muitas vezes notavelmente alteradas pelas cinzas vulcanicas espalhadas na atmospherá terrestre. O brilho accentuado de Jupiter e do cometa Enke na época dos maximos de manchas, é um facto favoravel ao justificado augmento do calor solar nessas phases, a menos que um estado particular da photospherá, altere o brilho normal que vemos naquelles astros.

Referindo-nos, de passagem, á presença das cinzas vulcanicas na atmospherá, é necessario lembrar a sua incontestante acção perturbadora sobre o clima. As cinzas lançadas pelos vulcões, a reduzida altura, alcançam por fim, mercê da circulação aerea, as altas camadas da atmospherá e passam a constituir um envoltorio terrestre, comparavel a um verdadeiro radiador, tendo por effeito diminuir a radiação terrestre e attenuar a insolação, segundo os comprimentos de onda respectivos, na razão approximada de 1:30.

Marcando-se no diagramma da variação das manchas solares o calendario das actividades vulcanicas, notar-se-á manifesta preferéncia das erupções terrestres pela phase dos minimos de manchas, emquanto que a sua acção sobre o clima é mais evidente por occasião dos maximos solares, accentuando a queda da temperatura que chegou a alcançar 1°80, abaixo da média, em seguida á violenta erupção do Asama, em 1783, verificada, não obstante, em plena phase de minimo de manchas. A grande erupção do Tomboro, em 1815, e do Krakatoa, em 1883, a maior registada desde o anno de 1783, occorreram em phase de maxima, inferiores porém á metade do maior valor até agora observado.

As alterações climaticas resultantes das manifestações igneas, dependem, principalmente, da magnitude da erupção, assim como da localização do centro eruptivo; podem

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

ser de caracter planetario ou regional, conforme affectem a circulação primaria ou secundaria.

A queda da temperatura a que nos referimos acima, pode influir, directamente, sobre o regime pluviometrico de um lugar, augmentando ou diminuindo as chuvas, segundo a região interessada. Nas latitudes sub-tropicaes diminuirá, e nas latitudes sub-equatoriaes favorecerá a sua producção. E' um exemplo tomado ao acaso entre muitos outros. Póde influir, indirectamente, alterando as chuvas das regiões alcançadas pelas modificações impostas á circulação geral. E por isso, a variação da radiação solar, com o maximo ou o minimo das manchas, pode alterar de modo differente o regime pluviometrico conforme a região que se considere.

Da variação das manchas solares não se passa directamente á variação thermometrica do ar; é necessario, em primeira aproximação; o conhecimento da insolação, ou seja, da quantidade de calor recebida na superficie da terra por minuto e por centimetro quadrado. Traçando-se um diagramma, cuja ordenada seja a somma dos valores observados das manchas solares e da insolação, resultará uma curva semelhante á da variação thermica annual.

Os annos de 1912 e 1924, coincidindo ambos com minimos de manchas solares, deveriam ter sido, conforme a observação de longa data vem mostrando, annos de secca para o nordeste; porém, foi tão notavel a queda do valor da "constante solar", descendo a 88% do valor normal, em 1924, que preponderou este ultimo factor e comportou-se o anno como de pleno maximo de manchas; foram ambos bastante chuvosos, notadamente o de 1924.

Antes de descrever as alterações da circulação aerea no Nordeste, nos annos secos e chuvosos, nos demoraremos pelas razões justificadas em detalhar certas noções de meteorologia; vulgares, porém indispensaveis á leitura corrente desta noticia.

VENTOS ALISIOS: As differenças de temperatura do ar que se verificam com a latitude, as estações climaticas, e a physio-graphia terrestre, dão lugar ás differenças de pressão atmospherica e aos consequentes deslocamentos de ar. Estas correntes podem ser annuaes ou periodicas, e orientam-se segundo os caprichos geodynamicos e geographicos.

As camadas inferiores do ar, aquecidas na zona equatorial, são forçadas, em virtude de sua consequente levitação, a um movimento ascensional pela gravitação das massas de ar circunstantes que, mais frias e sob a mesma pressão tornam-se relativamente mais pesadas. Resultando então, para restabelecer o equilibrio atmospherico, rompido com a ascensão do ar quente, os deslocamentos incessantes de ar, no sentido dos pólos para o equador.

Por effeito agora da maior pressão barometrica creada nas altas camadas atmosphericas da zona torrida, em razão da sua maior columna de ar, e a par da diminuição de pressão verificada nas altas camadas tropicaes, pela retirada de contingentes de ar fresco superficial, verifica-se, nas camadas elevadas da atmospherica, o movimento continuo, de retorno, das massas de ar então remettidas na direcção do equador. Resfriando-se á medida que avançam em latitude, essas correntes são forçadas a um movimento descensional sobre os tropicos: cream alli uma zona de altas pressões superficiaes, mantêm a corrente equatorial e alimentam a circulação das latitudes medias.

A estes deslocamentos de ar, verificados entre as calmas tropicaes e equatoriaes, dá-se o nome de ventos alisios e anti-alisios. A direcção dos alisios, correntes superficiaes, que seria S-N no hemispherio austral, e N-S no boreal, respectivamente, altera-se, sem perda de velocidade, em virtude da rotação terrestre, vindo a soprar com a direcção geral do SE e NE; e os anti-alisios, correntes superiores de retorno, sopram no sentido NW e SW, respectivamente, nos hemispherios sul e norte, deflectidas todas de accordo

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

com a lei do seno da latitude. A formação desses ventos tem por fim, como visto, restabelecer o equilíbrio barométrico, rompido, nas baixas, e altas camadas atmosféricas, em virtude do desigual aquecimento da crosta terrestre. (Maximos e minimos absolutos).

Idênticos movimentos de ar se verificam entre o mar e os continentes, desigualmente aquecidos (maximos e minimos relativos), produzindo as brisas de terra e mar, também chamadas monções quando sopram reversivamente e com a duração de seis meses em cada sentido. Estes ventos podem ser tão importantes como acontece nas Índias Orientaes, que as brisas de SW, produzidas entre o continente asiatico e o oceano Indico, annullam os alisios do NE, dando lugar ás curiosas monções indianas, ventos periodicos e de direcções contrarias, factor principal do regime pluviometrico daquelle paiz. O "Aracaty", que sopra de NE, pelo valle do Jaguaribe acima, é uma briza que se estabelece entre o oceano e o interior cearense, desnudo e aquecido, na estação calmosa.

NUVENS— A presença na atmosphera, de massas de ar cuja temperatura seja inferior a de saturação do vapor d'agua nellas contido, revela-se pelas nebulosidades, cujos differentes aspectos e modos de occorrença dão origem á classificação das nuvens.

No interior desses meteoros, é incessante a transformação do vapor d'agua em finissimas chuvas que evaporando em seguida, voltam novamente ao estado de vapor, e assim successivamente até a completa dissipação da nuvem; quer pela precipitação decisiva da chuva, ou pela sua volta ao estado de ar não saturado.

Os *Cumulus* são nuvens espessas, arredondadas, parecendo fumarolas, de contorno bem definido, e cuja base, situada entre as altitudes de 1.000 e 1.500 metros, corresponde á superficie onde começa a saturação do ar; podem atingir 4.000 metros de altura e indicam tempo seguro.

Os *Nimbus* são nuvens cinzentas, escuras, que não apresentam contorno nitido e repousam geralmente sobre os fracto-nimbus. Produzem-se á menor altura que os cumulus e são acompanhados de chuvas persistentes.

Os *Cumulo-Nimbus* têm o aspecto de cumulus anormalmente desenvolvidos, são formados de grandes massas de ar humido que se elevam em fórma de extensas montanhas ou torres. Sua base, situada entre 500 e 1000 metros de altura, assemelha-se a dos nimbus, e as partes altas que podem atingir a 4000 metros, parecem os cumulus. São nuvens portadoras de trovoadas, e chuvas de curta duração.

CHUVAS DE CONVECÇÃO — As chuvas desta classe, são produzidas pela distensão adiabatica (sem trocas de calor com o ambiente) das massas de ar humido que, aquecidas na superficie da terra, são forçadas a um movimento de ascensão vertical (convecção thermica). É o typo classico das chuvas equatoriaes e tropicaes, produzidas tão sómente por deslocamentos locais.

A esta classe pertencem as precipitações vespertinas do nordeste, nitidamente assignaladas pelos cumulo-nimbus, torres como vulgarmente se chamam; nuvens que denunciam a existencia de fortes correntes ascensionaes, numa atmosphera carregada de humidade.

Chuvas de relevo — Produzem-se chuvas de relevo, quando uma corrente de ar humido, chocando-se de encontro a um accidente orographico, seja obrigada a um movimento ascensional qualquer (convecção mechanica). E, para equilibrar-se agora nas altas camadas da atmosphera, num ambiente de pressão e temperatura inferiores, produz-se a distensão e o resfriamento da massa de ar ascendente, a sua possivel saturação de vapor d'agua, a condensação e a chuva. Este typo de ascensão forçada dá lugar á formação dos nimbus, que annunciam sempre a imminencia da chuva.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Os accidentes orographicos não augmentam a quantidade das chuvas precipitadas, concorrem apenas para a sua desigual distribuição superficial. Assim é que a serra da Borborema, retendo na sua encosta oriental quasi toda a humidade dos alisios de SE, pretere as regiões dos Carirys Velhos, na Parahyba, e do Seridó, no Rio Grande do Norte, onde essas correntes, já empobrecidas de vapor d'agua, são forçadas a baixar, dadas as exigencias thermodynamicas do meio, firmando-se a estabilidade atmospherica pre-existente.

Precipitam as monções do verão indiano, de encontro ao Himalaya, as maiores chuvas annuaes por toda parte registadas. Limitam-se porém, essas chuvas, á encosta maritima do grande massiço, e não alcançam o interior do continente, sinão miseras sobras de humidade; encontra-se alli, uma das regiões mais seccas do globo, o deserto de Goby ou Schamo. Rival do Sahara em extensão, e celebrizado pelos seus numerosos lagos, dentre os quaes o Lob-Nor que muda constantemente de posição e configuração.

Cabe tambem nesta classe, a categoria de chuvas formadas pelas correntes de ar humido, que em seu movimento atravez dos continentes, perdem velocidade para vencer o attricto na crosta terrestre, resultando, para a continuação do movimento permanente, a ascensão gradual da massa de ar em movimento.

CHUVAS CYCLONICAS — Formam-se estas chuvas, pelo resfriamento das massas de ar que se elevam na atmospherica, em virtude de um movimento turbilhonar convergente, devido ao encontro collateral de correntes de ar de direcção e temperaturas differentes, verificado na formação dos cyclones.

A esta classe de chuvas pertencem as grandes precipitações que se verificam nas Indias Orientaes, Occidentaes e Estados Unidos da America, occasionando grandes e desastrosas enchentes, principalmente, quando

o centro do movimento depressionario se desloca segundo a linha de menor declive de um valle. Podem durar varios dias e registrar centenas de millimetros de chuva sobre extensas áreas. Comprehende tambem esta classe, a categoria das precipitações causadas pelo resfriamento de massas de ar tepidas e humidas que são forçadas a cavalgar correntes mais frias, ou inversamente, elevando-se assim na atmospherica. Subdivide-se esta categoria em chuvas de frente fria e chuvas de frente quente, precipitam-se estas dos nimbus e aquellas dos cumulu-nimbus.

Constituem tambem uma classe, as chuvas formadas pela mistura de ar de temperaturas differentes, sendo esta a menos importante sob o ponto de vista das precipitações resultantes.

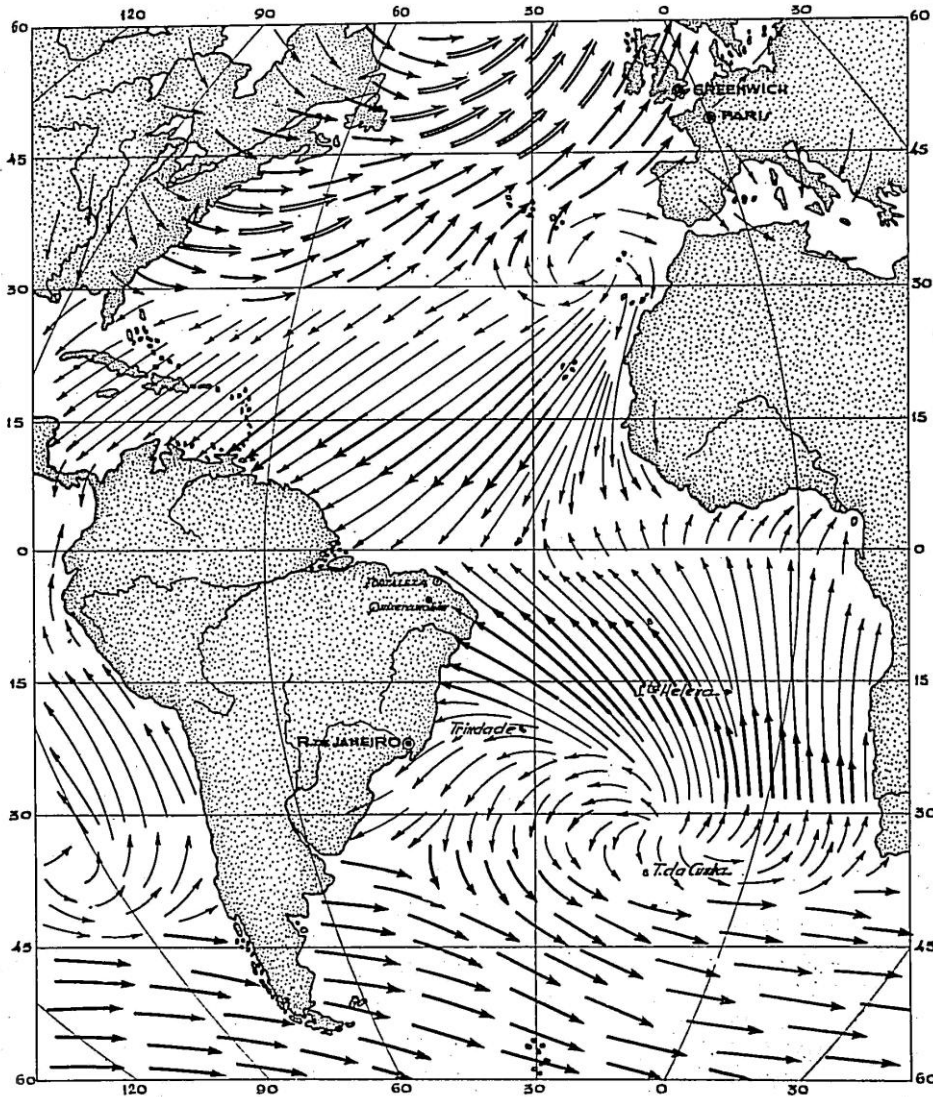
Qualquer que seja, porém, o genero de formação de nuvens, somente verificar-se-á a producção das chuvas, quando occorrer instabilidade na atmospherica, pois todos os phenomenos dynamicos da natureza manifestam-se para restabelecer o estado geral de equilibrio.

TEMPERATURA — No decurso de um anno, o calor recebido do sol distribue-se igualmente segundo os parallelos terrestres, diminuindo do equador para os polos. O mesmo não acontece com a temperatura, reduzida ao nivel do mar, que depende das reacções da superficie terrestre.

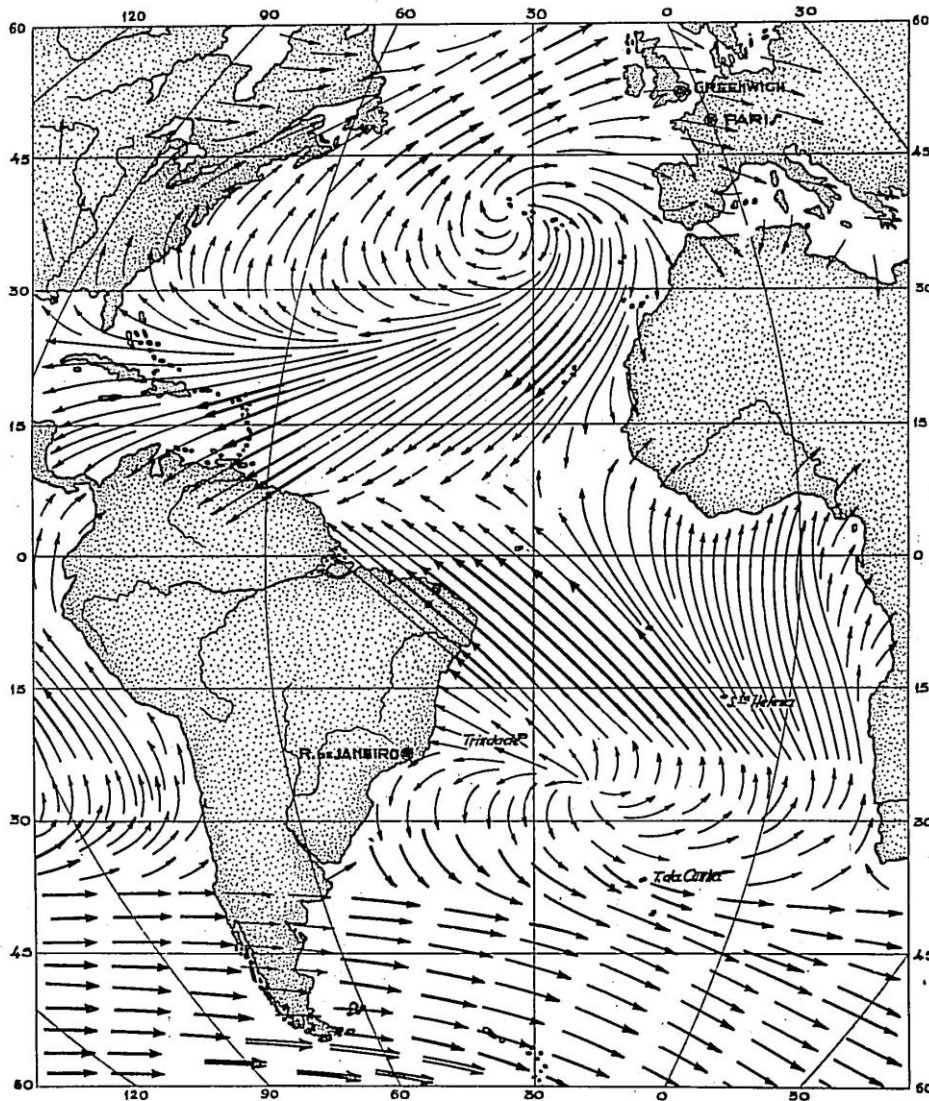
A protecção de uma atmospherica mais humida, a mobilidade constante, assim como a reacção endogenica da evaporação, tendem a uniformizar a temperatura dos mares; emquanto que os continentes, mal protegidos por uma atmospherica mais secca, apresentam nas baixas latitudes uma temperatura relativamente mais elevada. O contrario se verifica nas latitudes superiores de 45°, onde a temperatura do sólo é menor que a dos mares.

Cabendo maior proporção de continentes ao hemispherio boreal, deduz-se que, até o paralelo de 45°, haverá um excesso de tem-

CIRCULAÇÃO AÉREA SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO (ANGOT) DISTINTIVA DO INÍCIO DA ESTAÇÃO CHUVOSA NO NORDESTE



CIRCULAÇÃO AÉREA SOBRE O OCEANO ATLÂNTICO (ANGOT) DISTINTIVA DO INÍCIO DA ESTAÇÃO SECCA DO NORDESTE



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

peratura a seu favor, e além desse paralelo a maior temperatura caberá ao hemispherio hydrico em consequencia da sua menor superficie continental.

Ligando-se por um traço continuo todos os pontos do globo que apresentam a mesma temperatura média annual, ter-se-á, a carta isothermica do anno considerado. E, unindo-se todos os pontos de temperatura maxima, obter-se-á o traçado do equador thermico. Vê-se, do exposto, que elle cahirá de preferencia ao norte do equador geographico.

Examinando, agora, dois pontos interessantes da declinação solar, observa-se que, no equinocio de Março, mez de grandes chuvas no nordeste brasileiro, o equador thermico passa approximadamente a 1°50 norte do equador geographico; e no equinocio de Setembro, mez caracteristico da estação secca annual, elle afasta-se até 7° de latitude norte. Concluindo-se portanto que as chuvas do nordeste crescem, á medida que as calmarias caminham para o sul, isto é, augmentam com a moderação dos alisios, acompanhando, retardada, a declinação solar. Neste movimento, passa o sol duas vezes pelo mesmo ponto situado entre os tropicos, marcando duas estações chuvosas, que são separadas: na região das calmas equatoriales, por duas estações relativamente seccas correspondendo á oscillação extrema dos alisios; mais para os tropicos as duas estações chuvosas muito se approximam, reduzindo-se tudo, no limite, a duas estações annuaes, a secca e a humida. No nordéste, existe a chuva de cajú que é a redução de uma das estações chuvosas.

Rememoriada a formação dos alisios, nota-se que duas zonas, approximadamente aos 30° de latitude, seriam a séde desses ventos, constituindo pelas razões expostas, e no sentido geometrico, zonas de altas pressões: são as calmarias de Cancer e Capricornio. Acontece, porém, que nessa latitude, sendo ainda os continentes mais quentes que os mares, as isobaras dessa região, no Atlantico, fecham-se em torno de dois centros em

pleno oceano; um no hemispherio norte, e outro no hemispherio sul, ambos ao largo da costa africana, entre os meridianos de 15° e 30° e os parallelos de 25° e 35°. Constituem esses dois centros anti-cyclonicos a séde da circulação fundamental sobre o oceano Atlantico.

Durante a declinação solar norte, dilata-se a zona de baixas pressões do continente norte africano, expulsando para mais ao largo, no oceano Atlantico, o centro anti-cyclonico da sua circulação, que se desloca, tambem para o norte, até a latitude approximada de 35°. Movimentó correlativo opera-se no hemispherio sul; caminha o centro do movimento divergente, mais para o norte, até a latitude de 25°, avizinhandose da costa brasileira, entre as ilhas da Trindade e Tristão da Cunha. Com a declinação solar sul, terá lugar o movimento descendente do equador thermico e com elle as calmarias equatoriales. Diminue consequentemente de importancia a zona de baixas pressões do continente norte africano, delle se approximando o centro originario dos alisios de NE, que se desloca, tambem para o sul, até a latitude de 27°. Movimenta-se simultaneamente o centro de altas pressões do Atlantico meridional, para mais proximo da costa africana, alcançando a latitude de 23°, entre as ilhas de Santa Helena e Tristão da Cunha.

Acompanhando esse movimento de translação dos centros de altas pressões, somos de opinião que opera-se um movimento oscillatorio do sector de ventos mais regulares, mais frequentes e intensos, da circulação do Atlantico em torno dos seus centros de acção, orientado certamente pela variação do campo barometrico. Essa oscillação se effectua, em cada hemispherio, no sentido directo ou inverso, segundo a declinação solar tem lugar neste ou naquelle hemispherio.

Sopram os alisios propriamente ditos, entre os limites assim marcados: a faixa de altas tropicaes e os limites mais proximos das calmarias equatorias, cujas oscillações com

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

as estações do anno, dão lugar a seus diferentes regimes de frequencia e velocidade; essas correntes, originalmente seccas, nascidas em centros de altas pressões, ganham humidade com o trajecto sobre os mares e perdem velocidade á medida que se approximam das calmarias.

Em o mez de Junho, dos annos normaes, chocam-se os alisios de SE, agora mais humidos, de encontro ás elevações do littoral parahybano, precipitam as chamadas chuvas littorales de inverno e galgam então as seras, já pobres de vapor dagua e peor ainda, elevando cada vez mais o gráo de saturação de suas nuvens pela canicula do planalto da Borborema. Ou então, soprando na direcção da costa septentrional do Rio Grande do Norte, por alli passam velozes, e não obstados em seu trajecto: criam o deserto ao longo da costa.

Semelhantermente, os alisios do hemispherio norte, produzindo-se parallelamente á costa do Sahara, desprovida de accidentes orographicos, veem precipitar toda a sua humidade de encontro aos relevos que lhes embargam o curso, na costa da Venezuela e do extremo norte do Brasil.

DADOS METEOROLOGICOS DA ZONA SECCA

Os resultados fundamentaes da observação local, devem approximar o phenomeno das seccas de suas causas immediatas que, por seu turno, reflexo de influencias cada vez mais remotas, nos conduzirão á razão das causas, que ultrapassa certamente a fronteira terrestre. Passaremos em revista succinta a esses elementos.

TEMPERATURA — As differenças relativamente pequenas que se verificam entre as temperaturas médias dos annos seccos e dos annos chuvosos, tanto no littoral como no interior do nordeste, assim como as differenças tambem pouco importantes entre as temperaturas médias das estações chuvosa e calmosa, denunciam que as isochimenas e as isotheras oscillam pouco em torno das iso-

thermicas médias annuaes. Revelam pois, relativa estabilidade thermica, factor desfavoravel á formação das chuvas, tanto mais quanto se afaste do equador.

Em Quixeramobim, num periodo de vinte annos, a temperatura média annual, observada, foi de 27°45, a reduzida 29°35; e a corrigida, 29°80. As amplitudes médias, elevam-se: a absoluta a 19°45; a diurna a 8°46; e a annual a 2°14.

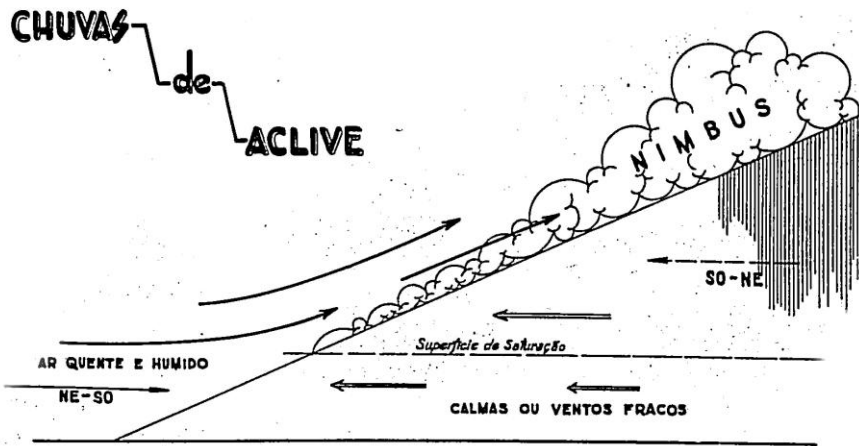
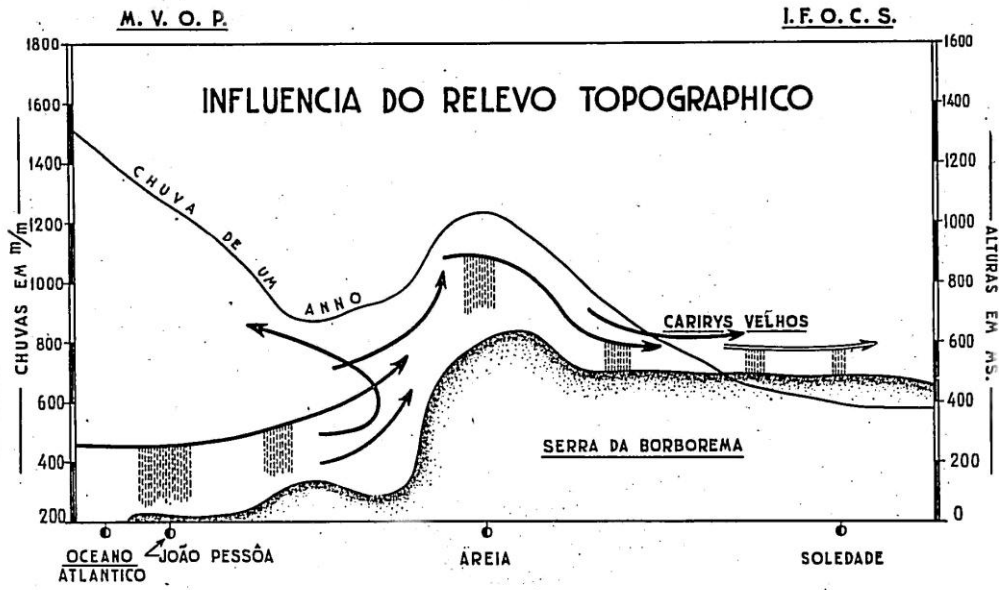
Sabe-se que a amplitude thermometrica annual cresce com a latitude, apresentando valores sempre maiores a medida que se afasta do equador; e que essa differença é devida mais principalmente á descenção da temperatura de inverno que á ascenção thermica estival. Observamos tambem, que, nos solisticios, quanto maior ou menor fôr a insolação, mais accentuadas serão as differenças thermicas respectivas entre os tropicos e as baixas ou altas latitudes.

PRESSÃO BAROMETRICA — A variação da pressão atmospherica, consequencia das oscillações thermicas, serve, entretanto, para antecipar o conhecimento das tendencias thermometricas, differenciando-as na complexidade dos factores que possam influenciar-as.

Examinando o quadro barometrico de vinte annos de observações, em Quixeramobim, vê-se que a pressão média annual, reduzida a zero, é de 743,60, e a corrigida 759,67. A amplitude média da variação diurna é de 4,27, e da variação absoluta, 10,16.

A maxima pressão ocorre em Julho, 761,37, e a minima em Novembro, 758,67. Quanto ás amplitudes absolutas, observa-se a maxima em Janeiro, 12,34, e a minima em Agosto, 8,79. E com referencia ás amplitudes diurnas, tem-se, a maxima em Outubro, 4,95, e a minima em Junho, 3,63.

Os valores maximos e minimos da pressão annual, teem lugar antes dos minimos e maximos thermometricos, respectivamente, em Julho, 26°47, e em Dezembro, 28°57. As maiores variações diurnas verificam-se, como de suppor, nos mezes em que o sólo, despido de vegetação, se aquece rapidamente; baixa



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

então a pressão e se estabelece uma corrente ascensional de escoamento de ar. O contrario acontecendo durante a noite, quando, sob um céu geralmente puro, se estabelece o affluxo de ar descendente.

NEBULOSIDADE — A nebulosidade observada, menor que a justificavel para a latitude do nordeste, mostra que as isophenas teriam, como as isothermicas médias annuaes, accentuada inflexão continental.

Emquanto que nas Indias Orientaes, as chuvas são precedidas de forte nebulosidade, no nordeste, as preparações se fazem rapidas e a duração da precipitação é geralmente curta. Resultando pois, além de todos os inconvenientes do regime torrencial, a maior insolação como factor de exhaustão do sólo, aggravada ainda, no caso vertente, pela maior incidencia dos raios solares e precaridade de uma vegetação arbustiva e caduca.

VENTOS — As correntes mais frequentes no nordeste, durante todo o anno, são:

No littoral, em nivel inferior de 100 metros,

SSE até E com 750 ^o/₁₀₀
ENE até N com 100 ^o/₁₀₀

No interior, em nivel superior de 100 metros,

ENE até N com 400 ^o/₁₀₀
SSE até E com 320 ^o/₁₀₀

Desses ventos, os do sector N-NE, são mais quentes e humidos que os do sector S-SE.

Quanto á distribuição pelas estações secca e chuvosa predominam nesta os ventos de E-NE-SE-N, no littoral; e as correntes de NE-E-SE-NNE-N, no interior. Na estação secca, sopram, principalmente, os ventos de SE-E-SSE, no littoral, e E-ESE-SE, no interior.

Os ventos de S-SE coincidem naturalmente com o regime de altas pressões, emquanto que os do quadrante N-NE sopram com as menores pressões barometricas.

Elementos meteorologicos dos ventos dos sectores NNE e SSE, em Quixeramobim

| Direcção dos ventos | Pressão observ. ^o | Temper. centig. | Humid. relat. | Tensão vapor | Vapor ^o / ₁₀₀ | Velocidade | |
|---------------------|------------------------------|-----------------|---------------|--------------|-------------------------------------|---------------------|---------------------|
| | | | | | | 1 ^o sem. | 2 ^o sem. |
| SSE | 745.00-44.30 | 26.25 | 60.85 | 15.25 | 12 | 2.65 | 3.57 |
| NNE | 743.50-42.56 | 28.19 | 59.09 | 16.05 | 13 | 2.42 | 4.36 |

Relativamente á variação da velocidade, augmenta o SE, do equinocio de Março ao de Setembro, e diminue deste para aquelle; a estação chuvosa culmina geralmente com esta moderação, que permite melhor desenvolvimento dos phenomenos convectivos. A intensidade dos ventos de NE, varia, dimi-

nuindo, do solistício de Junho ao de Dezembro e augmentando deste para aquelle, sem comtudo attingir os valores alcançados pelos alisios do sul, em Outubro, no scenario meteorologico caracteristico que lhe valeu o cognome de vento da secca.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Ventos mais frequentes nas estações meteorológicas de Fortaleza, Guaramirang, Iguatú, Quixeramobim, Quixadá e Barra do Corda

| Estações | Fortaleza | Guaramir. | Iguatú | Quixeram. | Quixadá | Barra do Corda |
|------------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|----------------|
| Latitude | 3°46'7 | 4°15'8 | 6°24' | 5°16' | 4°55'4 | 3°30'5 |
| Longitude | 38°32'6 | 39°01'4 | 39°35'3 | 39°56' | 39°08'4 | 45°15'9 |
| Altitude | 27 | 825 | 154 | 206,7 | 180 | 81 |
| Periodos | 1912-19 | 1911-19 | 1911-17 | 1896-1905 | | |
| Dez°-Maio | E-NE | NE-E | NE-SE | E-NNE | E-N | C-N |
| Jun°-Nov° | E-SE | E-NE | SE-NE | ESE-ENE | E-S | C-N |
| Anno | E-SE | NE-E | SE-NE | E-ESE | E-S | C-N |
| Pressão o° | 758,4 | 690,1 | 742,8 | 743,6 | 744,6 | 752,8 |

Frequencia dos 1.^{os} e 2.^{os} ventos, segundo as horas do dia, e pelos sectores ESE e NNE, em Fortaleza

a) Anno de copiosas chuvas, e maximo de manchas solares, de 1917.

PRIMEIRO SEMESTRE

| Horas | Jan.° | Fev.° | Março | Abril | Maio | Junho | Resumo |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| 7 | SE-S | SW-SE | S-SE | SE-SW | S-SW | S-SE | S-SE |
| 14 | E-NE | NE-E | NE-E | NE-SE | SE-E | SE-S | NE-E |
| 21 | E-NE | E-N | E-NE | NE-E | E-SE | SE-E | E-N |
| Resumo | E-SE | E-SE | E-NE | SE-NE | SE-E | SE-S | SE-E |
| ESE | 58 | 33 | 33 | 32 | 48 | 60 | 264 |
| NNE | 13 | 17 | 22 | 30 | 10 | 1 | 93 |

SEGUNDO SEMESTRE

| Horas | Julho | Agst° | Setbr° | Outbr° | Novbr° | Dezbr° | Resumo |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 7 | SE-S | SE-S | SE-E | SE-E | E-SE | S-E | SE-S |
| 14 | E-SE | E-SE | E-NE | E-NE | E-NE | E-NE | E-NE |
| 21 | E-SE | E-SE | E-NE | E-NE | NE-E | E-NE | E-NE |
| Resumo | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-NE | E-NE | E-SE |
| ESE | 78 | 77 | 74 | 74 | 55 | 54 | 412 |
| NNE | 8 | 7 | 9 | 10 | 27 | 25 | 86 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

b) *Anno de copiosas chuvas, e minimo de manchas solares, de 1924*

| PRIMEIRO SEMESTRE | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| Horas | Jan.º | Fev.º | Março | Abril | Maió | Junho | Resumo |
| 7 | S-SE | S-SW | S-SW | SW-S | S-SE | S-SE | S-SE |
| 14 | E-SE | E-S | SE-E | E-NE | SE-S | SE-S | SE-E |
| 21 | E-SE | SE-S | SE-S | SE-S | S-SE | SE-S | SE-S |
| Resumo | E-SE | SE-S | S-SE | S-SW | S-SE | SE-S | SE-S |
| ESE | 60 | 37 | 44 | 28 | 40 | 43 | 252 |
| NNE | 8 | 7 | 8 | 15 | 1 | 0 | 39 |

| SEGUNDO SEMESTRE | | | | | | | |
|------------------|-------|-------|--------|--------|--------|---------|--------|
| Horas | Julho | Agstº | Setbrº | Outbrº | Novbrº | Dezbrº. | Resumo |
| 7 | S-SE | S-SE | SE-S | SE-S | SE-S | SE-C | SE-S |
| 14 | SE-S | E-SE | E-SE | E-SE | SE-E | SE-E | SE-E |
| 21 | C-SE | SE-S | SE-C | C-SE | SE-C | C-E | C-SE |
| Resumo | SE-S | SE-S | SE-E | SE-S | SE-S | SE-C | SE-S |
| ESE | 51 | 62 | 68 | 66 | 60 | 55 | 362 |
| NNE | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 2 |

c) *Anno muito secco, de 1915*

| PRIMEIRO SEMESTRE | | | | | | | |
|-------------------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| Horas | Jan.º | Fev.º | Março | Abril | Maió | Junho | Resumo |
| 7 | SE-SW | SE-S | SE-S | SE-S | S-E | S-SE | SE-S |
| 14 | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE |
| 21 | C-E | E-NE | E-C | E-SE | E-SE | E-SE | E-C |
| Resumo | SE-E | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE |
| ESE | 56 | 72 | 62 | 36 | 70 | 74 | 370 |
| NNE | 7 | 6 | 4 | 9 | 3 | 1 | 30 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

SEGUNDO SEMESTRE

| Horas | Julho | Agst° | Setbr° | Outbr° | Novbr° | Dezbr° | Resumo |
|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 7 | SE-S | SE-S | SE-S | SE-E | SE-E | SE-E | SE-E |
| 14 | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E | E-NE | E-SE |
| 21 | E-SE | E | E-NE | E-NE | E | E-NE | E-NE |
| Resumo | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE |
| ESE | 82 | 75 | 82 | 89 | 85 | 83 | 496 |
| NNE | 1 | 1 | 3 | 3 | 1 | 8 | 17 |

d) *Anno muito secco, de 1919*

PRIMEIRO SEMESTRE

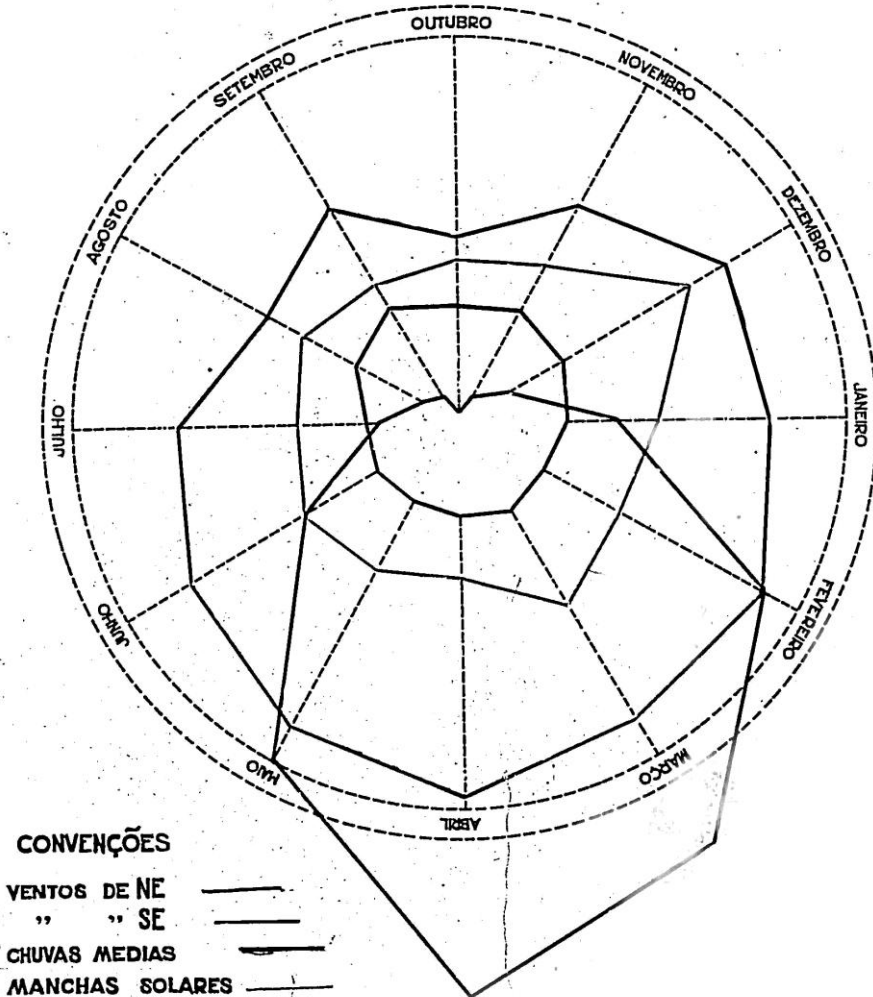
| Horas | Jan.° | Fev.° | Março | Abril | Maió | Junho | Resumo |
|--------|-------|-------|-------|-------|------|-------|--------|
| 7 | SE-S | SE-E | SE-NE | SE-S | SE-E | SE-E | SE-E |
| 14 | E-NE | E-NE | E-NE | E-NE | NE-E | E-NE | E-NE |
| 21 | SE-E | NE-E | NE-E | NE-E | NE-E | E-NE | NE-E |
| Resumo | E-SE | E-NE | NE-E | NE-E | NE-E | E-SE | NE-E |
| ESE | 76 | 48 | 43 | 51 | 58 | 75 | 351 |
| NNE | 8 | 19 | 47 | 34 | 34 | 10 | 152 |

SEGUNDO SEMESTRE

| Horas | Julho | Agst° | Setbr° | Outbr° | Novbr.° | Dezbr° | Resumo |
|--------|-------|-------|--------|--------|---------|--------|--------|
| 7 | SE-E | SE-E | SE-E | SE-E | SE-E | E-SE | SE-E |
| 14 | E-NE | E-NE | E-NE | E-SE | E-NE | E-NE | E-NE |
| 21 | E-NE | E-NE | E-NE | E-SE | SE-E | SE-E | E-NE |
| Resumo | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-SE | E-NE | E-SE |
| ESE | 64 | 69 | 65 | 89 | 69 | 58 | 414 |
| NNE | 26 | 24 | 24 | 3 | 19 | 34 | 130 |

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

Frequencia dos alisios, e alturas de chuvas mensaes, em Fortaleza, comparadas com a variaçãõ das manchas solares no periodo de 1910 a 1934



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

| FORTALEZA Pressão média a 0° (761,42) | | QUIXERAMOBIM Pressão média a 0° (759,67) | |
|---|-----|--|-----|
| SE | 333 | E | 214 |
| ESE | 179 | ESE | 187 |
| E | 130 | ENE | 169 |
| SSE | 64 | SE | 131 |
| ENE | 64 | NE | 111 |
| S | 40 | SSE | 63 |
| NE | 21 | N | 12 |
| SSW | 7 | S | 26 |
| N | 4 | SSW | 8 |

Os quadros acima, são resumos organizados para mais rapido exame da frequencia dos ventos, em Fortaleza, segundo os sectores NNE e ESE, nos annos chuvosos de 1917 e 1924, e nos annos seccos de 1915 e 1919. Esses resumos são bastante eloquentes e dispensariam maiores commentarios, não fôra o caracter de vulgarização que vimos emprestando a esta noticia; delles inferimos:

Que os alisios são 20% mais frequentes no 1.º semestre dos annos de maxima que nos de minima de manchas solares; e, 30% mais frequentes durante todo o anno de maxima que nos de minima;

que esses mesmos ventos são 40% mais frequentes no primeiro semestre dos annos seccos que dos annos chuvosos; e, 30% mais frequentes durante os annos seccos que os annos chuvosos.

Conclue-se portanto, que a frequencia dos alisios, no 1.º semestre, caracterizando o regime pluvial, em Fortaleza, dá a conhecer, que tanto mais frequentes essas correntes tanto meños provaveis as chuvas abundantes.

O diagramma radial que organisamos com os valores médios mensaes da superficie das manchas solares, no periodo de 1910-34, mostra que os mezes de maiores alturas de chuvas, em Fortaleza, e de maior velocidade dos alisios de NE, coincidem com aquelles

em que a superficie de manchas manteve-se acima da média mensal.

Os annos de menor frequencia dos alisios, no nordeste, resultam de fraca corrente tropico equatorial sul, combinada com intensa circulação dos alisios do norte, animada esta, pelo influxo do ar frio das altas latitudes, que se verifica sempre nos annos de baixa temperatura terrestre.

Ilustrando a variação annual das chuvas, em Fortaleza, e das manchas solares no periodo de 1849 a 1918, traçamos os diagrammas correspondentes, e procuramos entre elles a possivel correlação mathematica. O resultado, que esperavamos ser positivo, quanto ao sentido da variação, é de fraca expressão correlativa, $F = 0,19$, que significa, não haver propriamente uma correlação entre os dois phenomenos, acontecendo porém, que occasionalmente guardam entre si determinadas relações.

Um segundo diagramma permittiu-nos comparar a variação das chuvas annuaes, em Fortaleza, com a variação da differença: manchas solares — temperatura terrestre. Applicamos a estes valores o mesmo processo de calculo e encontramos, para o citado periodo, $F = 0,20$; que significa, ao menos, que a curva da variação da insolação é opposta á das chuvas annuaes em Fortaleza.

CHUVAS ANNUAES — Annos muito seccos — Observa-se nestes annos, maior frequencia dos alisios, dependendo as chuvas, tão sómente, dos phenomenos convectivos; ora prejudicados pela celeridade dos ventos de SE-E, ou auxiliados pela calmaria e occorrença das correntes de N-NE, quiçá meños velozes e mais humidas.

Segundo a acção isolada dos alisios de SE, ou sua cessação, e cooperação dos ventos do quadrante norte, ter-se-á annos muito seccos ou simplesmente seccos.

O modo de occorrença das precipitações que se verificam nos annos muito seccos, pela cessação do SE, seguida das brizas de N ou NE, tem caracter de relativa gene-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

ralidade: sopra celere o SE, o céo se apresenta limpo e azul, segue-se uma calmaria e apparece o N ou NE; toldam-se os horizontes, carrega-se a atmospherica de nuvens pluviosas e a chuva é certa. Mas se volta veloz o alisio do sul, e a formação não attingiu ainda o necessario gráo de instabilidade, elle arrastará para longe a ultima parcella de humidade.

Objectivando esta exposiçáo, reproduzimos um resumo meteorologico do mez de Fevereiro do anno muito secco de 1878, em Fortaleza.

No dia 17, era maxima a pressáo atmospherica, o gráo de humidade do ar, aliás de verdadeira seccura desertica, alcançava o valor maximo mensal; os alisios de SE, extraordinariamente velozes, augmentavam a pressáo barometrica, e o evaporimetro denunciava a acçáo pernicioso da sua velocidade; manteve-se o equilibrio atmospherico, e sómente a 18 cahiram 0,5 mms de chuva. A 22, factores menos alarmantes, favorecidos porém pela cessação dos alisios, produzem a chuva de 48 mm, e o NE passa logo a figurar no registo.

RESUMO METEOROLOGICO DO MEZ DE FEVEREIRO DE 1878

| ELEMENTOS | Maximos Abs. | Dias Hr. | Minimos Abs. | Dias Hr. | Medias dos | | Termo Médio |
|---------------|--------------|----------|--------------|----------|-------------------|---------|-------------|
| | | | | | Maximos | Minimos | |
| Pressáo | 758,80 | 17.22 | 754,70 | 21.16 | 758,01 | 756,05 | 757,14 |
| Temperatura | 31,35 | 8.14 | 24,60 | 24.06 | 30,07 | 27,32 | 28,90 |
| Humidade Rel. | 22,50 | 17.10 | 16,55 | 9.12 | 20,29 | 17,80 | 18,90 |
| Chuvas | 48 m/m | 22 | 0,5 | 18 | 81 m/m em 15 dias | | — |
| Evaporaçáo | 12,0 | 19 e 20 | 3,0 | 22 e 23 | — | — | 7,58 |
| Vento de SE | 9,0 | | | | | | 2,9 |
| Vento de NE | — | 23.19 | — | 23.19 | — | — | — |

Esboçaremos uma descripçáo retrospectiva desses acontecimentos: a maior velocidade das correntes de sueste, creando um regime de altas pressões, mantinha limpido o céo, secca a atmospherica e excessiva a evaporaçáo; devida esta, não sómente á celeridade do vento como á temperatura ambiente. Cessado porém o alisio, seguiu-se uma calmaria, e nesse scenario propicio, formaram-se violentos movimentos de convecçáo thermica. Estas correntes, arrastando, porém, massas de ar pobre de humidade, de alto gráo de saturaçáo, não logram a produçáo das chuvas.

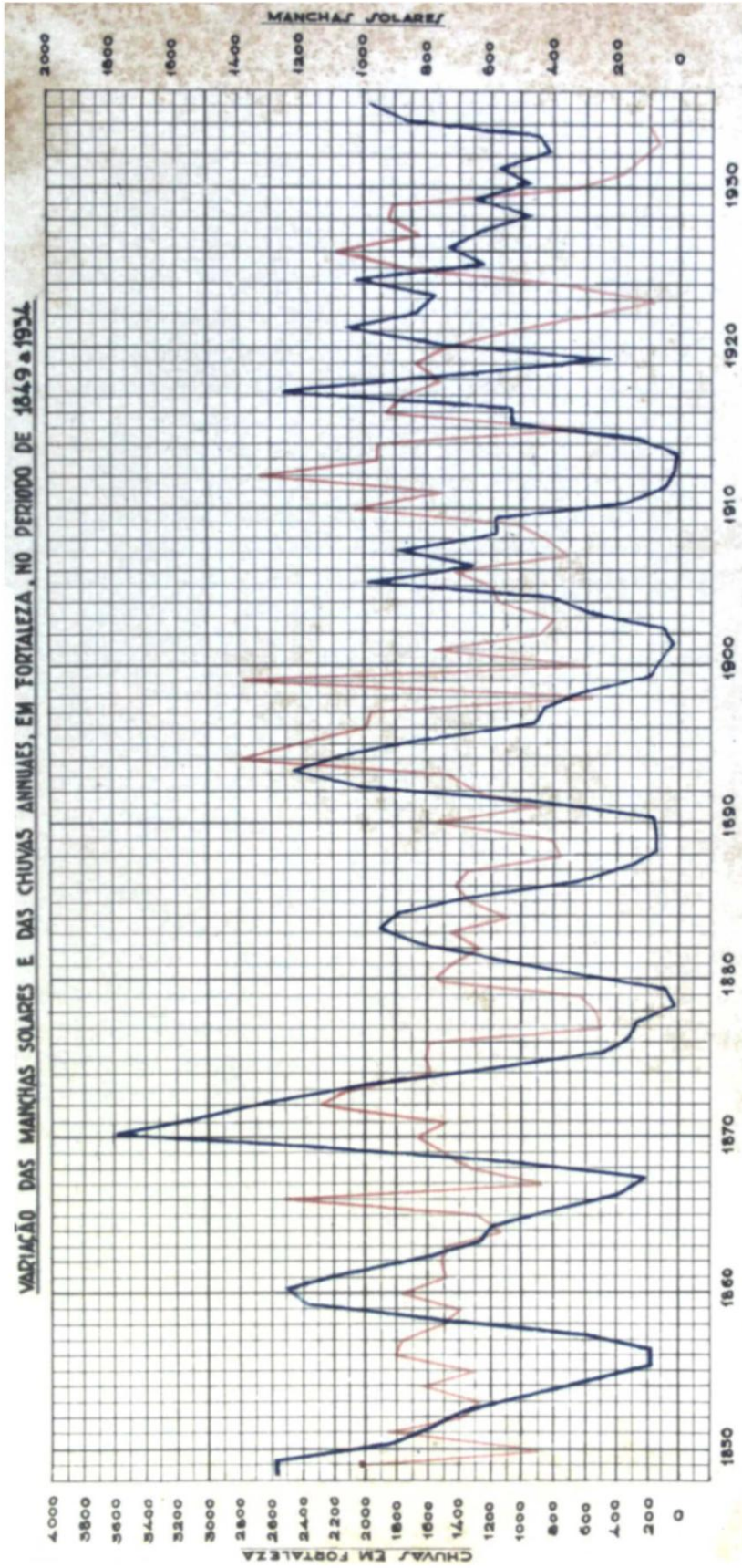
Soprando então as brizas marinhas de N ou NE, humidas e relativamente mais frescas, incorporam-se logo á corrente ascensional; formam-se os cumulu-nimbus e verifica-se a chuva. Tal parece ser a explicaçáo

dos aguaceiros locais muito caracteristicos das seccas do nordeste.

Annos chuvosos e annos muito chuvosos

— O inicio da estaçáo chuvosa annuncia-se pela moderaçáo e cessação dos alisios, ou pela presença dos ventos do sector N-NE que passam então a soprar, intermitentemente, durante todo o inverno. No desenvolvimento normal da estaçáo humida, e á medida que se generalisam os phenomenos convectivos, teem lugar as chuvas geraes e continuas que caminham de oeste para este, ou seja, do Piauhy para o Rio Grande do Norte: propagaçáo essa que se opera, portanto, no sentido do movimento apparente dos alisios de NE, em torno do seu centro originario, ao mesmo tempo que as chuvas se produzem, pela internaçáo dessa corrente, no sentido SO-NE.

VARIACÃO DAS MANCHAS SOLARES E DAS CHUVAS ANNUALES, EM FORTALEZA, NO PERIODO DE 1849 a 1934.



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Nos annos chuvosos, combinam-se os effeitos das chuvas de convecção, de relevo, e das produzidas por resfriamento simples, resultando porém o aspecto dominante da chuva de altitude. Nos annos muito chuvosos, altera-se essa configuração, uma anomalia pluviométrica, desenha-se, principalmente, na depressão continental, isto é, á chuva média, de aspecto altimétrico, superpõe-se uma grande altura de chuva que se limita

conforme o campo de acção dos ventos tepidos e humidos do hemispherio norte.

Desde que os ventos do sector N-NE não tenham alcançado maiores latitudes sul, durante o movimento descendente do seu centro de acção, pode acontecer que o façam após a passagem do equinocio de Março, taes sejam as condições meteorologicas, e as chuvas se produzirão então no sentido e direcção de NE para SO; serão invernos tardios e geralmente escassos.

DADOS GERAES DA REGIÃO SECCA

| Temperatura | | Pressão | | Humidade rel. | | Velocid. do vento | |
|---------------------------|-------|--------------|--------|-----------------------|--------|-------------------------|--------|
| Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. |
| Dezbr° | Junho | Julho | Novbr° | Ábril | Outbr° | Outbr° | Ábril |
| <i>Regime dos alisios</i> | | | | | | <i>Chuvas</i> | |
| Dez°-Maio | | Jun°-Nov° | | NE | SE | Max. | Min. |
| NE-SE | | SE-NE | | Março | Setbr° | Março | Outb° |
| Insolação | | Nebulosidade | | Amplit. barom. mensal | | Amplitude pluvio mensal | |
| Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. | Max. | Min. |
| Setb° | Fevr° | Março | Setbr° | Agst° | Janr° | Março | Outbr° |

A temperatura attinge o minimo em Junho; a pressão barometrica é maxima em Julho; maxima a insolação em Setembro; minima a humidade relativa, em Outubro. Nestas condições, de Junho a Novembro, as correntes ascendentes, de convecção thermica ou mechanica, arrastam massas de ar pouco humidas, e cuja temperatura descerá á medida que a corrente se eleve na atmosphera. Tratando-se porém de massas de ar distantes do seu gráo de saturação, a variação da sua temperatura, com a ascensão forçada, opera-se mais rapidamente que no grade thermometrico normal da atmosphera ambiente, de modo que annullado o impulso ascencional, a corrente de ar ascendente,

agora mais fria, mais pesada, volta a descer na atmosphera, sem ter alcançado o ponto de condensação, e o ambiente se estabilizará. E' um dos aspectos da rigorosa estação secca creada pelos alisios no nordeste.

Constituindo o modo de occorrença dos ventos de NE, a base da explicação que apresentamos das anomalias pluviométricas do nordeste brasileiro, procuramos bem esclarecer a sua descripção, fundamento do nosso ponto de vista.

Os alisios de nordeste, vindos da zona equatorial, são correntes mais quentes e humidas que as de SE; diminuem o seu gráo de saturação á medida que caminham em

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

latitude sul, em razão principal da elevação a que são obrigadas pelo grade dynamico que encontram nesse hemispherio. Com effeito, acompanhando a trajetoria dessa corrente, vê-se, que parte do seu centro de origem com a direcção N-S, desviada para oeste, em virtude da rotação terrestre, vem a reinar então, nas baixas latitudes, com a direcção geral de NE. Tanto em razão do gradiente estatico como dynamico, produzem-se pois estes ventos, sempre collados a superficie terrestre.

Si atravessam porém o equador, e passam a soprar no hemispherio sul, cada ponto dessa corrente, sujeito agora, em consequencia da componente este da sua velocidade, a uma força centrifuga inferior á correspondente da rotação terrestre, tende a deslizar em seu plano de nivel instantaneo, na direcção do polo sul, no que é obstado pelo desnivelamento desse plano na direcção do equador, condição necessaria de equilibrio; crea-se portanto um grade dynamico, maior que o estatico, que obrigará a corrente a soprar em aclave. Quanto mais velozes os alisios NE, maior a sua componenté este e mais inclinado o seu plano de deslocamento, resultando, geralmente, para a região nordestina, menores probabilidades de chuvas por convecção mechanica.

Por effeito mesmo de soprar o nordeste segundo o referido aclave, produzem-se notaveis precipitações por elevação inclinada, e pela superposição dessas correntes aos ventos relativamente mais frios, dos alisios do sul que se retiram ou retornam superficialmente ás baixas latitudes, soprando atravez do continente, agora de NE, depois de rondarem por SEE-E-ENE.

Este genero de formação de chuvas parece responsavel pelas grandes anomalias pluviosas do nordeste, pois occorrem estas na estação propicia ao retorno continental dos alisios do sul; nos annos em que é mais potente a circulação de invernos no hemispherio norte; annos de fraca radiação solar. Não se verifica pois a classica chuva de frente thermica, peculiar ás formações depres-

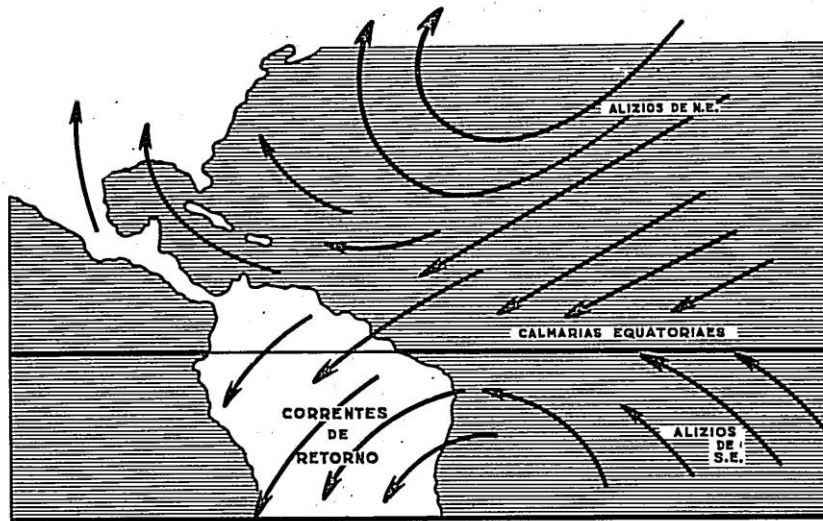
sionarias moveis, resultante da elevação do ar quente que se effectua por um phenomeno de superposição gravimetrica forçada. Essa superposição opera-se aqui por elevação de gradiente.

Soprassem aquellas duas correntes de NE no mesmo plano de nivel, haveria tão sómente mistura de ar de temperaturas diferentes que mesmo em condições favoraveis não produziriam senão chuvas comparativamente fracas.

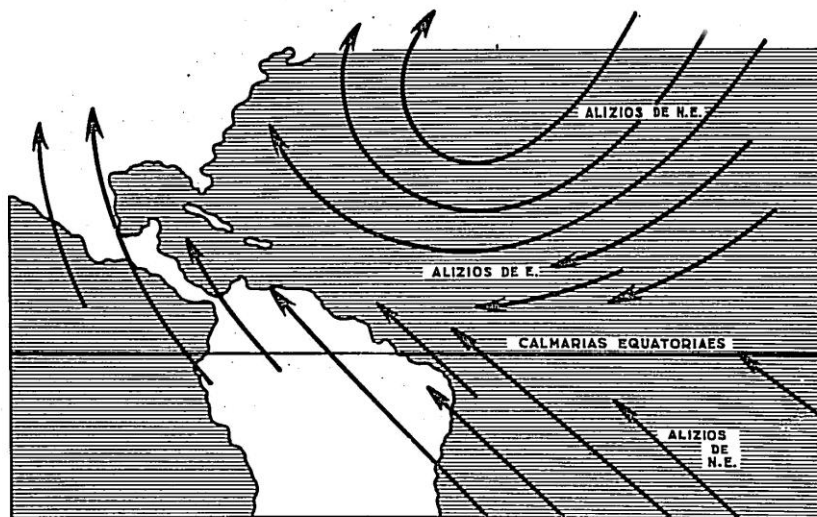
Occorrendo ventos fracos de NE, sopram mais baixo e se elevarão, principalmente, por convecção forçada, de modo a realizar-se a chuva de altitude. Passando essas correntes agora mais velozes, mais altas, desapparecerá para ellas uma parte do relevo do sólo, diminuindo a possibilidade da elevação forçada, e as chuvas geraes e continuas se produzirão pela maior internação e elevação dos alisios, dando lugar a precipitações na direcção NE-SO, facto confirmado pelo traçado das isohietas accumuladas, cujas tintas vão se reforçando naquella direcção; a observação mostra que a chronologia das chuvas, naquella direcção, se faz no sentido SO-NE.

Reunido, de modo aliás fastidioso, o material necessario á descripção do mechanismo que apresentamos como explicação do phenomeno das seccas do nordeste, poderíamos dispensar-nos desta parte final, consequência logica da articulação dos phenomenos relatados.

E assim, acompanhando o movimento do sol, em declinação sul, teria-se, durante a sua passagem pelo zenith da zona secca, uma primeira estação chuvosa no nordeste, não fosse a tão desigual distribuição hemispherial das calmarias que, ainda muito para o norte, deixam o territorio em apreço sob o dominio quasi exclusivo dos ventos de SE e suas variantes. Passado o solistício de Dezembro, volta o sol em demanda do ponto vernal e inicia-se o verão austral, dando lugar a differenças thermicas mais notaveis entre os dois hemispherios. Nestas condições, desloca-se o centro de acção do Atlantico



CIRCULAÇÃO SOBRE O ATLANTICO OCCIDENTAL
CARACTERISTICA DOS ANOS DE FRACA RADIAÇÃO SOLAR



CIRCULAÇÃO SOBRE O ATLANTICO OCCIDENTAL
CARACTERISTICA DOS ANOS DE INTENSA RADIAÇÃO SOLAR

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Norte, mais para o sul, e os alisios de NE soprarão, então, francamente, através das latitudes sub-equatoriais sul, dando início á estação chuvosa, Janeiro.

Voltando agora o sol a passar zenith do nordeste, a oscillação das calmarias attinge a sua maxima amplitude sul. Reunem-se então condições plenamente favoraveis á producção das chuvas: aquecimento superficial intenso, convecção thermica, convecção mechanica, elevação por fricção e superposição, de massas de ar em condições propicias á formação das chuvas. Apresenta pois, o mez de Março a maior percentagem das chuvas annuaes, deslocada ás vezes para o mez de Abril, porém, excepcionalmente, para Fevereiro.

Alludindo ao phenomeno das manchas solares, attribuímos a sua influencia no clima terrestre como devida ás variações do calor emittido pelo sol, e, consequentemente, da temperatura da terra; accrescentamos, agora, ao que já foi relatado, que, principalmente, nas regiões dos tropicos, menos alteradas pelas perturbações atmosphericas, a variação da temperatura média annual é mais nitida e se opera inversamente da actividade solar. E por isso, não obstante as duvidas alimentadas ainda, a respeito da variação do calor solar com a producção das manchas, o certo é que a respeito do phenomeno das seccas do nordeste, tudo parece acontecer em razão dessa variação que se processa da maneira indicada.

Após o solistício de Dezembro, em phase de maximo de manchas solares e baixa temperatura, é o caso normal, será accentuadamente maior a differença entre as temperaturas tropico-polar; e em vista d'isso, mais activa a circulação dessa região. Por conseguinte, mais frouxa a circulação tropico-equatorial, e então os alisios do SE, deflexionando-se nas baixas latitudes, para E e depois para NE, com esta direcção sopram através do continente, volvendo novamente á frente polar sul.

Sendo mais baixa tambem a temperatura de inverno no hemispherio norte, maior

será a oscillação sul das calmarias, mais energica a circulação tropico-equatorial norte; e os ventos de NE atravessando resolutamente o equador, sopram no hemispherio sul; e incorporando-se a sua circulação, seriam a causa principal das chuvas continuas e extraordinarias do nordeste.

Considerando, ainda, o sol em declinação sul, agora porém em phase de minimo de manchas solares e temperatura elevada, carece de maior violencia a circulação na frente polar austral, dependente que é das differenças de temperatura das massas de ar que se flanqueiam nessa região, e por isso, os alisios do SE, constituindo activa circulação tropico-equatorial, semelhante á circulação de inverno, passam seccos e velozes pelo nordeste; atravessam o equador, e sopram através do continente norte americano, com a sua direcção deflexionada, a principio para S e depois para SW, avolumam a corrente de retorno do NE, ora volvendo superficialmente á frente polar norte.

Attribuindo pois o phenomeno das seccas a particularidades da circulação sobre o Atlantico, e demonstrada a necessaria concorrencia dos maximos de manchas solares e dos minimos da temperatura terrestre para a verificação de annos anormalmente chuvosos, concluímos que mais accentuados devem ser então os centros de acção do Atlantico, verificando-se mesmo, a accessoria occorrencia de anticyclones continentaes onde normalmente se verifica um regime depressionario, que ora se deslocará na direcção dos pólos. No anno de 1924 foi particularmente notavel este facto, cahindo a faixa depressionaria ao norte da trajetoria média das perturbações do hemispherio boreal.

A previsão das seccas do nordeste poderia ser feita, portanto, em face dos elementos meteorologicos observados em toda a região do Atlantico que possa melhor interessar á sua circulação primaria; servindo como linhas mestras: a variação periodica das manchas solares, os valores da insolação e os dados thermometricos terrestres.

Alguns dados estatísticos sobre operação de machinas rodoviarias

WALDEMIRO JANSEN DE MELLO CAVALCANTI
Engenheiro Civil

I—Considerações geraes

Desde os tempos mais remotos a Estatística vem acompanhando de perto a evolução da sociedade humana servindo-lhe de instrumento util já como elemento informativo, já como orientadora de diversas questões, graças aos resultados de suas observações.

Conta Gini (Curso di Statistica) que existem na Sardenha antigos monumentos denominados *nuraghi*, onde os habitantes daquela ilha esculpiam signaes que foram interpretados pelos archeologos como indicadores dos productos da agricultura e da caça.

As civilizações mais antigas que conhecemos, sejam a egypcia, assyria, hebraica, chinesa ou grega, lançavam mão da collecta de dados estatísticos sobre a população, a agricultura, a industria e o commercio para se orientarem quer politica quer administrativamente.

Com o andar dos tempos, os methodos estatísticos foram se aperfeiçoando até a applicação da analyse mathematica aos resultados das observações, o que veio augmentar a importancia do papel da Estatística em todos os ramos de nossa actividade social.

As grandes massas de observações, conforme diz Niceforo (A. Niceforo, La Méthode Statistique — versão franceza), nos conduzem á *descoberta da lei* sob a qual, na sua irregularidade apparente, as massas estudadas se apresentam.

Na grande variedade de casos observados dum phenomeno collectivo, a Estatística se propõe encontrar o caso typico, isto é, aquelle de maior frequencia ou que se apresenta com menor erro provavel.

Evidentemente as leis obtidas pela indução estatística não são rigidas e immutaveis. Antes são sujeitas a variações maiores ou menores de accordo com a natureza do phenomeno estudado. Aliás, as proprias leis das sciencias naturaes, as physicas, por exemplo, possuem um certo gráo de variabilidade.

Applicada ao controle economico da execução de obras, a Estatística presta auxilio inestimavel.

Dentro desse criterio, a Inspectoria de Seccas vem mantendo um serviço de estatística que se aperfeiçoa dia a dia.

Pretendemos aqui divulgar alguns dados estatísticos que nos parecem uteis, sobre a operação de machinas na construção de rodovias, mostrando ao mesmo tempo o processo seguido para a sua obtenção.

II—Marcha adoptada

a) — Formação das tabellas de frequencia.

Os dados observados no campo podem ser dispostos de varias formas sejam obedecendo a ordem chronologica, geographica, de tamanho ou valor, ou por qualquer outra forma mais indicada para o caso que se tem em vista.

Para a analyse estatística, a mais importante forma de arranjo dos dados é a de *tabellas de frequencia*, isto é, a sua separação em classes de intervallo conveniente. Cada classe figura com a respectiva intensidade ou *frequencia*. Assim, se separarmos, como está feito mais adeante, os dados observados para o consumo em litros/hora de oleo combustivel em tractores, por meio de classes

A ESTATISTICA DE OBRAS NA INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECCAS

LUIZ AUGUSTO DA SILVA VIEIRA

Engenheiro Civil

III — APROPRIAÇÃO

METHODO

A Estatística applicada aos trabalhos de engenharia pode definir-se como sendo o estudo quantitativo dos phenomenos que nesses trabalhos occorrem, estudo esse que se particulariza na obtenção dos custos unitarios dos Elementos, conforme acabamos de mostrar.

A esse methodo pelo qual se obtem a separação das despesas por Elementos, denomina-se comumente apropriação de serviço ou simplesmente apropriação.

A apropriação, como todo methodo estatístico, obedece ás tres phases seguintes:

- Collecta de dados
- Contagem e classificação dos dados
- Systematização dos dados.

Seu estabelecimento, exigindo embora a colaboração de todo o pessoal da obra, desde o feitor até o proprio encarregado da construção, é todavia simples e consiste resumidamente em:

1º) separar no campo, por meio de boletins escripturados pelos feitores, chefes de turmas, conductores de machinas, encarregados de apropriação, etc., a mão de obra e o material empregado em cada classe de Obra ou Elemento;

2º) medir no campo, com a frequencia necessaria, todo trabalho realizado;

3º) coordenar e resumir no escriptorio da Residencia os elementos obtidos no cam-

po e estabelecer os custos unitarios diante das medições effectuadas;

4º) criticar os resultados obtidos tirando delles os ensinamentos e correctivos necessarios ás proprias obras, assim como ás obras futuras e as justificativas necessarias das desharmonias postas em evidencia.

A critica dos dados colhidos no campo, para ser perfeita, deve se exercer tanto sobre o emprego da mão de obra como sobre o emprego do material. Haverá portanto duas especies de apropriação: a de mão de obra e a de material as quaes, embora organizadas separadamente, convergem no resultado final que é o custo unitario.

Mas essa critica não poderá se limitar ao calculo do custo unitario em valor; os objectivos especiaes da estatistica de obra exigem a apreciação detida das diversas faces em que esse dado básico se apresenta.

Assim é que, além do valor da mão de obra operaria por unidade de Elemento, será preciso calcular o tempo do serviço de cada categoria de operario; da mesma forma, além do valor do material empregado na unidade de Elemento, será tambem necessario obter as quantidades de cada especie de material; finalmente, tratando-se de serviços mechanicos será preciso, além das modalidades indicadas acima, calcular tambem o tempo da operação por unidade de Elemento.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Evidentemente, nem sempre haverá necessidade de uma analyse levada ás minucias que acabamos de indicar; bastará muitas vezes obter o custo unitario global final, mas a collecta dos dados deverá ser realizada de modo a permittir, em qualquer tempo, a analyse estatística completa, o que pode se tornar imperativo de um momento para outro.

As Obras, os Titulos, os Elementos, serão avaliados em unidades proprias, isto é, cada uma destas classes em que se subdividem as obras e serviços terá uma unidade separada para effeito de calculo do custo unitario. Uma **barragem** será apropriada em definitivo em rs. por m³; uma ponte em rs. por m.l.; uma estrada (terraplenagem) em rs. por km.; o preparo e collocação de concreto em rs. por m³, etc., etc.

A base de toda a apropriação de serviço é, como vimos, o custo unitario do Elemento e sua organização poderá obedecer a um dos criterios seguintes:

- a) Grupamento em Elementos. Estes serão reunidos em grupos da mesma natureza fazendo-se dentro delles a separação por Titulos; por outras palavras, os Titulos serão reunidos em grupos referentes a um mesmo Elemento.
- b) Grupamento em Titulos. Neste os Elementos serão reunidos em grupos referentes a um mesmo Titulo.

Um exemplo esclarecerá a differença. No primeiro caso, em uma barragem de terra que é a Obra, teriamos o seguinte grupamento de Elementos: serviço de terra, serviço de pedra secca, serviço de pedra argamassada, serviço de concreto armado, etc. Em cada grupo seriam separadas as parcellas referentes a cada Titulo, como cortina, massiço de montante, massiço de jusante, etc.

No segundo caso teriamos para a mesma Obra o seguinte grupamento de Titulos: massiço de montante, cortina, galeria, torre,

etc. Em cada grupo seriam separados os Elementos formadores.

Os criterios de separação em grupos de Elementos ou grupos de Titulos se equivalem, pois podem-se obter os custos unitarios para um dos grupamentos dispondo dos valores fornecidos pelo outro; tudo se resume em arranjo ou arrumação dos Elementos dentro dos grupamentos.

O grupamento em **Elementos** tem a vantagem de ser absolutamente geral e se caracteriza por uma elasticidade completa, assumindo portanto o aspecto do definitivo.

O grupamento em **Titulos** tem porém sobre o primeiro a vantagem de permittir a separação immediata dos custos globaes das **Obras** bastando para isso que os Titulos sejam grupados como manda a logica, de accordo com o criterio de separação pelas Obras a que pertencem.

Assim procedendo a estatística fornecerá immediatamente:

- a) os custos globaes e unitarios dos Elementos de cada Titulo;
- b) os custos globaes e unitarios dos Titulos de cada Obra;
- c) os custos globaes e unitarios das Obras de cada Residencia.

O primeiro caso de grupamento forneceria immediatamente apenas os custos globaes e unitarios de cada Elemento da Residencia com a necessaria individualização por Titulo ou Obra.

Na organização dos elementos finais de estatística de Obras da Inspectoria de Seccas admittiremos a segunda modalidade de grupamento, justificando assim a denominação de Titulo dado ás obras elementares que serão representadas pelos Titulos de apropriação e estes por sua vez reunidos em capitulos que são as Obras.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

TECHNICA-DE SERVIÇO DE APROPRIAÇÃO

A apropriação de serviço consiste essencialmente na separação das despesas realizadas com os diversos Elementos, de modo a permittir o calculo dos respectivos custos unitarios, desde que se tenham medido as quantidades de serviço.

Tudo se resume pois em separar as despesas e realizar as medições referentes a cada Elemento.

Grupados estes por Titulo, conforme ficou estabelecido anteriormente, facil será separar as despesas por Titulo e em seguida por Obra e feitas as respectivas medições, os custos unitarios se obterão facilmente.

A technica de apropriação, isto é, a norma a seguir para a collecção e systematização dos dados estatísticos, depende do processo pelo qual é conduzida a obra. Esses processos se filiã a duas classes geraes, a saber: os processos manuaes e os processos mechanicos.

Pelos primeiros, o esforço do operario se transmite á obra por intermedio de um instrumento simples que é a ferramenta chamada manual. Pelos mechanicos, ha a interposição de uma machina atravez da qual a acção do operario se manifesta sobre a obra em realização. No primeiro caso a acção do operario é directa; no segundo, indirecta.

Tanto em um caso como em outro, a collecta dos elementos primarios de estatística deve ser feita no campo, junto da obra ou serviço; esses elementos constituem a base de todo o edificio estatístico e na sua confecção é preciso exigir o maior detalhe, a maior probidade, a maior segurança e a maior pontualidade.

A contagem, classificação e systematização dos dados estatísticos é feita no escriptorio por pessoal habilitado para o qual se impõe um estagio nos serviços organizados.

APROPRIAÇÃO DOS SERVIÇOS MANUAES

A apropriação dos serviços manuaes obedece a methodos absolutamente geraes. Sua technica é simples e consiste na organização de boletins nos quaes as despesas de material e de pessoal são separadas pelos diversos Elementos dentro do criterio geral de grupamento por Titulos e estes por Obras, tudo de accordo com a orientação do Residente.

Ha serviços dos quaes resultam productos industriaes, taes como pedreiras, jazidas etc., os quaes são classificados sob a denominação geral de industria (grupo D). Esses serviços devem ser apropriados á parte e os respectivos productos figuram, na apropriação dos serviços que os recebem, como material.

Na organização dos boletins serão obedeidas as normas que damos a seguir.

COLLECTA DOS ELEMENTOS PRIMARIOS

1.º) Essa collecta é feita directamente pelo feitor, mestre de obras ou funcionario especialmente designado para esse fim, que escriptura **pessoalmente** no campo os boletins diarios de apropriação, modelos EG-001 e EG-002, entregando, **no mesmo dia**: o EG-001 ao apontador geral, que o confere e, por sua vez, o entrega ao apropriador geral; e EG-002, ao armazenista ou encarregado de deposito que nelle escriptura os valores e o entrega ao apropriador geral.

Aos apontadores cabe fazer a revisão dos boletins EG-001 e EG-002. Na organização das Residencias serão previstos apontadores em numero sufficiente para que essa revisão seja feita de uma maneira cuidadosa e completa antes de serem os modelos entregues no escriptorio.

2.º) O modelo EG-001 destina-se exclusivamente á apropriação da mão de obra. Nelle figuram em primeiro logar as indicações relativas a Residencia, Obra, Titulo e Turma.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Os Elementos são separados no corpo do boletim (parte mediana). Nas tres primeiras columnas especificam-se as quantidades de operarios da mesma categoria e diaria, as categorias e as diarias. As columnas marcadas A, B, C, D, E, F, destinam-se á separação dos tempos empregados nos diversos Elementos.

As duas ultimas columnas destinam-se aos tempos totaes e importancias correspondentes ás varias categorias de operarios da turma e servem para o **contrôle** do serviço de ponto.

Na parte inferior do boletim, as letras se repetem e em frente de cada uma devem ser indicados os Elementos, de accordo com as instrucções do Residente.

Caso um unico boletim não seja sufficiente para discriminar todos os serviços que tenham sido executados pela turma, prosegue-se a escripturação em outra folha affectando as letras de um indice (A₁, B₁, C₁, D₁, E₁, F₁).

Qualquer anormalidade occorrida durante o dia, como chuva, accidentes, demoras, etc. deve ser annotada no espaço destinado a "observações".

Esse boletim deve ser conferido pelo apontador geral e depois entregue ao apropriador geral.

3.º) O modelo EG-002 destina-se exclusivamente á apropriação de material.

Na primeira columna são especificados, por artigo, os materiaes empregados em cada Elemento; as columnas intermediarias servem para a escripturação das quantidades, unidades e valores de cada artigo gasto em cada Elemento; na ultima columna se especificam os Elementos, seja explicitamente, seja recorrendo ás letras cuja significação se indicará na parte inferior do boletim, de maneira identica á estabelecida para o modelo 1.

O consumo de ferramenta será apropriado mediante uma certa taxa tomada em relação á ferramenta realmente fornecida a cada turma ou então relativamente ao valor da mão de obra.

No primeiro caso o consumo será avaliado como si se tratasse de um aluguel da ferramenta entregue á turma e essa despesa será lançada diariamente no boletim EG-002 pelo almoxarife, á vista dos livros de carga.

No segundo caso a despesa será uma fracção do valor da mão de obra, variavel entre 5% e 20% de conformidade com a natureza do trabalho e será lançada nos boletins de apropriação, mensal, semanal ou diariamente, a juizo do Residente, de accordo com as instrucções especiaes que receber.

CONTAGEM E CLASSIFICAÇÃO DOS DADOS ESTATISTICOS

4.º) Conferido o boletim EG-001, procede-se immediatamente, no escriptorio da Residencia á escripturação, em uma unica via, do boletim EG-003 que é o resumo diario da mão de obra e no qual se separam, por Elemento, os dados referentes a mão de obra de **cada classe** de operario. A classificação dos boletins EG-003 se fará pelo criterio de separação por Titulos, isto é, para uma mesma Obra, haverá tantos classificadores quantos forem os Titulos. Dentro de um mesmo classificador, as folhas referentes ao mesmo Elemento serão reunidas em grupos.

A 1.ª columna se destina aos dias do

mez; as 5 columnas seguintes se destinam ao registo dos tempos de serviço e despesas relativas a cada **grupo** de operarios de **mesma categoria**, seja qual fôr a diaria.

A ultima columna se destina aos totaes valores dispendidos no dia. Na linha inferior, se escreverão os totaes tempo, valor e geral.

Caso uma folha não seja sufficiente, será collada uma outra sobre a columna "totaes", cortada a 2.ª folha pela linha que separa a 1.ª da 2.ª columna.

5.º) Do boletim EG-002, se passa ao boletim EG-004, cuja escripturação tambem se faz no escriptorio da Residencia, e ob-

M.V.O.P. SERVIÇO DE ESTATÍSTICA
I.F.O.C.S. BOLETIM DIÁRIO DE APROPRIAÇÃO

DISTRICTO
MATERIAL

RESIDENCIA 1ª Residência Km. 20 - Km. 40
 OBRA Ponte de Riachão
 TÍTULO Superestrutura
 TURMA 1

| ESPECIFICAÇÃO (ARTIGOS) | QUANT. | UNID. | VALOR | DESTINO (ELEMENTOS) |
|-------------------------|--------|----------------|-----------|---------------------|
| Cimento | 9 | ton | 3.762,000 | A |
| Areia | 15 | m ³ | 30,000 | A |
| Pedra Britada | 29 | m ³ | 290,000 | A |
| Água | 5 | m ³ | 4,000 | A |
| Wegalhão 3/8" | 100 | kg | 17,000 | B |
| Arame nº 18 | 1 | kg | 3,000 | B |

4:106 \$300

- A. Preparo de concreto. Confere
- B. colocação de ferro para armadura
- C.
- D.
- E.
- F. Almozarife

OBSERVAÇÕES

DATA 3/7/19 ENCARGADO DA TURMA

M.V.O.P. SERVIÇO DE ESTATÍSTICA
I.F.O.C.S. BOLETIM DIÁRIO DE APROPRIAÇÃO

DISTRICTO
MÃO DE OBRA

RESIDENCIA 1ª Residência Km. 20 - Km. 40
 OBRA Ponte de Riachão
 TÍTULO Superestrutura
 TURMA 1

| QUANT. | CATEGORIA | DIARIA | TOTAL TEMPO PARA CADA ELEMENTO | | | | | | TOTAL | |
|--------|------------|--------|--------------------------------|-----|---|---|---|---|-------|--------|
| | | | A | B | C | D | E | F | | VALOR |
| 2 | Pedreiro | 12\$ | 1 | | | | | | 2 | 24\$ |
| 6 | " | 8\$ | 2 | 4 | | | | | 6 | 48\$ |
| 4 | " | 6\$ | 1 | 3 | | | | | 4 | 24\$ |
| 1 | Ferrão | 6\$ | 1/2 | 1/2 | | | | | 1 | 6\$ |
| 55 | Operário | 3\$5 | 17 | 3/4 | 1 | 1 | | | 53 | 185\$5 |
| 2 | Armaçoeiro | 2\$5 | | | | 2 | | | 2 | 5\$ |

68 292\$5

- A. Preparo de concreto. Confere
- B. colocação de ferro para armadura
- C. colocação de ferro para armadura
- D. colocação de ferro para armadura
- E. Administração do Sítio
- F. Aponiador

OBSERVAÇÕES O Assinza cobriu sem medida

DATA 3/7/19 ENCARGADO DA TURMA

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

DISTRITO

RESIDENCIA 1ª Residência Km. 20 - Km. 40
 OBRA Ponte do Rachão

TÍTULO Superestrutura
 ELEMENTO Banimento de concretado

NÚMERO 5
 ANNO 19...
 MEZ Julho

RESUMO DIÁRIO
 MÃO DE OBRA

| DIA | TOTAIS DIAS E TOTAIS VALORES DESPENDIDOS COM CADA CLASSE DE OPERÁRIO | | TOTAIS |
|-----------|--|------------|----------|
| | Peonheiro | Opeçário | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | 624,000 | 119,000 | 743,000 |
| 4 | 66,000 | 126,000 | 192,000 |
| ... | | | |
| TOTAIS 17 | 1284,000 | 70 245,000 | 1529,000 |

Resumido por

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

DISTRITO

RESIDENCIA 1ª Residência Km. 20 - Km. 40
 OBRA Ponte do Rachão

TÍTULO Superestrutura
 ELEMENTO Banimento de concretado

NÚMERO 5
 ANNO 19...
 MEZ Julho

RESUMO DIÁRIO
 MATERIAL

| DIA | MATERIAL GASTO DIARIAMENTE POR QUANTIDADE E POR VALOR | | | | TOTAIS |
|-----------|---|------------|-------------|-------|-----------|
| | cimento | areia | pedra chuda | Água | |
| | m³ | m³ | m³ | m³ | Valor |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | 3.764m³ 15 | 3,400m³ 34 | 27,000m³ 5 | 4,000 | 4.094,000 |
| 4 | 4.180m³ 17 | 3,400m³ 6 | 34,000m³ 6 | 4,800 | 4.564,800 |
| ... | | | | | |
| TOTAIS 19 | 7.944m³ 32 | 6.800m³ 11 | 63,000m³ 11 | 8,800 | 8.656,800 |

Resumido por

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

dece aos mesmos preceitos que vigoram para o boletim EG-003. A classificação se fará também por Títulos e a separação por Elementos.

A 1.^a columna se destina aos dias do mez; as 5 columnas seguintes se destinam

ao registo dos artigos empregados no Elemento, separadamente por quantidade e por valor. A ultima columna se destina aos totaes valores dispendidos no dia. Na ultima linha se escrevem os totaes quantidades, valores e geral.

SYSTEMATIZAÇÃO DOS DADOS ESTATISTICOS

6.^o) O Residente deverá fiscalizar diariamente a organização dos modelos EG-003 e EG-004, velando para que sua escripturação seja mantida rigorosamente em dia.

7.^o) Com os totaes da ultima columna dos boletins EG-003 e EG-004 se escripturarão diariamente, na Residência, os boletins modelo EG-020 (apropriação diaria dos Elementos), os quaes ficarão em exposição permanente no escriptorio da Residência. Para esse fim se usarão pranchetas de madeira, cada uma correspondendo a um Título; as pranchetas referentes a uma mesma Obra serão reunidas em grupos e penduradas em travessas presas á parede, tendo escripto o nome da Obra. Os boletins de apropriação diaria de Elementos devem ser escripturados rigorosamente em dia de modo a serem expostos os resultados colhidos no dia anterior.

8.^o) Com os dados colhidos no boletim EG-003, escriptura-se também o boletim EG-005 logo ao terminar o mez. São necessarias tres vias: uma dellas fica archivada na Residência, as duas outras são remetidas ao Districto, que por sua vez encaminha uma dellas á Administração Central. Com esses boletins serão organizados tantos classificadores quantas forem as Obras.

Na 1.^a columna se escreverão os numeros do codigo que correspondem aos Títulos. Na 2.^a columna se escripturarão separadamente por Elemento, os dados referentes ás varias categorias de operarios; os Elementos por sua vez são reunidos ou grupados por Títulos. Na 3.^a columna se registam os totaes tempos, na 4.^a os totaes valores dispendidos e na 5.^a os salarios medios, tudo referido a cada categoria de operario. Na 6.^a columna se registam as produções men-

saes e na 7.^a os preços unitarios referentes a cada Elemento. Os totaes tempo e valor (3.^a e 4.^a columnas) são sommados para cada Elemento e a somma serve ao calculo do preço unitario correspondente. Na ultima linha da folha se registam os totaes geraes.

O boletim EG-005 se refere unicamente a mão de obra e sua escripturação se effectua sobre os dados mensaes de apropriação.

As annotações feitas no boletim EG-001 relativamente a anormalidades occorridas no serviço, devem ser resumidas no verso do boletim EG-005 chamando a attenção para as anomalias de custo que porventura occisionarem.

9.^o) Do boletim EG-004 se passa directamente ao boletim EG-006 cuja escripturação, também em tres vias, obedece ao mesmo criterio seguido para o boletim EG-005. A 1.^a columna se destina á escripturação dos numeros do codigo referentes aos Títulos. A 2.^a columna se destina á escripturação dos artigos empregados em cada Elemento e os Elementos se grupam por Títulos. Na 3.^a e 4.^a columna se escripturam, respectivamente, as quantidades e os valores dos artigos empregados. Na 5.^a columna se registam as produções por Elemento. As duas ultimas columnas se destinam ao registo dos custos unitarios dos Elementos em quantidade e em valor. Para calcular os custos unitarios sommam-se os valores (4.^a columna) relativos ao mesmo Elemento.

Na ultima linha, se escripturam os totaes geraes.

O boletim EG-006 se refere unicamente a material e sua escripturação se effectua sobre os dados mensaes de apropriação.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

10.º) Sempre que houver necessidade de controle mais preciso, tendo em vista, por exemplo, a escolha de processo definitivo de construção, as medições serão diárias. Em outros casos essas medições poderão ser semanais e até mesmo mensais, de acordo com os objectivos a atingir na apropriação.

Si as medições forem diárias, a escripturação do boletim EG-020 se processará exactamente como ficou estabelecido no artigo 7.º. No caso de medições semanais, deixar-se-á, todo fim de semana, uma linha em branco e nella se escripturarão as medições e os totaes semanais.

No caso de medições mensais, torna-se desnecessaria a escripturação do boletim EG-020.

11.º) Os productos resultantes das Obras do grupo D (Industria) entram na apropriação geral dos Elementos, Titulos, Obras e Residencias como material com a denominação propria, isto é, kw.hora, pedra britada, areia, etc.

12.º) Com os dados mensais fornecidos pelos boletins EG-005 e EG-006 escriptura-se a ficha EG-011, com a qual se obtêm, por Elemento, as despesas e os custos unitarios mensais e acumulados, seja por mão de obra, seja por material, seja por mão de obra mais material. Essa ficha é conservada em ficharios horizontaes visiveis ou mesmo em ficharios verticaes communs.

A ficha EG-011 usa-se apenas para certos Elementos cujo contrôle deva ser feito de maneira permanente: preparo de concreto, preparo de moldes, excavação, alvenarias, etc.

Os ficharios são conservados no escriptorio da Residencia e nelles as fichas são separadas por meio de cartões typo projecção, em ordem alphabetica de Elementos e grupadas por Obra.

13.º) Com os dados fornecidos pelo boletim EG-005 e EG-006 escripturam-se tam-

bem as fichas EG-012 com as quaes se obtêm, por Titulo, as despesas totaes e os custos unitarios mensais por material, por mão de obra e por mão de obra mais material.

Essas fichas se usarão obrigatoriamente para todos os Titulos da Residencia e serão conservadas no escriptorio da Residencia em ficharios horizontaes ou verticaes, classificadas por ordem alphabetica de Titulo e separadas por Obra.

14.º) Com os dados fornecidos pelas fichas EG-012, escripturam-se as fichas EG-013 as quaes fornecem, por Obra, as despesas totaes e os custos unitarios mensais por material, por mão de obra e por mão de obra mais material.

Essas fichas são de uso obrigatorio para todas as Obras e devem ser conservadas em ficharios horizontaes ou verticaes, classificadas em ordem alphabetica de Obra.

15.º) Com os dados fornecidos pelas fichas EG-013 escripturam-se as fichas EG-014, com as quaes se obtêm as despesas e os custos unitarios mensais das Residencias.

Essa ficha é de escripturação obligatoria na Residencia. Os productos industriaes (valores) que apparecem nas fichas de custo por Obra (EG-013) devem ser deduzidos das importancias relativas á somma dos materiaes das Obras; a differença corresponde a despesas effectivas de material. Dessa forma as despesas de material e de pessoal que apparecem nas fichas da Residencia traduzem realmente os valores dos materiaes empregados em toda a Residencia e as importancias constantes das folhas mensais de pagamento.

16.º) Os Districtos organizarão em suas sédes, com os dados fornecidos pelos boletins EG-005 e EG-006, as fichas EG-011, EG-012, EG-013 e EG-014, acompanhando dessa forma o controle que as Residencias fazem nas proprias sédes.

17.º) A analyse final dos dados estatisticos será feita na Administração Central, á vista dos boletins EG-005 e EG-006.

NUMERO 5
ANNO 19...
MEZ Julho

| Nº do Código | Especificação do material gasto pelos Titulos e Elementos | QUANT. | VALOR | PRODUÇÃO | Quantidade por Unidade de Produção | PREÇO UNITARIO |
|-------------------|---|--------|-----------|----------|------------------------------------|----------------|
| 55.001 | Administração da Obra | 2 | 24.200 | | | |
| | Materia de papel | 3 | 46.000 | | | |
| | Materia de impressão | 1 | 124.000 | | | |
| 55.003 | Suprimento de concreto | 19 | 7.989.000 | 54.125 | 351,2 | 146.734 |
| | Operaria | 32 | 64.000 | | 0,591 m³ | 1.082 |
| | Operaria bitada | 63 | 630.000 | | 1,66 m³ | 11.640 |
| | Água | 41 | 88.000 | | 0,203 m³ | 1.65 |
| | Suprimento de material (cas) | 398 | 597.000 | | | |
| | | | | 300 m³ | | |
| 55.004 | Suprimento de cimento | 1850 | 773.300 | | 6,46 kg | 2.4576 |
| | Operaria | 3,00 | 64.000 | | 0,010 m³ | 4.020 |
| | Água | 0,88 | 1.700 | | | |
| | Suprimento de material (c.e) | 20 | 304.000 | | | |
| Totais Anteriores | | | | | | 10.089.600 |
| Totais acumulados | | | | | | |

VISTO _____ de _____ de 10
ENCARREGADO DA APROPRIAÇÃO
RESIDENTE _____

NUMERO 5
ANNO 19...
MEZ Julho

| Código | Especificação de serviço, categorias de operarias, titulos e elementos | TOTAL DIAS | TOTAL VALOR | SALARIO MEDIO | PRODUÇÃO | PREÇO UNITARIO |
|----------------------|--|------------|-------------|---------------|-----------|----------------|
| 55.001 | Administração da Obra | 15 | 312.000 | 20.800 | | |
| | Operarias | 15 | 120.000 | 8.000 | | |
| | Suprimentos | 15 | 120.000 | 8.000 | | |
| 55.003 | Suprimento de concreto | 45 | 552.000 | | | |
| | Operarias | 12 | 144.000 | 12.000 | | |
| | Operarias bitadas | 24 | 600.000 | 25.000 | | |
| | Água | 36 | 304.000 | | | |
| 55.004 | Suprimento de cimento | 4 | 24.000 | 6.000 | | |
| | Operarias | 7 | 28.500 | 4.071 | 750 kg | 1.065 |
| | Operarias bitadas | 11 | 48.500 | | | |
| | Água | 11 | 64.000 | 6.000 | | |
| | Suprimento de material (cas) | 11 | 385.500 | 3.500 | | |
| | Operarias | 22 | 104.500 | | 2000 kg | 1.052 |
| 55.005 | Suprimento de cimento | 9 | 74.000 | 8.222 | | |
| | Operarias | 37 | 127.000 | 3.432 | | |
| | Operarias bitadas | 46 | 204.000 | | 54.125 m³ | 3.783 |
| 55.006 | Suprimento de concreto | 17 | 128.000 | 7.529 | | |
| | Operarias | 72 | 250.000 | 3.472 | | |
| | Operarias bitadas | 89 | 378.000 | | 54.125 | 6.984 |
| Somma Anterior Total | | | | | 240 | 4.483.000 |

VISTO _____ de _____ de 10
ENCARREGADO DA APROPRIAÇÃO
RESIDENTE _____

| M.V.O.P. I.P.O.C.B. | Título | MATERIAL | | CUSTO POR ELEMENTO | | | | Ano | MOD. 88-011 Sen. | |
|-------------------------------|------------------------------|-----------------------|---------------|--------------------|----------|------------------------------|----------|----------|------------------------|--|
| | Preparo de concreto | Anterior | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | Total | |
| | | 3:163 \$ 400 | 7:925 \$ 000 | | | | | | 11:108 \$ 400 | |
| | Cimento | | | | | | | | 91 \$ 000 | |
| | Areia | 27 \$ 000 | 64 \$ 000 | | | | | | 90 \$ 000 | |
| | Porta Armadura | 270 \$ 000 | 630 \$ 000 | | | | | | 131 \$ 300 | |
| | Água | 4 \$ 500 | 11 \$ 500 | | | | | | 12 \$ 000 | |
| | Transporte | 378 \$ 000 | 597 \$ 000 | | | | | | 975 \$ 000 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Total material | | 9:253 \$ 800 | | | | | | | |
| | Tot. mat. acum. | 3:163 \$ 900 | 13:102 \$ 700 | | | | | | 13:102 \$ 700 | |
| | Tot. m. obra | | 801 \$ 000 | | | | | | 323 \$ 000 | |
| | Tot. m. o. acum. | 122 \$ 000 | 323 \$ 000 | | | | | | | |
| | Tot. m. o. + mat. | | 9:424 \$ 800 | | | | | | | |
| | Tot. m. o. + mat. ac. | 3:970 \$ 900 | 13:425 \$ 700 | | | | | | 13:425 \$ 700 | |
| | Prod. mensal | | 24,125 | | | | | | | |
| | Prod. acum. | 27,000 | 81,125 | | | | | | 81,125 | |
| | Preço unit. mens. m. o. | | 3,476 | | | | | | | |
| | Pr. unit. mens. mat. | | 170,971 | | | | | | | |
| | Pr. unit. mens. m. o. + mat. | | 174,447 | | | | | | | |
| | Pr. unit. final m. o. | 4 \$ 518 | 3 \$ 981 | | | | | | 3 \$ 981 | |
| | Pr. unit. final mat. | 142 \$ 552 | 161 \$ 512 | | | | | | 161 \$ 512 | |
| | Pr. unit. fin. m. o. + mat. | 147 \$ 070 | 165 \$ 493 | | | | | | 165 \$ 493 | |
| Residência 1ª - Km 20 - An 40 | | Obra Ponte do Riachão | | | | Elemento Preparo de concreto | | | Unidade m ² | |

| M.V.O.P. I.P.O.C.B. | Título | MATERIAL | | CUSTO POR TÍTULO | | | | Ano | MOD. 88-011 Sen. | |
|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|------------------|----------|-----------------------|----------|----------|------------------------|--|
| | Superestrutura | Anterior | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | TOTAL | |
| | | 1:123 \$ 000 | 4:123 \$ 000 | | | | | | | |
| | Talca | | | | | | | | | |
| | Crego | 124 \$ 000 | | | | | | | | |
| | Moldura | 1:200 \$ 000 | | | | | | | | |
| | Cimento | | 7:922 \$ 000 | | | | | | | |
| | Areia | | 64 \$ 000 | | | | | | | |
| | Porta Armadura | | 630 \$ 000 | | | | | | | |
| | Água | | 11 \$ 500 | | | | | | | |
| | Transporte | 3:972 \$ 000 | 597 \$ 000 | | | | | | | |
| | Maneio | 63 \$ 200 | | | | | | | | |
| | Alfitec | 101 \$ 400 | 251 \$ 300 | | | | | | | |
| | Alumina | 231 \$ 000 | 12 \$ 000 | | | | | | | |
| | Areia 1/4" e 3/8" | 5142 \$ 500 | 524 \$ 500 | | | | | | | |
| | Alumina 3/4" | | 424 \$ 500 | | | | | | | |
| | Alumina 1/2" | | 9:735 \$ 000 | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | Total material | 1 | 9:343 \$ 600 | | | | | | | |
| | Tot. material acum. | 2 | 34:445 \$ 200 | | | | | | | |
| | Tot. m. o. dos Elems. | 3 | 732 \$ 500 | | | | | | | |
| | Tot. m. o. + mat. Elems. | 4 | 18:076 \$ 100 | | | | | | | |
| | Adm. do Título | | 144 \$ 000 | | | | | | | |
| | Total geral m. o. | 5 | 876 \$ 500 | | | | | | | |
| | Tot. ger. m. o. acum. | 6 | 4:747 \$ 700 | | | | | | | |
| | Tot. ger. m. o. + mat. | 7 | 10:220 \$ 100 | | | | | | | |
| | Tot. ger. m. o. + mat. acum. | 8 | 40:142 \$ 900 | | | | | | | |
| | Produção mensal | | | | | | | | | |
| | Produção acum. | | | | | | | | | |
| | Preço unit. mens. m. o. | | | | | | | | | |
| | Preço unit. mens. mat. | | | | | | | | | |
| | Pr. unit. mens. m. o. + mat. | | | | | | | | | |
| | Preço unit. final m. o. | | | | | | | | | |
| | Preço unit. final mat. | | | | | | | | | |
| | Pr. unit. fin. m. o. + mat. | | | | | | | | | |
| | % adm. Tit./m. o. e Elems. | | 19,66 | | | | | | | |
| | % adm. Tit./m. o. + mat. Ele. | | 1,43 | | | | | | | |
| Residência 1ª - Km 20 - An 40 | | Obra Ponte do Riachão | | | | Título Superestrutura | | | Unidade m ² | |

M.O.P. I.F.G.C.S. Obra: **Ponte do Riachão** SERVIÇO DE ESTATÍSTICA CUSTO POR OBRA Resid. 1ª - Km. 20 - 40 MOD. 20-81

Início: _____ Cont.: _____ A obra compreende: *Administração, Setor preparatório, encontros, pilares e superestruturas* Anos: 19. _____ 20. _____

| MATERIAL | ANTERIOR | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | TOTAL |
|-------------------------------|------------|------------|--------|----------|---------|----------|----------|-------|
| Areia | 365,000 | 72,000 | | | | | | |
| Cimento | 6.280,000 | 8.361,000 | | | | | | |
| Brita em blocos | 84,000 | | | | | | | |
| Britada | 230,000 | 630,000 | | | | | | |
| Arame | 177,000 | 12,000 | | | | | | |
| Chapa | 206,000 | | | | | | | |
| Tábua | 5.890,000 | | | | | | | |
| Madeira | 2.056,000 | | | | | | | |
| Água | 426,000 | 38,000 | | | | | | |
| Alumínio | 363,000 | 81,000 | | | | | | |
| Óleo | 4.892,000 | 26,000 | | | | | | |
| Óleo 1/2" e 3/4" | 6.903,000 | 52,000 | | | | | | |
| Óleo 1/2" | 612,000 | | | | | | | |
| Óleo 3/4" | 11.894,000 | | | | | | | |
| Transportes | 7.260,000 | 878,000 | | | | | | |
| Energia | 984,000 | 102,000 | | | | | | |
| Total material | — | 10.197,000 | | | | | | |
| Total material acum. | 48.826,000 | 59.074,000 | | | | | | |
| Total m. e. dos Tijolos | — | 2.081,000 | | | | | | |
| Total m. e. + mat. Tijolos | — | 12.275,000 | | | | | | |
| Adm. da Obra | — | 324,000 | | | | | | |
| Total geral m. e. | — | 2.383,000 | | | | | | |
| Total ger. m. e. acum. | 14.929,000 | 17.382,000 | | | | | | |
| Total ger. m. e. + mat. | — | 12.591,000 | | | | | | |
| Total ger. m. e. + mat. acum. | 63.825,000 | 76.406,000 | | | | | | |
| Produção mensal | — | — | | | | | | |
| Produção acum. | — | — | | | | | | |
| Pr. unit. mens. m. e. | — | — | | | | | | |
| Pr. unit. mens. mat. | — | — | | | | | | |
| Pr. unit. mens. m. e. + mat. | — | — | | | | | | |
| Pr. unit. fin. m. e. | — | — | | | | | | |
| Pr. unit. fin. mat. | — | — | | | | | | |
| Pr. unit. fin. m. e. + mat. | — | — | | | | | | |
| % adm. Obra m. e. Tijolos | — | 15,57 | | | | | | |
| % adm. Obra m. e. + mat. Tij. | — | 7,64 | | | | | | |

Residência 1ª - Km. 20 - Km. 40 Obra Ponte do Riachão Unidade 76

M.O.P. I.F.G.C.S. SERVIÇO DE ESTATÍSTICA CUSTO POR RESIDÊNCIA MOD. 20-81

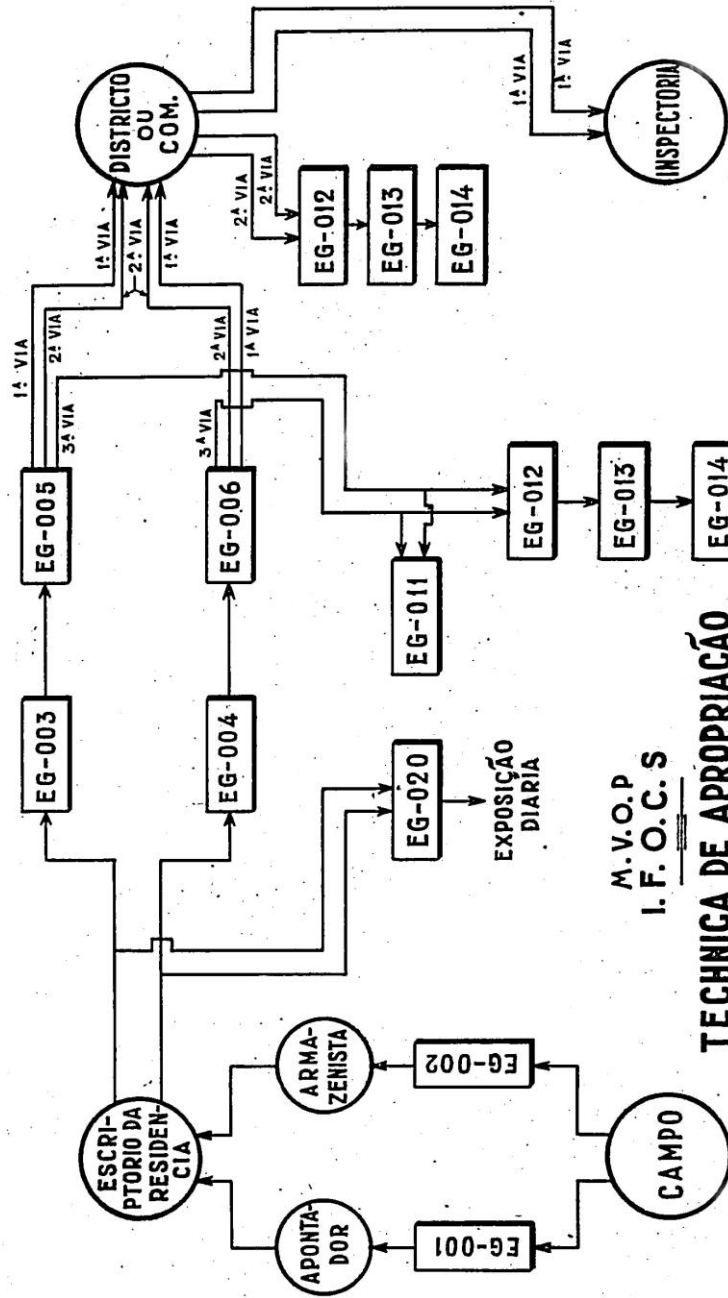
Início: _____ Cont.: _____ A Residência compreende: *Obras A-3, B-1, B-2, B-3, B-4, D-1, D-2, D-10, D-11, D-12, D-14, F-2, F-4, F-5, F-6, e F-25* Anos: 19. _____ 20. _____

| | ANTERIOR | Julho | Agosto | Setembro | Outubro | Novembro | Dezembro | TOTAL |
|-------------------------------|---------------|-------------|--------|----------|---------|----------|----------|-------|
| Material das Obras | | 59.667,000 | | | | | | |
| Prod. Indústria (a deduzir) | | 11.836,000 | | | | | | |
| Mat. efetivo | | 47.829,000 | | | | | | |
| Mat. efct. acum. | 603.916,000 | | | | | | | |
| M. e. das Obras | 879.658,000 | 63.818,000 | | | | | | |
| M. e. + mat. das Obras | 1.481.325,000 | 111.644,000 | | | | | | |
| Adm. da Resid. | 177.945,000 | 14.081,000 | | | | | | |
| M. e. geral | | 781.006,000 | | | | | | |
| M. e. geral acum. | 990.857,000 | | | | | | | |
| Total m. e. + mat. ger. | 1.594.789,000 | 129.845,000 | | | | | | |
| Prod. mensal | | | | | | | | |
| Prod. acum. | | | | | | | | |
| Pr. unit. mens. m. e. | | | | | | | | |
| Pr. unit. mens. mat. | | | | | | | | |
| Pr. unit. mens. m. e. + mat. | | | | | | | | |
| Pr. unit. fin. m. e. | | | | | | | | |
| Pr. unit. fin. mat. | | | | | | | | |
| Pr. unit. fin. m. e. + mat. | | | | | | | | |
| % adm. Res. m. e. Obras | 20,23 | 22,06 | | | | | | |
| % adm. Res. m. e. + mat. Obs. | 18,87 | 17,49 | | | | | | |

Residência 1ª Residência Unidade

Residência tem a seu cargo as obras de construção e conservação da brecha entre os km 20 - do ramal que numa extensão de ... vai ligar o açude ... a rodovia Dancos ... Compreendendo a construção de 20 km de ramal com a seção transversal tipo adaptada pela Inspeção e a sua posterior conservação. No orçamento que importa em 1.295.236,40 estão contempladas duas pontes com projetos especiais sendo uma com 59,30 m arcada em 83,725 e outra com 72,60 m arcada em 118,324,000 ... pontes tipo com 12 m de vão e de 8 m de vão ... pontilhões tipo de madeira com 4 m e com 2 m de vão ... bueiros e muros de arrimo. Os serviços foram iniciados em 19/1/19, estando prevista um prazo de ... meses para a sua conclusão.

DISTRICTO _____ RESIDÊNCIA _____



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

**TECNICA DE APROPRIAÇÃO
DE SERVIÇOS MANUAES**

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

QUADRO DOS ELEMENTOS E RESPECTIVAS UNIDADES

| | |
|---|---------------------------|
| Administração do título | |
| Roçagem em capoeira, capoeirão, matta | m2 |
| Destocamento em capoeira, capoeirão, matta | m2 |
| Limpeza em capoeira, capoeirão, matta | m2 |
| Excavação em areia, terra ordinaria, piçarra ou moledo, pedra solta, rocha branda, rocha compacta, rocha dura | m3 |
| Elevação (indicando o material) | m |
| Carga (indicando o material) | m3 |
| Descarga (indicando o material) | m3 |
| Transporte (indicando o material), a pá, em carrinho, em galeota, em lombo de animal, em carroça, em decauville, em trem, em derrick, em caminhão, em reboques, scrapers, etc. | ton. km, m3 dec. |
| Regularização (indicando o material), de talude de cor- te, de talude de aterro, de coroamento | m2 |
| Reparos (de machinas) | Uma |
| Operação (de machinas) | hora, m3, m2, km, etc. |
| Encosto (de machinas) | hora |
| Revolvimento | m2,m3. |
| Espalhamento | m2,m3. |
| Abaúlamento | m2,m3. |
| Apiloamento ou compressão | m2,m3. |
| Alvenaria de pedra secca | m3 |
| Alvenaria de pedra argamassada | m3 |
| Cantaria | m2,m3. |
| Alvenaria de tijolo | m2,m3. |
| Rejuntamento | m2 |
| Preparo de escoramento | m2 |
| Collocação de escoramento | m2 |
| Viração de ferro para armadura | k. |
| Collocação de ferro para armadura | k. |
| Preparo de moldes | m2 |
| Collocação de moldes | m2 |
| Preparo de concreto | m3 |

* Reproduzido por ter sido publicado com incorreções em Boletim anterior.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

| | |
|--|------------|
| Collocação de concreto | m3 |
| Preparo de argamassa | m3 |
| Revestimento | m2 |
| Pintura | m2 |
| Acabamento | — |
| Madeiramento de telhado | m2 |
| Barrotamento | m2 |
| Assentamento de telhasmilheiro, | m2. |
| Assentamento de postes | um |
| Assentamento de fios | km. |
| Installação de machinas | — |
| Remoção de machinas | — |
| Perfuração de mina (indicando o material) | m. |
| Limpeza de furo de mina | um |
| Carga de mina (explosivo) | ks |
| Manobras | — |
| Cravação de estacas, moirões, postes, etc. | um,m |
| Extracção de estacas, moirões, postes, etc. | um,m |
| Pregação de arame em cerca | m. |
| Preparo de pedra britada (indicando o tamanho) | m3 |
| Preparo de parallepipedos | milheiro |
| Extracção de matacões | m3 |
| Fabricação de pó de pedra | m3 |
| Extracção de areia | m3 |
| Extracção de pedregulho | m3 |
| Fabricação de gelo | k. |
| Outros productos industriaes | — |
| Assentamento de tubos | m |
| Preparo de esquadrias | uma,m2 |
| Assentamento de esquadrias | uma,m2 |
| Capina | m2,hectare |
| Preparo de dormentes | um |
| Assentamento de dormentes | um,km |
| Assentamento de linha | km. |
| Assentamento de desvio | um |
| Exgotamento de fundação | — |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

com intervallo de 1 litro, escrevendo deante de cada classe o seu termo medio e a frequencia, isto é, o numero de casos observados dentro do intervallo da classe considerada, temos formada uma tabella de frequencia simples. Por exemplo, no caso de tractores "Caterpillar de 56HP para um numero de casos observados n=84 sobre o consumo horario de oleo combustivel foram obtidos valores que variam de 4,2 a 11,6 lits./hora. Esses valores foram separados em classes com intervallo de 1 litro, organizando-se então a seguinte tabella de frequencia:

| CLASSES (Litros / Hora) | Termo Medio (m) | Fre- quencia (f) | Fre- quencias accumu- ladas Σ_1 | m. f |
|-----------------------------|-----------------------|------------------------|--|-------|
| 4,0 — 5,0 | 4,5 | 1 | 0 | 4,5 |
| 5,0 — 6,0 | 5,5 | 3 | 1 | 16,5 |
| 6,0 — 7,0 | 6,5 | 11 | 4 | 71,5 |
| 7,0 — 8,0 | 7,5 | 24 | 15 | 180,0 |
| 8,0 — 9,0 | 8,5 | 22 | 39 | 187,0 |
| 9,0 — 10,0 | 9,5 | 18 | 61 | 171,0 |
| 10,0 — 11,0 | 10,5 | 4 | 79 | 42,0 |
| 11,0 — 12,0 | 11,5 | 1 | 83 | 11,5 |
| Interv ^o i = 1,0 | | n=84 | | 684,0 |

Esta tabella está representada graphica-mente na fig. 1 por meio do *histogramma* num systema de eixos de coordenadas rectangulares ondê nas abscissas são marcadas as classes e nas ordenadas as respectivas frequencias.

b) — *Valores representativos:*

Em seguida á organização das tabellas de frequencia são calculados os valores representativos ou typicos das grandezas observadas. Como valores representativos dessas grandezas temos as *medias*, a *mediana* e o *valor normal*, *norma* ou *moda*.

Ha varios typos de medias tendo cada um delles seu emprego de accordo com o ca-

so em vista. No caso que vamos analysar adeante foi adoptada a *media arithmetica ponderada*, onde é levada em conta a frequencia ou "peso" de cada classe.

Essa escolha é feita de accordo com o calculo das probabilidades que chega á seguinte conclusão:

"O valor mais provavel de uma quantidade que é observada directamente varias vezes, é a media arithmetica simples ou ponderada dos valores observados." No caso da tabella de frequencia acima, temos a seguinte media

$$MA_p = \frac{\Sigma m f}{n} = \frac{684}{84} = 8,143$$

A *mediana* é o termo de uma serie ou seriação que occupa o logar central quando o numero de termos é impar, ou então, é a media arithmetica dos dois termos centraes no caso de o numero de termos ser par. Na distribuição de frequencias anteriormente feita a mediana está evidentemente na classe 8,0 — 9,0. Para termos seu valor approximado recorreremos á hypothese de que a distribuição do phenomeno em cada classe seja uniforme o que é tanto mais verdadeiro quanto menor é o intervallo *i* das classes. De accordo com essa hypothese temos a formula que nos dá o valor da mediana:

$$Md = L_1 + \frac{i(n/2 - \Sigma_1)}{f} = 8,0 + \frac{1,0(84/2 - 39)}{22} = 8,0 + 0,136 = 8,136$$

O *valor normal* é aquelle que se apresenta maior numero de vezes entre os casos observados, isto é, o que tem a frequencia maxima. No caso, o valor normal está na classe 7,0 — 8,0. Pode-se obtel-o approximadamente, quando a distribuição de frequencia não se afasta muito da distribuição normal representada pela curva de Gauss ou dos erros accidentaes. Quando a distribuição é normal, os tres valores, isto é, a media, a mediana e o valor normal coincidem.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

c) — *Dispersão. Índices de variabilidade.*

A media representa a tendencia central do grupo observado. E' um valor tipico desse grupo. Todavia o unico conhecimento desse valor não é sufficiente para a indagação estatística. Necessario se torna saber em que extensão a media é typica, isto é, quanto e como os elementos observados variam em torno dessa tendencia central, qual o afastamento delles, em summa. Chegamos assim á medida da dispersão e ao calculo dos indices de variabilidade. Para a medida da dispersão podemos empregar varios indices de variabilidade. Utilizaremos o denominado *afastamento quadratico medio, afastamento*

standard ou erro medio duma observação σ que é a raiz quadrada da media arithmetica (simples ou ponderada) dos quadrados dos afastamentos. Assim, d indicando o afastamento de cada termo em relação á media arithmetica, f a frequencia, e n o numero de termos da serie ou seriação, temos para o *afastamento quadratico medio*, a formula:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n}} \quad (1)$$

Calculemos o valor de σ para o caso da tabella de frequencia anteriormente organizada, cuja media arithmetica é $MA_p = 8,1$

| Classes | m | f | d | d ² | f d ² | |
|-------------|------|----|-------|----------------|------------------|---|
| 4,0 — 5,0 | 4,5 | 1 | — 3,6 | 12,96 | 12,96 | $\sigma = \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n}} =$ $= \sqrt{\frac{143,44}{84}} =$ $= \sqrt{1,707} =$ $= 1,30$ |
| 5,0 — 6,0 | 5,5 | 3 | — 2,6 | 6,76 | 20,28 | |
| 6,0 — 7,0 | 6,5 | 11 | — 1,6 | 2,56 | 28,16 | |
| 7,0 — 8,0 | 7,5 | 24 | — 0,6 | 0,36 | 8,64 | |
| 8,0 — 9,0 | 8,5 | 22 | + 0,4 | 0,16 | 3,52 | |
| 9,0 — 10,0 | 9,5 | 18 | + 1,4 | 1,96 | 35,28 | |
| 10,0 — 11,0 | 10,5 | 4 | + 2,4 | 5,76 | 23,04 | |
| 11,0 — 12,0 | 11,5 | 1 | + 3,4 | 11,56 | 11,56 | |
| | | 84 | | | 143,44 | |

d = afastamento, em relação a media arithmetica, do termo medio m .

coeficiente de dispersão: $\delta = \frac{\sigma}{MA} = \frac{1,3}{8,1} = 0,16$

O valor de σ dado em (1) é verdadeiro, no caso de um numero infinito de observações em que no logar da media empirica obtida com o numero limitado de observações se tivesse a media theorica, ideal. No caso de um numero limitado de observações o valor de σ é:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} \quad (2)$$

Todavia se o numero de observações e, por consequencia, dos afastamentos, não é

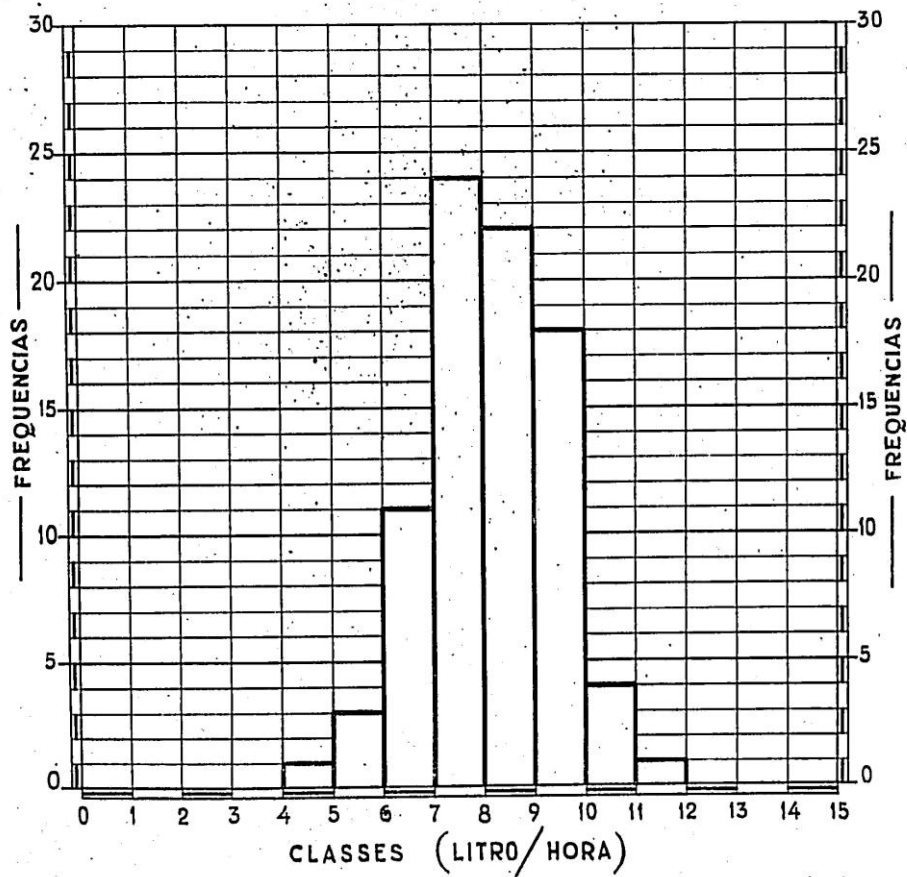
muito pequeno, os valores de σ dados em (1) e (2), praticamente se confundem. Niceforo (1) estabelece 10 como o numero de observações a partir do qual os dois valores de σ não apresentam diferenças apreciaveis na pratica. Para os casos que vamos analysar, a formula (1) dá resultados satisfactorios.

d) — *Critica dos dados. Correccão dos erros*

Embora de toda importancia, a questão da eliminacão dos dados extremos duma dis- (1) — Obra citada

CONSUMO HORARIO DE OLEO COMBUSTIVEL
EM TRACTORES "CATERPILLER DIESEL DE 56 HP

HISTOGRAMMA DE FREQUENCIAS



— Fig: 1 —

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

tribuição de frequências, antes de se chegar ao calculo dos valores representativos finais, ainda não está bem definida, cingindo-se actualmente a criterios que variam não só de accordo com a natureza do phenomeno observado como tambem do ponto de vista de cada observador.

E' verdade que a eliminação á outrance dos dados que apresentam grande afastamento é contraria á um dos canones da Estatística que nos ensina a não desprezar arbitrariamente nenhum dado.

Portanto, adoptamos um criterio baseado no calculo das probabilidades, — o criterio de Chauvenet.

Pelo calculo das probabilidades, sabemos que o erro provavel de uma observação de peso unidade, nos é dado por:

$$r = 0,6745 \sigma = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} \quad (3)$$

chamando x o erro limite, além do qual se deve rejeitar qualquer observação, temos que a probabilidade de um erro r ser menor do que x é dada por:

$$(4) P = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{hx} e^{-h^2 x^2} dx$$

onde h é a "medida de precisão"

Para o caso do erro limite, Chauvenet faz:

$$(5) P = \frac{2}{2} \frac{n-1}{n} \text{ e } \bar{x} = t r.$$

sendo n o numero de observações

No caso anteriormente considerado do consumo de oleo combustivel em tractores "Caterpillar" Diesel de 56HP, teriamos:

$$P = \frac{2 \times 84 - 1}{2 \times 84} = 0,9940$$

Entrando com esse valor de P numa tabella que nos dê $t = \frac{x}{r}$ (Merriman — A Text-book on the Method of Least Squares), encontramos:

$$t = \frac{x}{r} = 4,07$$

O valor de r nos é dado por (3)

$$r = \pm 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} \\ = 0,6745 \sqrt{\frac{143,44}{83}} = \pm 0,885$$

Portanto, toda observação cujo afastamento estiver além de

$x = t.r = \pm 4,07 \times 0,885 = \pm 3,602$ deve ser eliminada.

Para facilitar o calculo, na obra de Merriman acima citada, ha uma tabella onde o valor de t é obtido directamente para cada valor de n .

Evidentemente, só se eliminam por esse processo, os erros devidos a causas accidentaes que são os de que se occupa o calculo das probabilidades.

Antes de eliminar os erros accidentaes, os dados de observação são submettidos a uma critica cuidadosa visando antes de tudo a sua homogeneidade pois só podemos comparar elementos estatísticos que sejam homogeneos.

L. R. Connor em seu livro "Statistics in Theory and Practice" distingue as seguintes fontes de erros estatísticos:

- 1 — *Erros de Origem* — Enganos nas informações collectadas, falta de definição clara do assumpto objecto da inquirição e tendencias de erro nos proprios dados.
- 2 — *Erros de desproporção* — A amostra estudada não é representativa devido a sua pequenez.
- 3 — *Erros de manipulação* — Erros involuntarios na contagem, medida, calculo, descrição, classificação e approximação.

De sorte que quando recolhidos, os dados de observação primeiramente são submettidos a uma analyse, procurando-se descobrir as causas de erro para evital-as por meio de uma collecta mais aperfeiçoada.

e) — *Correlação* —

É objecto da indagação estatística verificar como um phenomeno varia em relação a um ou mais outros, como os seus movimentos são acompanhados pelos de outros. A correlação não implica em causa e efeito; antes é uma questão de gráo. A correlação pode ser *directa* ou *inversa*; *directa* quando as quantidades variam no mesmo sentido e *inversa* quando variam em sentido contrario. O gráo de correlação absoluta ou de perfeita correlação *directa* é representado por $+ 1,00$ e o de perfeita correlação *inversa* por $- 1,00$.

Mostremos a differença entre correlação estatística e funcção mathematica. Em analyse mathematica, numa funcção $Y=f(x)$ cada valor de Y é determinado *completamente* para o respectivo valor de x . A expressão estatística correspondente á funcção acima pode ser escripta: $y = p(x) + v$ onde $p(x)$ representa o *valor mais provavel* de y para um dado x e v um *residuo*, isto é, a differença entre y calculado e y observado.

Para a medida do gráo de correlação adoptamos o *coefficiente standard de correlação* que é dado pela formula.

$$r = \frac{\sum xoy\sigma}{n}$$

onde:

$$x\sigma = \frac{d_x}{\sigma_x} \text{ e } y\sigma = \frac{d_y}{\sigma_y}$$

d_x e d_y são os afastamento em relação a media arithmetica dos dados observados para as grandezas x e y , respectivamente e σ_x , σ_y os respectivos desvios quadraticos medios. A correlação entre os diversos valores de x e y pode ser representada graphicamente num systema de eixos de coordenadas rectangulares onde são marcados os pontos (x_0, y_0) e comparados com as linhas de correlação perfeita *directa* e *inversa* que são duas rectas inclinadas de 45° em relação aos eixos coordenados e se cruzando na origem. Quando há correlação (*directa* ou *inversa*) os pontos tendem a cahir sobre uma das duas rectas consideradas.

f) — *Interpolação* —

Verificado o gráo de correlação entre dois ou mais phenomenos, resta interpolar o logar geometrico que represente, da maneira mais approximada, a lei segundo a qual elles variam. Conforme diz Benini (*Statistica Metodologica*), temos de encontrar o logar geometrico "que realize um *maximo* de concordancia entre as partes variaveis dos phenomenos confrontados".

Podemos interporlar uma curva passando pelos pontos dados ou então por entre elles.

A curva interpolada pelos pontos dados é em geral de natureza muito complicada para se estabelecer a sua lei. Para substitui-la, escolhe-se um logar geometrico mais simples que passando entre os pontos dados "de conta, segundo Benini, do andamento geral do phenomeno e de suas principaes ondulações, prescindindo das ondulações menores, que se presume sejam devidas a causas diminutas, accidentaes, inacessiveis á analyse".

Vê-se, portanto, que a escolha do logar geometrico que represente do modo mais approximado possivel a verdadeira lei natural do phenomeno, é arbitraria.

Pode-se fazer uma ou mais tentativas.

Escolhidó o logar geometrico que se supõe seja o representativo da variação do phenomeno, procede-se á interpolação por qualquer dos processos conhecidos. Adoptaremos o *methodo dos minimos quadrados* devido a Legendre.

Como as *equações de observação*, isto é, aquellas formadas com os dados da observação do phenomeno são em numero maior que as incognitas, faz-se esse numero igual ao de incognitas a determinar formando-se as *equações normaes* do seguinte modo: multiplicam-se ambos os membros de cada equação de observação pelo coefficiente de uma das incognitas e pelo respectivo peso sommando-se os productos. Faz-se o mesmo para as outras incognitas, tendo-se assim tantas equações normaes quantas são as incognitas. As incognitas a determinar são os paramentos do logar geometrico.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Assim, chamando M_1, M_2, \dots, M_n os resultados de n observações de pesos p_1, p_2, \dots, p_n , respectivamente, que se fizeram para determinar os valores de q quantidades z_1, z_2, \dots, z_q , temos as seguintes equações de observação:

$$\begin{cases} a_1 z_1 + b_1 z_2 + \dots + l_1 z_q = M_1 \text{ com o peso } p_1 \\ a_2 z_1 + b_2 z_2 + \dots + l_2 z_q = M_2 \text{ » » » } p_2 \\ \vdots \\ a_n z_1 + b_n z_2 + \dots + l_n z_q = M_n \text{ com o peso } p_n \end{cases}$$

onde z_1, z_2, \dots, z_q são os parâmetros a determinar e a_1, a_2, \dots, a_n quantidades conhecidas.

As equações de observação acima dão as seguintes equações normaes:

$$\begin{cases} [paa] z_1 + [pab] z_2 + \dots + [pal] z_q = [pa M] \\ [pba] z_1 + [pbb] z_2 + \dots + [pbl] z_q = [pb M] \\ \vdots \\ [pla] z_1 + [plb] z_2 + \dots + [pll] z_q = [pl M] \end{cases}$$

Formadas as equações normaes, determinam-se em seguida os parâmetros do logar geometrico.

III — Aplicações

Vamos applicar a marcha exposta anteriormente á determinação da variação do consumo horario de oleo combustivel em tractores "Caterpillar" Diesel de accordo com a respectiva potencia, utilizando dados de observações da Inspectoria. A potencia de cada typo de tractor se refere á maxima de que é capaz na barra de tracção.

CALCULO DOS VALORES MAIS PROVAVEIS
TRACTORES DE 80 HP

| Classes lts./hora | Termo medio m | Frequen- cia f | mf | d | d ² | fd ² |
|----------------------|---------------------|----------------------|------|-------|----------------|-----------------|
| 10,000 — 11,000 | 10,5 | 1 | 10,5 | — 1,5 | 2,25 | 2,25 |
| 11,000 — 12,000 | 11,5 | 3 | 34,5 | — 0,5 | 0,25 | 0,75 |
| 12,000 — 13,000 | 12,5 | 3 | 37,5 | + 0,5 | 0,25 | 0,75 |
| 13,000 — 14,000 | 13,5 | 1 | 13,5 | + 1,5 | 2,25 | 2,25 |
| Sommas | | n = 8 | 96,0 | | | 6,00 |

Media arithemetica ponderada: $MA_p = \frac{96}{8} = 12,0$

Erro provavel de uma observação de peso unidade: $r = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} =$
 $= 0,6745 \sqrt{\frac{6,00}{7}} = 0,2549 \times 2,45 = 0,625$

Erro provavel da media: $r_o = \frac{0,625}{\sqrt{8}} = 0,221$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Observações a eliminar $> x = tr = 2,76 \times 0,625 = 1,725$

Não ha observações com afastamentos maiores do que o calculado acima. Temos que o valor mais provavel é a media arithmetica, $MA_p = 12,00$, dos valores observados.

TRACTORES DE 61 HP

| Classes lts./hora | m | f | mf | d | d ² | fd ² |
|----------------------|------|------|-------|-------|----------------|-----------------|
| 7,000 — 8,000 | 7,5 | 1 | 7,5 | — 2,2 | 4,84 | 4,84 |
| 8,000 — 9,000 | 8,5 | 4 | 34,0 | — 1,2 | 1,44 | 5,76 |
| 9,000 — 10,000 | 9,5 | 16 | 152,0 | — 0,2 | 0,04 | 0,64 |
| 10,000 — 11,000 | 10,5 | 5 | 52,5 | + 0,8 | 0,64 | 3,20 |
| 11,000 — 12,000 | 11,5 | 3 | 34,5 | + 1,8 | 3,24 | 9,72 |
| Sommas | | n=29 | 280,5 | | 10,20 | 24,16 |

$$MA_p = \frac{280,5}{29} = 9,7$$

$$r = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} = 0,6745 \sqrt{\frac{24,16}{28}} = 0,1275 \times 4,91 = 0,626$$

$$r_o = \frac{0,626}{\sqrt{29}} = \frac{0,626}{5,38} = 0,116$$

Observ. a eliminar $> x = tr = 3,54 \times 0,626 = 2,216$

Não temos pois observações a eliminar. O valor mais provavel da serie de observações é $MA_p = 9,7$.

TRACTORES DE 56 HP

| Classes lts./hora | m | f | mf | d | d ² | fd ² |
|----------------------|------|-------|-------|-------|----------------|-----------------|
| 4,000 — 5,000 | 4,5 | 1 | 4,5 | — 3,6 | 12,96 | 12,96 |
| 5,000 — 6,000 | 5,5 | 3 | 16,5 | — 2,6 | 6,76 | 20,28 |
| 6,000 — 7,000 | 6,5 | 11 | 71,5 | — 1,6 | 2,56 | 28,16 |
| 7,000 — 8,000 | 7,5 | 24 | 180,0 | — 0,6 | 0,36 | 8,64 |
| 8,000 — 9,000 | 8,5 | 22 | 187,0 | + 0,4 | 0,16 | 3,52 |
| 9,000 — 10,000 | 9,5 | 18 | 171,0 | + 1,4 | 1,96 | 35,28 |
| 10,000 — 11,000 | 10,5 | 4 | 42,0 | + 2,4 | 5,76 | 23,04 |
| 11,000 — 12,000 | 11,5 | 1 | 11,5 | + 3,4 | 11,56 | 11,56 |
| Sommas | | n= 84 | 684,0 | | 42,08 | 143,44 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

$$MA_p = \frac{684}{84} = 8,1$$

$$r = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} = 0,6745 \sqrt{\frac{143,44}{83}} = 0,0741 \times 11,95 = 0,885$$

$$r_o = \frac{0,885}{\sqrt{84}} = \frac{0,885}{9,16} = 0,096$$

Observ. a eliminar $> x = tr = 4,07 \times 0,885 = 3,602$

Não ha portanto observações a eliminar. O valor mais provavel da serie de observações é: $MA_p = 8,1$

TRACTORES DE 45 HP

| Classes (lts/hcra) | m | f | mf | d | d ² | fd ² |
|--------------------|-----|-------|------|-------|----------------|-----------------|
| 6,000 — 7,000 | 6,5 | 3 | 19,5 | - 0,2 | 0,40 | 1,20 |
| 7,000 — 8,000 | 7,5 | 1 | 7,5 | + 0,8 | 0,64 | 0,64 |
| Sommas | | n = 4 | 27,0 | | 1,04 | 1,84 |

$$MA_p = \frac{27}{4} = 6,7$$

$$r = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} = 0,6745 \sqrt{\frac{1,84}{3}} = 0,3894 \times 1,73 = 0,674$$

$$r_o = \frac{0,674}{\sqrt{4}} = \frac{0,674}{2} = 0,337$$

Evidentemente não ha observações a eliminar.

TRACTORES de 39.HP

| Classes lts./hora | m | f | mf | d | d ² | fd ² |
|-------------------|-----|--------|-------|-------|----------------|-----------------|
| 2,000 — 3,000 | 2,5 | 2 | 5,0 | - 2,9 | 8,41 | 16,82 |
| 3,000 — 4,000 | 3,5 | 9 | 31,5 | - 1,9 | 3,61 | 32,49 |
| 4,000 — 5,000 | 4,5 | 14 | 63,0 | - 0,9 | 0,81 | 11,34 |
| 5,000 — 6,000 | 5,5 | 10 | 55,0 | + 0,1 | 0,01 | 0,10 |
| 6,000 — 7,000 | 6,5 | 14 | 91,0 | + 1,1 | 1,21 | 16,94 |
| 7,000 — 8,000 | 7,5 | 4 | 30,0 | + 2,1 | 4,41 | 17,64 |
| 8,000 — 9,000 | 8,5 | 3 | 25,5 | + 3,1 | 9,61 | 28,83 |
| Sommas | | n = 56 | 301,0 | | 28,07 | 124,16 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

$$MA_p = \frac{301}{56} = 5,4$$

$$r_1 = 0,6745 \sqrt{\frac{\sum f d^2}{n-1}} = 0,6745 \sqrt{\frac{124,16}{55}} = 0,0909 \times 11,14 = 1,012$$

$$r_o = \frac{1,012}{\sqrt{56}} = \frac{1,012}{7,48} = 0,135$$

Observ. a eliminar $> x = tr = 3,90 \times 1,012 = 3,947$

Não havendo observações a eliminar o valor mais provavel da serie é: $MA_p = 5,4$

Temos então os seguintes valores:

| | | | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Tractores | 80 HP | 61 HP | 56 HP | 45 HP | 39 HP |
| Consumo medio (lts/h) | 12,0 | 9,7 | 8,1 | 6,7 | 5,4 |

Passemos agora a

CORRELAÇÃO

Determinemos o gráo de correlação que existe entre a potencia e o consumo medio dos tractores de accordo com os dados acima. Sabe-se que a perfeita correlação directa é representada por + 1,00 e a perfeita correlação inversa por - 1,00.

| X | Y | d_x | d_x^2 | d_y | d_y^2 |
|------------------|-------------------|---------|---------|--------|---------|
| 80 | 12,0 | + 23,80 | 566,44 | + 3,62 | 13,10 |
| 61 | 9,7 | + 4,80 | 23,04 | + 1,32 | 1,74 |
| 56 | 8,1 | - 0,20 | 0,04 | - 0,28 | 0,08 |
| 45 | 6,7 | - 11,20 | 125,44 | - 1,68 | 2,82 |
| 39 | 5,4 | - 17,20 | 295,84 | - 2,98 | 8,88 |
| $\Sigma x = 281$ | $\Sigma y = 41,9$ | 0 | 1010,80 | 0 | 26,62 |

$$MA_x = \frac{281}{5} = 56,20 ; MA_y = \frac{41,9}{5} = 8,38$$

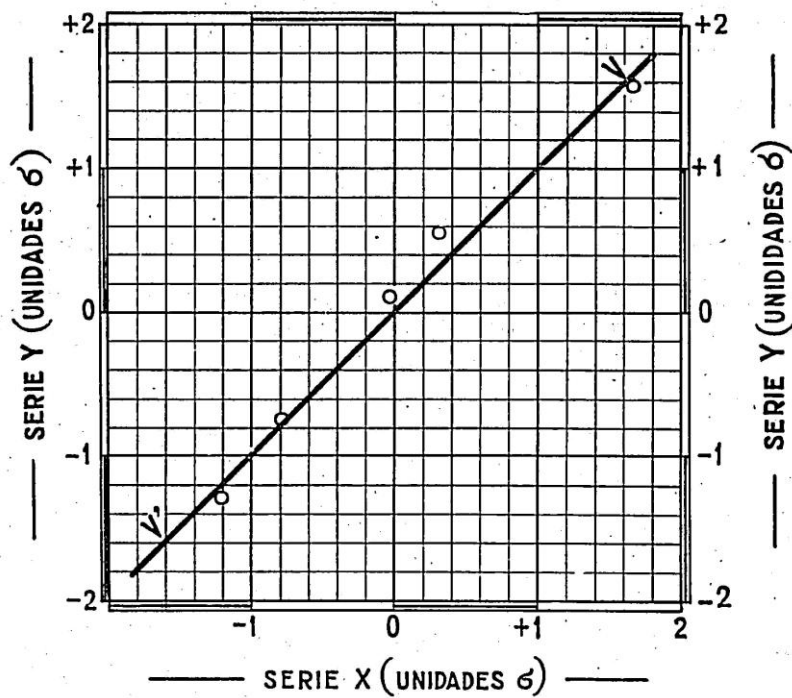
| $x\sigma$ | $y\sigma$ | $x\sigma y\sigma$ | $x\sigma = \frac{d_x}{\sigma_x}$ | $y\sigma = \frac{d_y}{\sigma_y}$ |
|---------------------------------|-----------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 1,67 | 1,57 | 2,62 | | |
| 0,33 | 0,57 | 0,19 | | |
| - 0,01 | - 0,12 | 0,01 | | |
| - 0,79 | - 0,73 | 0,57 | | |
| - 1,21 | - 1,29 | 1,56 | | |
| $\Sigma x\sigma y\sigma = 4,95$ | | | | |

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum d_x^2}{n}} = \sqrt{\frac{1010,80}{5}} = \sqrt{202,16} = 14,21$$

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum d_y^2}{n}} = \sqrt{\frac{26,62}{5}} = \sqrt{5,32} = 2,3$$

$$\text{Coefficiente de correlação: } r = \frac{\sum x\sigma y\sigma}{n} = \frac{4,95}{5} = 0,99$$

CORRELAÇÃO ENTRE POTENCIA E CONSUMO ESPECIFICO DE COMBUSTIVEL EM TRACTORES "CATERPILLAR"



— Fig. 2 —

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Vê-se, portanto, que ha um gráo de correlação quasi perfeita entre os dados de potencia e consumo especifico de combustivel nos tractores em consideração. Na fig. (2) está mostrada graphicamente a tendencia dos pontos (x_0, y_0) cahirem sobre a recta V que indica o gráo de perfeita correlação positiva. Pela analyse estatistica chegou-se, portanto, á verificação da verdade já conhecida que "o consumo de combustivel é directamente proporcional á potencia do tractor".

Verifiquemos, dentro dos dados obtidos da observação, qual o logar geometrico mais representativo dessa variação, empregando a

INTERPOLAÇÃO

Tomando num systema de eixos de coordenadas rectangulares as potencias como abscissas e os consumos especificos como ordenadas e, para simplificar, adoptando como ori-

gem das coordenadas o ponto $(x = 30 \text{ HP}, y = 0)$, temos os seguintes pontos:

| | | | | | |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|
| X = | 50 | 31 | 26 | 15 | 9 |
| Y = | 12,0 | 9,7 | 8,1 | 6,7 | 5,4 |

Estes pontos marcados no systema considerado indicam como logar geometrico mais provavel uma linha recta de equação geral $ax + b = y$. Determinemos a equação dessa recta empregando o *methodo dos minimos quadrados*.

Como se tratam de observações de pesos diferentes temos as seguintes equações de observação:

$$(I) \begin{cases} 50 a + b = 12 & \text{peso } p_1 = 8 \\ 31 a + b = 9,7 & \text{peso } p_2 = 29 \\ 26 a + b = 8,1 & \text{peso } p_3 = 84 \\ 15 a + b = 6,7 & \text{peso } p_4 = 4 \\ 9 a + b = 5,4 & \text{peso } p_5 = 56 \end{cases}$$

Dellas derivam as equações normaes de accordo com o systema geral:

$$(II) \begin{cases} [prr] a + [prs] b + \dots [prw] q = [prM] \\ [psr] a + [pss] b + \dots [psw] q = [psM] \\ [pwr] a + [pws] b + \dots [pww] q = [pWM] \end{cases}$$

Para o caso presente calculamos os coefficients abaixo:

| r | s | M | p | rr | ss | rs | prr | pss | prs | prM | psM |
|----|---|------|----|------|----|----|--------|-----|------|---------|--------|
| 50 | I | 12,0 | 8 | 2500 | I | 50 | 20000 | 2 | 400 | 4800,0 | 96,0 |
| 31 | I | 9,7 | 29 | 961 | I | 31 | 27869 | 29 | 899 | 8720,3 | 281,3 |
| 26 | I | 8,1 | 84 | 676 | I | 26 | 56784 | 84 | 2184 | 17690,4 | 680,4 |
| 15 | I | 6,7 | 4 | 225 | I | 15 | 900 | 4 | 60 | 402,0 | 26,8 |
| 9 | I | 5,4 | 56 | 81 | I | 9 | 4536 | 56 | 504 | 2721,6 | 302,4 |
| | | | | | | | 110089 | 181 | 4047 | 34334,3 | 1386,9 |

Temos então, o systema de equações normaes:

$$(II_a) \begin{cases} 110089 a + 4047 b = 34334,3 \\ 4047 a + 181 b = 1386,9 \end{cases}$$

Donde:

$$(1) \begin{cases} a = \frac{[pss] [prM] - [prs] [psM]}{[prr] [pss] - [prs]^2} \\ b = \frac{[prr] [psM] - [prs] [prM]}{[prr] [pss] - [prs]^2} \end{cases}$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Applicando em (IIa) as formulas (1), obtemos:

$$a = 0,177$$

$$b = 3,72$$

Portanto, a equação da recta interpolada é:

$$y = 0,177x + 3,72$$

| HP | x | y _o | y _e | d | d ² |
|----|----|----------------|----------------|-------|----------------|
| 80 | 50 | 12,6 | 12,0 | 0,6 | 0,36 |
| 61 | 31 | 9,2 | 9,7 | - 0,5 | 0,25 |
| 56 | 26 | 8,4 | 8,1 | 0,3 | 0,09 |
| 45 | 15 | 6,4 | 6,7 | - 0,3 | 0,09 |
| 39 | 9 | 5,3 | 5,4 | - 0,1 | 0,01 |

$$\Sigma d^2 = 0,80$$

$$mq = \sqrt{\frac{\Sigma d^2}{n}} = \sqrt{\frac{0,80}{5}} = \sqrt{0,16} = 0,4 \text{ litro}$$

Este erro é bastante pequeno considerando-se que, para um mesmo tractor, o consumo especifico varia de accordo com a potencia produzida.

Comparemos a recta interpolada utilizando os dados das observações feitas pela Inspectoria, com a que vamos interpolar valendo-nos dos seguintes dados, fornecidos pelos agentes da "Caterpillar", no Rio:

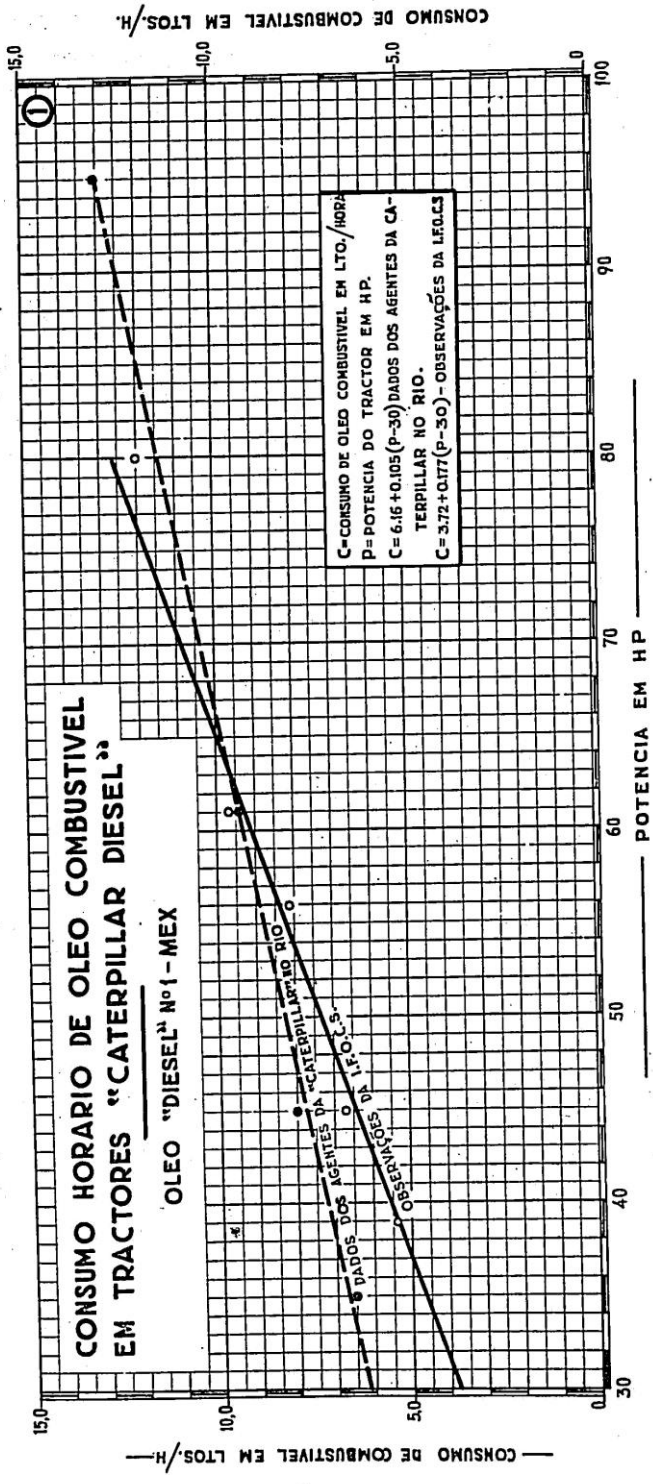
| | | | | |
|----------------------------------|-----|-----|-----|------|
| Potencia do tractor em HP | 35 | 45 | 61 | 95 |
| Consumo de combustivel em lts/h. | 6,5 | 8,0 | 9,4 | 13,0 |

Adoptando a mesma origem de coordenadas que no caso anterior, temos:

| HP | r | s | M | rr | ss | rs | rM | sM |
|----|----|---|------|------|----|-----|--------|------|
| 95 | 65 | 1 | 13,0 | 4225 | 1 | 65 | 845,0 | 13,0 |
| 61 | 31 | 1 | 9,4 | 961 | 1 | 31 | 291,4 | 9,4 |
| 45 | 15 | 1 | 8,0 | 225 | 1 | 15 | 120,0 | 8,0 |
| 35 | 5 | 1 | 6,5 | 25 | 1 | 5 | 32,5 | 6,5 |
| | | | | 5436 | 4 | 116 | 1288,9 | 36,9 |

$$a = \frac{[ss][rM] - [rs][sM]}{[rr][ss] - [rs]^2} = \frac{4 \times 1288,9 - 116 \times 36,9}{5436 \times 4 - 116^2} = \frac{5155,6 - 4280,4}{21744 - 13456} = \frac{875,2}{8288} = 0,105$$

$$b = \frac{[rr][sM] - [rs][rM]}{[rr][ss] - [rs]^2} = \frac{5436 \times 36,9 - 116 \times 1288,9}{8288} = \frac{200588,4 - 149512,4}{8288} = \frac{51076}{8288} = 6,16$$



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Portanto a equação da recta para os dados dos agentes da "Caterpillar", no Rio, é:

$$y = 0,105x + 6,16$$

A recta representativa desta equação está traçada, também, no abaco n. 1. Vê-se, examinando-se o abaco, que pelos dados dos agentes da "Caterpillar, os tractores abaixo de 60 HP apresentam maior consumo do que pelos dados de observações da Inspectoria,

sucedendo o inverso para os tractores acima de 60 HP.

Façamos, agora, aplicação do mesmo methodo adoptado para a determinação dos valores medios de consumo horario de combustivel em tractores "Caterpillar" ao caso de consumo horario de lubrificante (oleo de carter + oleo de transmissão) nos mesmos tractores, utilizando os dados fornecidos pela observação directa em tractores da Inspectoria.

TRACTORES DE 61 HP

| Classes lts./hora | m | f | mf | d | d ² | fd ² |
|----------------------|-------|--------|--------|---------|----------------|-----------------|
| 0,300 — 0,400 | 0,350 | 5 | 1,750 | — 0,430 | 0,185 | 0,925 |
| 0,400 — 0,500 | 0,450 | 4 | 1,800 | — 0,330 | 0,109 | 0,436 |
| 0,500 — 0,600 | 0,550 | 3 | 1,650 | — 0,230 | 0,053 | 0,159 |
| 0,600 — 0,700 | 0,650 | 3 | 1,950 | — 0,130 | 0,014 | 0,042 |
| 0,700 — 0,800 | 0,750 | 0 | 0,000 | — 0,030 | 0,001 | 0,000 |
| 0,800 — 0,900 | 0,850 | 3 | 2,550 | + 0,070 | 0,005 | 0,015 |
| 0,900 — 1,000 | 0,950 | 1 | 0,950 | + 0,170 | 0,029 | 0,029 |
| 1,000 — 1,100 | 1,050 | 2 | 2,100 | + 0,270 | 0,073 | 0,146 |
| 1,100 — 1,200 | 1,150 | 1 | 1,150 | + 0,370 | 0,137 | 0,137 |
| 1,200 — 1,300 | 1,250 | 1 | 1,250 | + 0,470 | 0,221 | 0,221 |
| 1,300 — 1,400 | 1,350 | 0 | 0,000 | + 0,570 | 0,325 | 0,000 |
| 1,400 — 1,500 | 1,450 | 3 | 4,350 | + 0,670 | 0,449 | 1,347 |
| 1,500 — 1,600 | 1,550 | 1 | 1,550 | + 0,770 | 0,593 | 0,593 |
| | | n = 27 | 21,050 | | 2,194 | 4,050 |

$$MA_p = \frac{21,050}{27} = 0,780$$

$$r = 0,6745 \sqrt{\frac{fd^2}{n-1}} = 0,6745 \sqrt{\frac{4,050}{26}} = 0,1323 \times 2,01 = 0,266$$

$$r_0 = \frac{0,266}{\sqrt{\frac{27}{27}}} = \frac{0,266}{5,2} = 0,051$$

Observ. a eliminar > x = tr = 3,49 × 0,266 = 0,928

Não havendo observações a eliminar, o valor mais provavel da serie é:

$$MA_p = 0,780$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{4,050}{27}} = \sqrt{0,150} = 0,387 \text{ Coeff. de dispersão} = \frac{0,387}{0,780} = 49,6\%$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Os dados apresentam portanto, uma grande variabilidade o que indica pouca certeza de ser a media obtida, o valor representativo da serie observada.

TRACTORES DE 56 HP

| Classes | m | f | mf | d | d ² | fd ² |
|---------------|-------|--------|--------|---------|----------------|-----------------|
| 0,100 — 0,200 | 0,150 | 2 | 0,300 | — 0,536 | 0,287 | 0,574 |
| 0,200 — 0,300 | 0,250 | 3 | 0,750 | — 0,436 | 0,190 | 0,570 |
| 0,300 — 0,400 | 0,350 | 8 | 2,800 | — 0,336 | 0,112 | 0,896 |
| 0,400 — 0,500 | 0,450 | 12 | 5,400 | — 0,236 | 0,055 | 0,660 |
| 0,500 — 0,600 | 0,550 | 12 | 6,600 | — 0,136 | 0,018 | 0,216 |
| 0,600 — 0,700 | 0,650 | 10 | 6,500 | — 0,036 | 0,001 | 0,010 |
| 0,700 — 0,800 | 0,750 | 7 | 5,250 | + 0,064 | 0,004 | 0,028 |
| 0,800 — 0,900 | 0,850 | 8 | 3,600 | + 0,164 | 0,027 | 0,216 |
| 0,900 — 1,000 | 0,950 | 6 | 5,700 | + 0,264 | 0,069 | 0,414 |
| 1,000 — 1,100 | 1,050 | 5 | 5,250 | + 0,364 | 0,132 | 0,660 |
| 1,100 — 1,200 | 1,150 | 3 | 3,450 | + 0,464 | 0,215 | 0,645 |
| 1,200 — 1,300 | 1,250 | 2 | 2,500 | + 0,564 | 0,318 | 0,636 |
| 1,300 — 1,400 | 1,350 | 2 | 2,700 | + 0,664 | 0,441 | 0,882 |
| 1,400 — 1,500 | 1,450 | 2 | 2,900 | + 0,764 | 0,583 | 1,166 |
| 1,500 — 1,600 | 1,550 | 3 | 4,650 | + 0,864 | 0,746 | 2,238 |
| | | n = 85 | 58,350 | | 3,198 | 9,811 |

$$MA_p = \frac{58,350}{85} = 0,686$$

$$r = 0,6745 \sqrt{\frac{fd^2}{n-1}} = 0,6745 \sqrt{\frac{9,811}{84}} = 0,0736 \times 3,13 = 0,230$$

$$r_o = \frac{0,230}{\sqrt{85}} = \frac{0,230}{9,22} = 0,025$$

Observ. é eliminar $> x = tr = 4,07 \times 0,230 = 0,936$

Desde que não ha observações a eliminar, o valor mais provavel da serie é:

$$MA_p = 0,686$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{9,811}{85}} = \sqrt{0,115} = 0,339 \text{ Coeff. de dispersão} = \frac{0,339}{0,686} = 49,4\%$$

Tambem, deante da grande variabilidade dos dados de observação (49,4% de coeff. de dispersão) a media obtida traduz com pouca segurança o valor representativo do consumo medio de lubrificante em tractores "Caterpillar" de 56 HP. As observações em tractores de 39 HP dos mesmos fabricantes

tambem apresentam grande variabilidade. Portanto, a analyse estatistica vem demonstrar que não é possivel chegar, com os dados disponiveis, a valores representativos do consumo especifico de lubrificante em tractores "Caterpillar".

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Sendo uma das finalidades da estatística de obras a comparação dos elementos de observação com "standards" já obtidos em serviços analogos, vamos dar aqui alguns abacos applicando o methodo dos minimos quadrados a diversos dados de observações feitas nos Estados Unidos sobre produção horaria de conjuntos de machinas rodoviaras que poderão servir de orientação aos mesmos serviços em nosso paiz enquanto

escasseiam as observações que possuimos sobre o assumpto.

1) — Produção horaria, em m.3, de movimento de terra com bulldozer montado sobre tractor de 50 HP. Material: Terra firme. Medição feita no córte.

Adoptamos os dados seguintes publicados pelo engenheiro Lauro Andrade no n. 1 vol. 7 deste Boletim:

| Distancia ms | Subidas % | | | Nivel 0 | Descidas % | | | |
|-----------------|-----------|-------|-------|------------|------------|--------|--------|--------|
| | 15 | 10 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| 15 | 24,70 | 37,30 | 49,50 | 62,00 | 86,80 | 111,80 | 135,00 | 161,00 |
| 30 | 15,60 | 22,75 | 31,00 | 38,40 | 53,50 | 68,80 | 84,00 | 99,20 |
| 45 | 10,60 | 16,20 | 21,50 | 26,80 | 37,50 | 48,25 | 59,00 | 69,70 |
| 60 | 8,20 | 12,21 | 16,40 | 20,80 | 28,60 | 36,80 | 45,00 | 53,10 |
| 75 | 6,47 | 9,80 | 13,00 | 16,35 | 22,75 | 29,40 | 35,90 | 42,30 |
| 90 | 5,48 | 8,10 | 10,80 | 13,50 | 18,80 | 24,50 | 29,70 | 35,00 |
| 105 | 4,55 | 6,82 | 9,10 | 11,40 | 15,92 | 20,40 | 25,10 | 29,50 |
| 120 | 3,95 | 5,85 | 7,74 | 9,80 | 13,75 | 17,60 | 21,50 | 25,40 |
| 135 | 3,42 | 5,09 | 6,76 | 8,59 | 11,92 | 15,30 | 18,75 | 22,00 |
| 150 | 2,96 | 4,40 | 5,92 | 7,42 | 10,48 | 13,35 | 16,50 | 19,40 |
| 165 | 2,66 | 3,95 | 5,23 | 6,61 | 9,28 | 11,85 | 14,60 | 17,10 |
| 180 | 2,43 | 3,50 | 4,64 | 5,92 | 8,30 | 10,48 | 13,00 | 15,30 |

Tomando um systema de eixos coordenados rectangulares onde as abcissas representam as distancias e as ordenadas as produções horarias, somos logo tentados a interpolar entre os pontos obtidos para cada declividade, uma parabola do 2º gráo como representativa da variação do phenomeno.

Temos a equação geral:

$$y = a + bx + cx^2$$

Determinemos os valores dos parametros a, b, c para cada declividade i.

1º) — i = + 15% — Temos as equações normaes:

$$1) \left\{ \begin{array}{l} an + b[x] + c[x^2] = [y] \\ a[x] + b[x^2] + c[x^3] = [xy] \\ a[x^2] + b[x^3] + c[x^4] = [x^2y] \end{array} \right.$$

Para simplificar, tomemos como origem o ponto cuja abcisa x seja a media arithmetica das diversas distancias pois, dessa forma, os valores de $[x]^p$ se annullam para p impar. O systema (1) se transforma em:

$$2) \left\{ \begin{array}{l} an + c[x^2] = [y] \\ b[x^2] = [xy] \\ a[x^2] + c[x^4] = [x^2y] \end{array} \right.$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Podemos organizar o seguinte quadro para $i = + 15\%$

| Distan- cia ms | x | y | xy | x ² | x ² y | x ⁴ |
|-------------------|---------|-------------|----------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|
| 15 | - 82,5 | 24,70 | - 2037,75 | 6806,25 | 168114,37 | 46325039,0 |
| 30 | - 67,5 | 15,60 | - 1053,00 | 4556,25 | 71077,50 | 20759414,0 |
| 45 | - 52,5 | 10,60 | - 556,50 | 2756,25 | 29216,25 | 7596914,0 |
| 60 | - 37,5 | 8,20 | - 307,50 | 1406,25 | 11531,25 | 1977539,0 |
| 75 | - 22,5 | 6,47 | - 145,57 | 506,25 | 3275,44 | 256289,0 |
| 90 | - 7,5 | 5,48 | - 41,10 | 56,25 | 308,25 | 3164,0 |
| 105 | + 7,5 | 4,55 | + 34,12 | 56,25 | 255,94 | 3164,0 |
| 120 | + 22,5 | 3,95 | + 88,87 | 506,25 | 1999,69 | 256289,0 |
| 135 | + 37,5 | 3,42 | + 128,25 | 1406,25 | 4809,37 | 1977539,0 |
| 150 | + 52,5 | 2,96 | + 155,40 | 2756,25 | 8158,50 | 7596914,0 |
| 165 | + 67,5 | 2,66 | + 179,55 | 4556,25 | 12119,62 | 20759414,0 |
| 180 | + 82,5 | 2,43 | + 200,47 | 6806,25 | 16539,19 | 46325039,0 |
| 1170 | [x] = 0 | [y] = 91,02 | [xy] = 3354,76 | [x ²] = 32175,00 | [x ² y] = 327405,37 | [x ⁴] = 153836718 |

$$MA = \frac{1170}{12} = 97,5$$

Temos então, o seguinte systema:

$$\begin{aligned} 12a + 32175c &= 91,02 \\ 32175b &= - 4354,76 \\ 32175a + 153836718c &= 327405,37 \end{aligned}$$

Para o calculo dos valores de a, b, c temos as formulas:

$$\begin{aligned} b &= \frac{[xy]}{[x^2]} \\ c &= \frac{n[x^2y] - [x^2][y]}{n[x^4] - [x^2][x^2]} \\ a &= \frac{[y] - c[x^2]}{n} \end{aligned}$$

Substituindo as quantidades conhecidas pelos seus valores vem:

$$\begin{aligned} b &= \frac{-3354,76}{32175} = - 0,104 \\ c &= \frac{12 \times 327405,37 - 32175 \times 91,02}{12 \times 153836718 - 32175^2} = \\ &= \frac{122,11 - 91,02}{57375 - 32175} = \frac{31,09}{25200} = 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a &= \frac{91,02 - 0,001 \times 32175}{12} \\ &= \frac{58,85}{12} = 4,904 \end{aligned}$$

A equação da parábola é portanto:

$$y = 4,904 - 0,104x + 0,001x^2$$

Se traçarmos o logar geometrico representativo desta equação vemos que não se ajusta bem aos dados da observação. Ao mesmo resultado chegaríamos se tentássemos interpolar uma parábola cubica.

Procuremos então outra curva que melhor se adapte aos dados observados definindo com mais precisão a lei que rege a variação do phenomeno.

Vemos que a produção horaria é inversamente proporcional á distancia de transporte, tendendo a se annullar quando a distancia augmenta indefinidamente. Ora, o logar geometrico que melhor satisfaz a essa condição é uma hyperbole asymptotica dos eixos coordenados, tendo para equação geral:

ROLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

$$y = \frac{a}{x^p}$$

ou, em logarithmos:

$$\log y + p \log x = \log a$$

Por meio das equações de observação formamos as equações normaes que nos dão os valores de p e loga.

Temos então para i = + 15%

| x | y _o | log x | log y _o | Equações de observação |
|-----|----------------|---------|--------------------|--------------------------|
| 15 | 24,70 | 1,1761 | 1,3927 | 1,3927 + 1,1761 p = loga |
| 30 | 15,60 | 1,4771 | 1,1931 | 1,1931 + 1,4771 p = loga |
| 45 | 10,60 | 1,6532 | 1,0253 | 1,0253 + 1,6532 p = loga |
| 60 | 8,20 | 1,7781 | 0,9138 | 0,9138 + 1,7781 p = loga |
| 75 | 6,47 | 1,8751 | 0,8109 | 0,8109 + 1,8751 p = loga |
| 90 | 5,48 | 1,9542 | 0,7388 | 0,7388 + 1,9542 p = loga |
| 105 | 4,55 | 2,0212 | 0,6580 | 0,6580 + 2,0212 p = loga |
| 120 | 3,95 | 2,0792 | 0,5966 | 0,5966 + 2,0792 p = loga |
| 135 | 3,42 | 2,1303 | 0,5340 | 0,5340 + 2,1303 p = loga |
| 150 | 2,96 | 2,1761 | 0,4713 | 0,4713 + 2,1761 p = loga |
| 165 | 2,66 | 2,2175 | 0,4249 | 0,4249 + 2,2175 p = loga |
| 180 | 2,43 | 2,2553 | 0,3856 | 0,3856 + 2,2553 p = loga |
| | | 22,7934 | 9,1450 | |

O que nos dá as seguintes equações normaes:

$$1) 9,1450 + 22,7934 p = 12 \log a$$

$$\begin{aligned} 1,6379 + 1,3832 p &= 1,1761 \log a \\ 1,7623 + 2,1818 p &= 1,4771 \log a \\ 1,6950 + 2,7331 p &= 1,6532 \log a \\ 1,6248 + 3,1616 p &= 1,7781 \log a \\ 1,5205 + 3,5160 p &= 1,8751 \log a \\ 1,4437 + 3,8189 p &= 1,9542 \log a \\ 1,3299 + 4,0852 p &= 2,0212 \log a \\ 1,2404 + 4,3231 p &= 2,0792 \log a \\ 1,1376 + 4,5382 p &= 2,1303 \log a \\ 1,0256 + 4,7354 p &= 2,1761 \log a \\ 0,9422 + 4,9173 p &= 2,2175 \log a \\ 0,8696 + 5,0864 p &= 2,2553 \log a \end{aligned}$$

$$2) 16,2295 + 44,4802 p = 22,7934 \log a$$

$$\text{Temos: } p = \frac{22,7934 \log a - 16,2295}{44,4802}$$

$$9,1450 + 22,7934 \times \frac{22,7934 \log a - 16,2295}{44,4802} = 12 \log a$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

$$9,1450 \times 44,4802 + 22,7934^2 \log a - 22,7934 \times 16,2295 = 44,4802 \times 12 \log a$$

ou:

$$17,8460 + 22,7934 \log a - 16,2295 = 23,4174 \log a$$

$$1,6165 = 0,624 \log a$$

$$\log a = \frac{1,6165}{0,624} = 2,5905$$

$$a = 389,5$$

$$p = \frac{22,7934 \times 2,5905 - 16,2295}{44,4802} = \frac{59,0463 - 16,2295}{44,4802} = \frac{42,8168}{44,4802} = 0,963$$

Portanto, temos a equação:

$$y = \frac{389,5}{x^{0,963}}$$

ou

$$\log y = \log 389,5 - 0,963 \log x = 2,5905 - 0,963 \log x$$

$$(i = + 15\%)$$

| x | log x | 0,963 log x | log y ₀ | y ₀ | y ₀ |
|-----|--------|-------------|--------------------|----------------|----------------|
| 15 | 1,1761 | 1,1326 | 1,4579 | 28,70 | 24,70 |
| 30 | 1,4771 | 1,4224 | 1,1681 | 14,73 | 15,60 |
| 45 | 1,6532 | 1,5920 | 0,9985 | 9,97 | 10,60 |
| 60 | 1,7781 | 1,7123 | 0,8782 | 7,56 | 8,20 |
| 75 | 1,8751 | 1,8057 | 0,7848 | 6,09 | 6,47 |
| 90 | 1,9542 | 1,8819 | 0,7086 | 5,11 | 5,48 |
| 105 | 2,0212 | 1,9464 | 0,6441 | 4,41 | 4,55 |
| 120 | 2,0792 | 2,0023 | 0,5882 | 3,88 | 3,95 |
| 135 | 2,1303 | 2,0515 | 0,5390 | 3,46 | 3,42 |
| 150 | 2,1761 | 2,0956 | 0,4949 | 3,12 | 2,96 |
| 165 | 2,2175 | 2,1354 | 0,4551 | 2,85 | 2,66 |
| 180 | 2,2553 | 2,1718 | 0,4187 | 2,62 | 2,43 |

Vejam agora o caso de $i = + 10\%$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

$i = + 10\%$

| x | y. | log x | log y. | Equações de observação |
|-----|-------|--------|---------|-----------------------------------|
| 15 | 37,30 | 1,1761 | 1,5717 | $1,5717 + 1,1761 p = \log a$ |
| 30 | 22,75 | 1,4771 | 1,3569 | $1,3569 + 1,4771 p = \log a$ |
| 45 | 16,20 | 1,6532 | 1,2095 | $1,2095 + 1,6532 p = \log a$ |
| 60 | 12,21 | 1,7781 | 1,0864 | $1,0864 + 1,7781 p = \log a$ |
| 75 | 9,80 | 1,8751 | 0,9912 | $0,9912 + 1,8751 p = \log a$ |
| 90 | 8,10 | 1,9542 | 0,9085 | $0,9085 + 1,9542 p = \log a$ |
| 105 | 6,82 | 2,0212 | 0,8338 | $0,8338 + 2,0212 p = \log a$ |
| 120 | 5,85 | 2,0792 | 0,7672 | $0,7672 + 2,0792 p = \log a$ |
| 135 | 5,09 | 2,1303 | 0,7067 | $0,7067 + 2,1303 p = \log a$ |
| 150 | 4,40 | 2,1761 | 0,6435 | $0,6435 + 2,1761 p = \log a$ |
| 165 | 3,95 | 2,2175 | 0,5966 | $0,5966 + 2,2175 p = \log a$ |
| 180 | 3,50 | 2,2553 | 0,5441 | $0,5441 + 2,2553 p = \log a$ |
| | | 2,7934 | 11,2161 | $11,2161 + 22,7934 p = 12 \log a$ |

- $1,8485 + 1,3832 p = 1,1761 \log a$
- $2,0043 + 2,1818 p = 1,4771 \log a$
- $1,9995 + 2,7331 p = 1,6532 \log a$
- $1,9317 + 3,1616 p = 1,7781 \log a$
- $1,8586 + 3,5160 p = 1,8751 \log a$
- $1,7754 + 3,8189 p = 1,9542 \log a$
- $1,6853 + 4,0852 p = 2,0212 \log a$
- $1,5951 + 4,3231 p = 2,0792 \log a$
- $1,5055 + 4,5382 p = 2,1303 \log a$
- $1,4003 + 4,7354 p = 2,1761 \log a$
- $1,3229 + 4,9173 p = 2,2175 \log a$
- $1,2271 + 5,0864 p = 2,2553 \log a$

$20,1542 + 44,4802 p = 22,7934 \log a$

As equações normaes são, portanto:

$$\begin{cases} 11,2161 + 22,7934 p = 12 \log a \\ 20,1542 + 44,4802 p = 22,7934 \log a \end{cases}$$

Temos as formulas geraes:

$$\log a = \frac{[\log y] [\log x^2] - [\log x \cdot \log y] [\log x]}{n[\log x^2] - [\log x] [\log x]}$$

$$p = \frac{[\log x] \log a - [\log x \log y]}{[\log x^2]}$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Como as distancias x são as mesmas para todos os casos de declividades que vamos considerar, temos os seguintes valores constantes:

$$n = 12; [\log x] = 22,934; [\log x^2] = 44,4802$$

$$[\log x] [\log x] = 519,5391$$

Portanto as formulas acima se transformam:

$$\log a = \frac{44,4802 [\log y] - 22,7934 [\log x \cdot \log y]}{12 \times 44,4802 - 519,5391} =$$

$$= \frac{44,4802 [\log y] - 22,7934 [\log x \cdot \log y]}{14,2233} = 3,1273 [\log y] - 1,6025 [\log x \log y]$$

$$p = \frac{22,7934 (3,1273 [\log y] - 1,6025 [\log x \cdot \log y]) - [\log x \cdot \log y]}{44,4802} =$$

$$= \frac{71,2818 [\log y] - 37,5264 [\log x \cdot \log y]}{44,4802} = 1,6025 [\log y] - 0,8437 [\log x \cdot \log y]$$

No caso de $i = +10\%$, obtemos:

$$[\log y] = 11,2161$$

$$[\log x \cdot \log y] = 20,1542$$

portanto:

$$\log a = 3,1273 \times 11,2161 - 1,6025 \times 20,1542 = 35,0761 - 32,2971 = 2,7790$$

$$p = 1,6025 \times 11,2161 - 0,8437 \times 20,1542 = 17,9738 - 17,0041 = 0,9697$$

| log x | 0,9697 log x | log y. | y. | y. |
|--------|--------------|--------|-------|-------|
| 1,1761 | 1,1405 | 1,6385 | 43,50 | 37,30 |
| 1,4771 | 1,4323 | 1,3467 | 22,20 | 22,75 |
| 1,6532 | 1,6031 | 1,1759 | 15,00 | 16,20 |
| 1,7781 | 1,7242 | 1,0548 | 11,35 | 12,21 |
| 1,8751 | 1,8183 | 0,9607 | 9,13 | 9,80 |
| 1,9542 | 1,8950 | 0,8840 | 7,66 | 8,10 |
| 2,0212 | 1,9599 | 0,8191 | 6,60 | 6,82 |
| 2,0792 | 2,0162 | 0,7628 | 5,79 | 5,85 |
| 2,1303 | 2,0657 | 0,7133 | 5,17 | 5,09 |
| 2,1761 | 2,1101 | 0,6689 | 4,67 | 4,40 |
| 2,2175 | 2,1503 | 0,6287 | 4,25 | 3,95 |
| 2,2553 | 2,1869 | 0,5921 | 3,91 | 3,50 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Calculemos agora para $i = + 5\%$

| y. | log y. | log x | log x. log y. | 0,9732 log x | log y. | y. |
|-------|---------|--------|---------------|--------------|--------|-------|
| 49,50 | 1,6946 | 1,1761 | 1,9930 | 1,1446 | 1,7663 | 58,40 |
| 31,00 | 1,4914 | 1,4771 | 2,2029 | 1,4375 | 1,4734 | 29,75 |
| 21,50 | 1,3324 | 1,6532 | 2,2027 | 1,6089 | 1,3020 | 20,05 |
| 16,40 | 1,2148 | 1,7781 | 2,1600 | 1,7304 | 1,1805 | 15,15 |
| 13,00 | 1,1139 | 1,8751 | 2,0887 | 1,8248 | 1,0861 | 12,20 |
| 10,80 | 1,0334 | 1,9542 | 2,0195 | 1,9018 | 1,0091 | 10,20 |
| 9,10 | 0,9590 | 2,0212 | 1,9383 | 1,9670 | 0,9439 | 8,79 |
| 7,74 | 0,8887 | 2,0792 | 1,8478 | 2,0235 | 0,8874 | 7,72 |
| 6,76 | 0,8299 | 2,1303 | 1,7679 | 2,0732 | 0,8377 | 6,88 |
| 5,92 | 0,7723 | 2,1761 | 1,6806 | 2,1177 | 0,7932 | 6,21 |
| 5,23 | 0,7185 | 2,2175 | 1,5933 | 2,1581 | 0,7528 | 5,66 |
| 4,64 | 0,6665 | 2,2553 | 1,5031 | 2,1948 | 0,7161 | 5,20 |
| | 12,7154 | | 22,9978 | | | |

$$\log a = 3,1273 \times 12,7154 - 1,6025 \times 22,9978 = 39,7649 - 36,8540 = 2,9109$$

$$p = 1,6025 \times 12,7154 - 0,8437 \times 22,9978 = 20,3764 - 19,4032 = 0,9732$$

Vejamos agora a curva para $i = 0\%$

| y. | log y. | log x | log x. log y. | 0,967 log x | log y. | y. |
|-------|---------|--------|---------------|-------------|--------|-------|
| 62,00 | 1,7924 | 1,1761 | 2,1080 | 1,1373 | 1,8615 | 72,70 |
| 38,40 | 1,5843 | 1,4771 | 2,3402 | 1,4283 | 1,5705 | 37,20 |
| 26,80 | 1,4281 | 1,6532 | 2,3609 | 1,5986 | 1,4002 | 25,10 |
| 20,80 | 1,3181 | 1,7781 | 2,3437 | 1,7194 | 1,2794 | 19,03 |
| 16,35 | 1,2135 | 1,8751 | 2,2754 | 1,8132 | 1,1856 | 15,33 |
| 13,50 | 1,1303 | 1,9542 | 2,2088 | 1,8897 | 1,1091 | 12,85 |
| 11,40 | 1,0569 | 2,0212 | 2,1362 | 1,9545 | 1,0443 | 11,07 |
| 9,80 | 0,9912 | 2,0792 | 2,0609 | 2,0106 | 0,9882 | 9,73 |
| 8,50 | 0,9294 | 2,1303 | 1,9799 | 2,0600 | 0,9388 | 8,69 |
| 7,42 | 0,8704 | 2,1761 | 1,8941 | 2,1043 | 0,8945 | 7,85 |
| 6,61 | 0,8202 | 2,2175 | 1,8188 | 2,1443 | 0,8545 | 7,15 |
| 5,92 | 0,7723 | 2,2553 | 1,7417 | 2,1809 | 0,8179 | 6,57 |
| | 13,9071 | | 25,2686 | | | |

$$\log a = 3,1273 \times 13,9071 - 1,6025 \times 25,2686 = 43,4917 - 40,4929 = 2,9988$$

$$p = 1,6025 \times 13,9071 - 0,8437 \times 25,2686 = 22,2861 - 21,3191 = 0,9670$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Para $i = -5\%$, temos o quadro seguinte que nos dá:

$$\log a = 3,1273 \times 15,6518 - 1,6025 \times 28,6061 = 48,9479 - 45,8413 = 3,1066$$

$$p = 1,6025 \times 15,6518 - 0,8437 \times 28,6061 = 25,0820 - 24,1349 = 0,9471$$

$$i = -5\%$$

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log x \cdot \log y_0$ | $0,9471 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|-------|------------|----------|-------------------------|-----------------|------------|-------|
| 86,80 | 1,9385 | 1,1761 | 2,2798 | 1,1139 | 1,9927 | 98,30 |
| 53,50 | 1,7284 | 1,4771 | 2,5530 | 1,3989 | 1,7077 | 51,00 |
| 37,50 | 1,5740 | 1,6532 | 2,6021 | 1,5657 | 1,5409 | 34,75 |
| 28,60 | 1,4564 | 1,7781 | 2,5896 | 1,6840 | 1,4226 | 26,45 |
| 22,75 | 1,3569 | 1,8751 | 2,5443 | 1,7759 | 1,3307 | 21,40 |
| 18,80 | 1,2742 | 1,9542 | 2,4900 | 1,8508 | 1,2558 | 18,00 |
| 15,92 | 1,2019 | 2,0212 | 2,4293 | 1,9143 | 1,1923 | 15,53 |
| 13,75 | 1,1383 | 2,0792 | 2,3667 | 1,9692 | 1,1374 | 13,75 |
| 11,92 | 1,0762 | 2,1303 | 2,2926 | 2,0176 | 1,0890 | 12,30 |
| 10,48 | 1,0204 | 2,1761 | 2,2205 | 2,0610 | 1,0456 | 11,10 |
| 9,28 | 0,9675 | 2,2175 | 2,1654 | 2,1002 | 1,0064 | 10,10 |
| 8,30 | 0,9191 | 2,2553 | 2,0728 | 2,1360 | 0,9706 | 9,35 |
| | 15,6518 | | 28,6061 | | | |

Para $i = -10\%$, temos:

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log x \cdot \log y_0$ | $0,967 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|--------|------------|----------|-------------------------|----------------|------------|--------|
| 111,80 | 2,0484 | 1,1761 | 2,4091 | 1,1373 | 2,1158 | 130,50 |
| 68,80 | 1,8376 | 1,4771 | 2,7143 | 1,4283 | 1,8248 | 66,80 |
| 48,25 | 1,6834 | 1,6532 | 2,7830 | 1,5986 | 1,6545 | 45,10 |
| 36,80 | 1,5659 | 1,7781 | 2,7843 | 1,7194 | 1,5337 | 34,20 |
| 29,40 | 1,4684 | 1,8751 | 2,7534 | 1,8132 | 1,4399 | 27,50 |
| 24,50 | 1,3892 | 1,9542 | 2,7148 | 1,8897 | 1,3634 | 23,10 |
| 20,40 | 1,3096 | 2,0212 | 2,6469 | 1,9545 | 1,2986 | 19,90 |
| 17,60 | 1,2455 | 2,0792 | 2,5896 | 2,0106 | 1,2425 | 17,50 |
| 15,30 | 1,1847 | 2,1303 | 2,5237 | 2,0600 | 1,1921 | 15,60 |
| 13,35 | 1,1254 | 2,1761 | 2,4511 | 2,1043 | 1,1488 | 14,10 |
| 11,85 | 1,0737 | 2,2175 | 2,3809 | 2,1443 | 1,1088 | 12,85 |
| 10,48 | 1,0204 | 2,2553 | 2,3013 | 2,1808 | 1,0723 | 11,80 |
| | 16,9522 | | 31,0524 | | | |

$$\log a = 3,1273 \times 16,9522 - 1,6025 \times 31,0524 = 53,0146 - 49,7615 = 3,2531$$

$$p = 1,6025 \times 16,9522 - 0,8437 \times 31,0524 = 27,1659 - 26,1989 = 0,9670$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Para $i = -15\%$ temos:

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log x \cdot \log y_0$ | $0,9611 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|--------|------------|----------|-------------------------|-----------------|------------|--------|
| 135,00 | 2,1303 | 1,1761 | 2,5054 | 1,1303 | 2,1998 | 158,41 |
| 84,00 | 1,9243 | 1,4771 | 2,8424 | 1,4196 | 1,9105 | 81,40 |
| 59,00 | 1,7708 | 1,6532 | 2,9275 | 1,5889 | 1,7412 | 55,10 |
| 45,00 | 1,6532 | 1,7781 | 2,9395 | 1,7089 | 1,6212 | 41,80 |
| 35,90 | 1,5551 | 1,8751 | 2,9159 | 1,8021 | 1,5280 | 33,70 |
| 29,70 | 1,4728 | 1,9542 | 2,8781 | 1,8782 | 1,4519 | 28,30 |
| 25,10 | 1,3997 | 2,0212 | 2,8291 | 1,9426 | 1,3875 | 24,40 |
| 21,50 | 1,3324 | 2,0792 | 2,7703 | 1,9983 | 1,3318 | 21,47 |
| 18,75 | 1,2730 | 2,1303 | 2,7118 | 2,0474 | 1,2827 | 19,17 |
| 16,50 | 1,2175 | 2,1761 | 2,6494 | 2,0914 | 1,2387 | 17,30 |
| 14,60 | 1,1640 | 2,2175 | 2,5818 | 2,1312 | 1,1989 | 15,80 |
| 13,00 | 1,1139 | 2,2553 | 2,5122 | 2,1676 | 1,1625 | 14,54 |
| | 18,0073 | | 33,0634 | | | |

$$\log a = 3,1273 \times 18,0073 - 1,6025 \times 33,0634 = 56,3142 - 52,9841 = 3,3301$$

$$p = 1,6025 \times 18,0073 - 0,8437 \times 33,0634 = 28,8567 - 27,8956 = 0,9611$$

Finalmente para $i = -20\%$, o quadro seguinte nos fornece:

$$\log a = 3,1273 \times 18,8645 - 1,6025 \times 34,6856 = 58,9949 - 55,5837 = 3,4112$$

$$p = 1,6025 \times 18,8645 - 0,8437 \times 34,6856 = 30,2304 - 29,2642 = 0,9662$$

$i = -20\%$

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log x \cdot \log y_0$ | $0,9662 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|--------|------------|----------|-------------------------|-----------------|------------|--------|
| 161,00 | 2,2068 | 1,1761 | 2,5954 | 1,1363 | 2,2749 | 188,07 |
| 99,20 | 1,9965 | 1,4771 | 2,9490 | 1,4272 | 1,9840 | 96,40 |
| 69,70 | 1,8432 | 1,6532 | 3,0472 | 1,5973 | 1,8139 | 65,10 |
| 53,10 | 1,7251 | 1,7781 | 3,0674 | 1,7180 | 1,6932 | 49,30 |
| 42,30 | 1,6263 | 1,8751 | 3,0495 | 1,8117 | 1,5995 | 39,80 |
| 35,00 | 1,5441 | 1,9542 | 3,0175 | 1,8881 | 1,5231 | 33,40 |
| 29,50 | 1,4698 | 2,0212 | 2,9707 | 1,9529 | 1,4583 | 28,70 |
| 25,40 | 1,4048 | 2,0792 | 2,9208 | 2,0089 | 1,4023 | 25,25 |
| 22,00 | 1,3424 | 2,1303 | 2,8597 | 2,0583 | 1,3529 | 22,50 |
| 19,40 | 1,2878 | 2,1761 | 2,8024 | 2,1025 | 1,3087 | 20,35 |
| 17,10 | 1,2330 | 2,2175 | 2,7342 | 2,1425 | 1,2687 | 18,56 |
| 15,30 | 1,1847 | 2,2553 | 2,6718 | 2,1791 | 1,2321 | 17,06 |
| | 18,8645 | | 34,6856 | | | |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Os logares geometricos respectivos estão traçados no abaco n. 2.

Como os valores interpolados correspondentes a distancia de 15 metros apresentam desvios variando de 13% a 18% dos valores observados, abandonemos para cada decli-

vidade a observação correspondente a distancia de 15 metros e interpoemos a curva para os valores restantes, isto é, de 30 a 180 metros. Portanto, os coefficients das formulas que nos dão os valores de *log a* e *p* se modificam da seguinte forma:

$$\log a = \frac{[\log y] [\log x^2] - [\log x \cdot \log y] [\log x]}{n [\log x^2] - [\log x] [\log x]} =$$

$$= \frac{43,0970 [\log y] - 21,6173 [\log x \cdot \log y]}{11 \times 43,0970 - 467,3076} = \frac{43,0970 [\log y] - 21,6173 [\log x \cdot \log y]}{6,7594}$$

$$= 6,3758 [\log y] - 3,1981 [\log x \cdot \log y]$$

$$p = \frac{[\log x] \log a - [\log x \cdot \log y]}{[\log x^2]} =$$

$$= \frac{21,6173 (6,3758 [\log y] - 3,1981 [\log x \cdot \log y]) - [\log x \cdot \log y]}{43,0970}$$

$$= \frac{137,8276 [\log y] - 70,1343 [\log x \cdot \log y]}{43,0970} = 3,1981 [\log y] - 1,6273 [\log x \cdot \log y]$$

Portanto, temos:

$$i = + 15\%$$

| <i>y</i> _o | log <i>y</i> _o | log <i>x</i> | log <i>x</i> · log <i>y</i> _o | 1,0477 · log <i>x</i> | log <i>y</i> _o | <i>y</i> |
|-----------------------|---------------------------|--------------|--|-----------------------|---------------------------|----------|
| 15,60 | 1,1931 | 1,4771 | 1,7623 | 1,5475 | 1,2142 | 16,40 |
| 10,60 | 1,0253 | 1,6532 | 1,6950 | 1,7320 | 1,0297 | 10,70 |
| 8,20 | 0,9138 | 1,7781 | 1,6248 | 1,8629 | 0,8988 | 7,92 |
| 6,47 | 0,8109 | 1,8751 | 1,5205 | 1,9645 | 0,7972 | 6,27 |
| 5,48 | 0,7388 | 1,9542 | 1,4437 | 2,0474 | 0,7143 | 5,18 |
| 4,55 | 0,6580 | 2,0212 | 1,3299 | 2,1176 | 0,6441 | 4,41 |
| 3,95 | 0,5966 | 2,0792 | 1,2404 | 2,1784 | 0,5833 | 3,83 |
| 3,42 | 0,5340 | 2,1303 | 1,1376 | 2,2319 | 0,5298 | 3,39 |
| 2,96 | 0,4713 | 2,1761 | 1,0256 | 2,2799 | 0,4818 | 3,03 |
| 2,66 | 0,4249 | 2,2175 | 0,9422 | 2,3233 | 0,4384 | 2,74 |
| 2,43 | 0,3856 | 2,2553 | 0,8696 | 2,3629 | 0,3988 | 2,50 |
| | 7,7523 | 21,6173 | 14,5916 | | | |

$$\log a = 6,3758 \times 7,7523 - 3,1981 \times 14,5916 = 49,4271 - 46,6654 = 2,7617$$

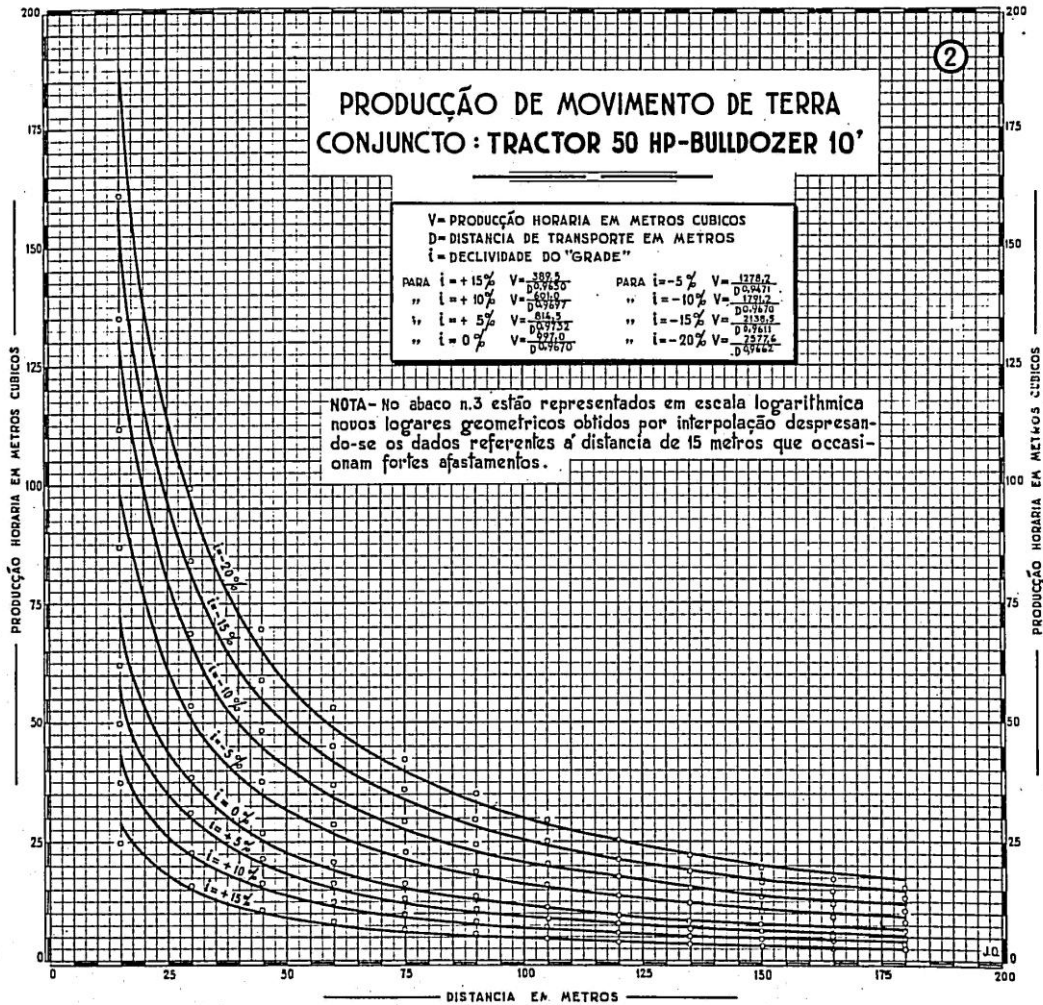
$$p = 3,1981 \times 7,7523 - 1,6273 \times 14,5916 = 24,7926 - 23,4449 = 1,0477$$

PRODUCCÃO DE MOVIMENTO DE TERRA CONJUNTO : TRACTOR 50 HP-BULLDOZER 10'

V= PRODUCCÃO HORARIA EM METROS CUBICOS
D= DISTANCIA DE TRANSPORTE EM METROS
i= DECLIVIDADE DO "GRADE"

| | | | |
|------------------|--------------------------------|-----------------|---------------------------------|
| PARA $i = +15\%$ | $V = \frac{389.5}{D^{0.7650}}$ | PARA $i = -5\%$ | $V = \frac{1370.7}{D^{0.9471}}$ |
| " $i = +10\%$ | $V = \frac{601.0}{D^{0.7897}}$ | " $i = -10\%$ | $V = \frac{1191.7}{D^{0.9670}}$ |
| " $i = +5\%$ | $V = \frac{814.3}{D^{0.7757}}$ | " $i = -15\%$ | $V = \frac{1136.5}{D^{0.9611}}$ |
| " $i = 0\%$ | $V = \frac{927.0}{D^{0.7670}}$ | " $i = -20\%$ | $V = \frac{1077.6}{D^{0.9562}}$ |

NOTA- No abaco n.3 estão representados em escala logarítmica novos logares geométricos obtidos por interpolação desprezando-se os dados referentes a distancia de 15 metros que ocasionam fortes afastamentos.



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Vejamos agora para $i = + 10\%$.

$i = + 10\%$

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $1,0549 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|
| 22,75 | 1,3569 | 1,4771 | 2,0043 | 1,5582 | 1,3891 | 24,50 |
| 16,20 | 1,2095 | 1,6532 | 1,9995 | 1,7439 | 1,2034 | 15,97 |
| 12,21 | 1,0864 | 1,7781 | 1,9317 | 1,8757 | 1,0716 | 11,80 |
| 9,80 | 0,9912 | 1,8751 | 1,8586 | 1,9780 | 0,9693 | 9,32 |
| 8,10 | 0,9085 | 1,9542 | 1,7754 | 2,0615 | 0,8858 | 7,69 |
| 6,82 | 0,8338 | 2,0212 | 1,6853 | 2,1322 | 0,8151 | 6,53 |
| 5,85 | 0,7672 | 2,0792 | 1,5951 | 2,1933 | 0,7540 | 5,68 |
| 5,09 | 0,7067 | 2,1303 | 1,5055 | 2,2472 | 0,7001 | 5,02 |
| 4,40 | 0,6435 | 2,1761 | 1,4003 | 2,2955 | 0,6518 | 4,48 |
| 3,95 | 0,5966 | 2,2175 | 1,3229 | 2,3392 | 0,6081 | 4,06 |
| 3,50 | 0,5441 | 2,2553 | 1,2271 | 2,3791 | 0,5682 | 3,70 |
| | 9,6444 | | 18,3057 | | | |

$$\log a = 6,3758 \times 9,6444 - 3,1981 \times 18,3057 = 61,4907 - 58,5434 = 2,9473$$

$$p = 3,1981 \times 9,6444 - 1,6273 \times 18,3057 = 30,8437 - 29,7888 = 1,0549$$

Para $i = + 5\%$

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $1,0645 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|
| 31,00 | 1,4914 | 1,4771 | 2,2029 | 1,5724 | 1,5165 | 32,85 |
| 21,50 | 1,3324 | 1,6532 | 2,2027 | 1,7598 | 1,3291 | 21,33 |
| 16,40 | 1,2148 | 1,7781 | 2,1600 | 1,8928 | 1,1961 | 15,70 |
| 13,00 | 1,1139 | 1,8751 | 2,0887 | 1,9960 | 1,0929 | 12,40 |
| 10,80 | 1,0334 | 1,9542 | 2,0195 | 2,0802 | 1,0087 | 10,20 |
| 9,10 | 0,9590 | 2,0212 | 1,9383 | 2,1515 | 0,9374 | 8,66 |
| 7,74 | 0,8887 | 2,0792 | 1,8478 | 2,2133 | 0,8756 | 7,51 |
| 6,76 | 0,8299 | 2,1303 | 1,7679 | 2,2677 | 0,8212 | 6,63 |
| 5,92 | 0,7723 | 2,1761 | 1,6806 | 2,3164 | 0,7725 | 5,92 |
| 5,23 | 0,7185 | 2,2175 | 1,5933 | 2,3605 | 0,7284 | 5,35 |
| 4,64 | 0,6665 | 2,2553 | 1,5031 | 2,4007 | 0,6882 | 4,88 |
| | 11,0208 | | 21,0048 | | | |

$$\log a = 6,3758 \times 11,0208 - 3,1981 \times 21,0048 = 70,2664 - 67,1775 = 3,0889$$

$$p = 3,1981 \times 11,0208 - 1,6273 \times 21,0048 = 35,2456 - 34,1811 = 1,0645$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Para $i = 0\%$

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $1,0548 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|
| 38,40 | 1,5843 | 1,4771 | 2,3402 | 1,5580 | 1,6130 | 41,00 |
| 26,80 | 1,4281 | 1,6532 | 2,3609 | 1,7438 | 1,4272 | 26,74 |
| 20,80 | 1,3181 | 1,7781 | 2,3437 | 1,8755 | 1,2955 | 19,75 |
| 16,35 | 1,2135 | 1,8751 | 2,2754 | 1,9778 | 1,1932 | 15,60 |
| 13,50 | 1,1303 | 1,9542 | 2,2088 | 2,0613 | 1,1097 | 12,87 |
| 11,40 | 1,0569 | 2,0212 | 2,1362 | 2,1319 | 1,0391 | 10,94 |
| 9,80 | 0,9912 | 2,0792 | 2,0609 | 2,1931 | 0,9779 | 9,50 |
| 8,50 | 0,9294 | 2,1303 | 1,9799 | 2,2470 | 0,9240 | 8,39 |
| 7,42 | 0,8704 | 2,1761 | 1,8941 | 2,2953 | 0,8754 | 7,50 |
| 6,61 | 0,8202 | 2,2175 | 1,8188 | 2,3390 | 0,8320 | 6,79 |
| 5,92 | 0,7723 | 2,2553 | 1,7417 | 2,3789 | 0,7921 | 6,20 |
| | 12,1147 | | 23,1606 | | | |

$$\log a = 6,3758 \times 12,1147 - 3,1981 \times 23,1606 = 77,2409 - 74,0699 = 3,1710$$

$$p = 3,1981 \times 12,1147 - 1,6273 \times 23,1606 = 38,7440 - 37,6892 = 1,0548$$

Para $i = -5\%$ o quadro seguinte nos dá:

$$\log a = 6,3758 \times 13,7133 - 3,1981 \times 26,3263 = 87,4332 - 84,1941 = 3,2391$$

$$p = 3,1981 \times 13,7133 - 1,6273 \times 26,3263 = 43,8565 - 42,8408 = 1,0157$$

$i = -5\%$

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log y$ | $1,0157 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|
| 53,50 | 1,7284 | 1,4771 | 2,5530 | 1,5003 | 1,7388 | 54,80 |
| 37,50 | 1,5740 | 1,6532 | 2,6021 | 1,6791 | 1,5600 | 36,30 |
| 28,60 | 1,4564 | 1,7781 | 2,5896 | 1,8060 | 1,4331 | 27,10 |
| 22,75 | 1,3569 | 1,8751 | 2,5443 | 1,9045 | 1,3346 | 21,60 |
| 18,80 | 1,2742 | 1,9542 | 2,4900 | 1,9849 | 1,2542 | 17,95 |
| 15,92 | 1,2019 | 2,0212 | 2,4293 | 2,0529 | 1,1862 | 15,35 |
| 13,75 | 1,1383 | 2,0792 | 2,3667 | 2,1118 | 1,1273 | 13,40 |
| 11,92 | 1,0762 | 2,1303 | 2,2926 | 2,1637 | 1,0754 | 11,90 |
| 10,48 | 1,0204 | 2,1761 | 2,2205 | 2,2102 | 1,0289 | 10,69 |
| 9,28 | 0,9675 | 2,2175 | 2,1654 | 2,2523 | 0,9868 | 9,70 |
| 8,30 | 0,9191 | 2,2553 | 2,0728 | 2,2907 | 0,9484 | 8,88 |
| | 13,7133 | | 26,3263 | | | |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Para i = 10%, temos:

| y. | log y. | log x | log y. log x | 1,0526 log x | log y. | Y. |
|-------|---------|--------|--------------|--------------|--------|-------|
| 68,80 | 1,8376 | 1,4771 | 2,7143 | 1,5548 | 1,8647 | 73,20 |
| 48,25 | 1,6834 | 1,6532 | 2,7830 | 1,7401 | 1,6794 | 47,80 |
| 36,80 | 1,5659 | 1,7781 | 2,7843 | 1,8716 | 1,5479 | 35,30 |
| 29,40 | 1,4684 | 1,8751 | 2,7534 | 1,9737 | 1,4458 | 27,90 |
| 24,50 | 1,3892 | 1,9542 | 2,7148 | 2,0570 | 1,3625 | 23,04 |
| 20,40 | 1,3096 | 2,0212 | 2,6469 | 2,1275 | 1,2920 | 19,60 |
| 17,60 | 1,2455 | 2,0792 | 2,5896 | 2,1885 | 1,2310 | 17,02 |
| 15,30 | 1,1847 | 2,1303 | 2,5237 | 2,2423 | 1,1772 | 15,04 |
| 13,35 | 1,1254 | 2,1761 | 2,4511 | 2,2905 | 1,1290 | 13,46 |
| 11,85 | 1,0737 | 2,2175 | 2,3809 | 2,3341 | 1,0854 | 12,20 |
| 10,48 | 1,0204 | 2,2553 | 2,3013 | 2,3739 | 1,0456 | 11,10 |
| | 14,9038 | | 28,6433 | | | |

$$\log a = 6,3758 \times 14,9038 - 3,1981 \times 28,6433 = 95,0236 - 91,6041 = 3,4195$$

$$p = 3,1981 \times 14,9038 - 1,6273 \times 28,6433 = 47,6638 - 46,6112 = 1,0526$$

Para i = 15%, temos:

| y. | log y. | log x | log y. log x | 1,0492 log x | log y. | Y. |
|-------|---------|--------|--------------|--------------|--------|-------|
| 84,00 | 1,9243 | 1,4771 | 2,8424 | 1,5498 | 1,9513 | 89,40 |
| 59,00 | 1,7708 | 1,6532 | 2,9275 | 1,7345 | 1,7666 | 58,40 |
| 45,00 | 1,6532 | 1,7781 | 2,9395 | 1,8656 | 1,6355 | 43,20 |
| 35,90 | 1,5551 | 1,8751 | 2,9159 | 1,9673 | 1,5338 | 34,20 |
| 29,70 | 1,4728 | 1,9542 | 2,8781 | 2,0503 | 1,4508 | 28,23 |
| 25,10 | 1,3997 | 2,0212 | 2,8291 | 2,1206 | 1,3805 | 24,00 |
| 21,50 | 1,3324 | 2,0792 | 2,7703 | 2,1815 | 1,3196 | 20,87 |
| 18,75 | 1,2730 | 2,1303 | 2,7118 | 2,2351 | 1,2660 | 18,45 |
| 16,50 | 1,2175 | 2,1761 | 2,6494 | 2,2832 | 1,2179 | 16,50 |
| 14,60 | 1,1643 | 2,2175 | 2,5818 | 2,3266 | 1,1745 | 14,94 |
| 13,00 | 1,1139 | 2,2553 | 2,5122 | 2,3663 | 1,1348 | 13,64 |
| | 15,8770 | | 30,5580 | | | |

$$\log a = 6,3758 \times 15,8770 - 3,1981 \times 30,5580 = 101,2286 - 97,7275 = 3,5011$$

$$p = 3,1981 \times 15,8770 - 1,6273 \times 30,5580 = 50,7762 - 49,7270 = 1,0492$$

Para i = 20%, temos pelo quadro seguinte:

$$\log a = 6,3758 \times 16,6577 - 3,1981 \times 32,0902 = 106,2061 - 102,6277 = 3,5784$$

$$p = 3,1981 \times 16,6577 - 1,6273 \times 32,0902 = 53,2730 - 52,2204 = 1,0526$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

(i = - 20%)

| y _o | log y _o | log x | log y _o log x | 1,0526 log x | log y _i | y _i |
|----------------|--------------------|--------|--------------------------|--------------|--------------------|----------------|
| 99,20 | 1,9965 | 1,4771 | 2,9490 | 1,5548 | 2,0236 | 105,59 |
| 69,70 | 1,8432 | 1,6532 | 3,0472 | 1,7401 | 1,8383 | 68,90 |
| 53,10 | 1,7251 | 1,7781 | 3,0674 | 1,8716 | 1,7068 | 50,90 |
| 42,30 | 1,6263 | 1,8751 | 3,0495 | 1,9737 | 1,6047 | 40,25 |
| 35,00 | 1,5441 | 1,9542 | 3,0175 | 2,0570 | 1,5214 | 33,20 |
| 29,50 | 1,4698 | 2,0212 | 2,9707 | 2,1275 | 1,4509 | 28,24 |
| 25,40 | 1,4048 | 2,0792 | 2,9208 | 2,1885 | 1,3899 | 24,50 |
| 22,00 | 1,3424 | 2,1303 | 2,8597 | 2,2423 | 1,3361 | 21,70 |
| 19,40 | 1,2878 | 2,1761 | 2,8024 | 2,2905 | 1,2879 | 19,40 |
| 17,10 | 1,2330 | 2,2175 | 2,7342 | 2,3341 | 1,2443 | 17,55 |
| 15,30 | 1,1847 | 2,2553 | 2,6718 | 2,3739 | 1,2045 | 16,00 |
| | 16,6577 | | 32,0902 | | | |

O desvio maximo entre os valores interpolados e os observados sendo 7,72% deste ultimo, é pequeno levando-se em consideração a natureza do serviço. Podemos, então, aceitar os logares geometricos interpolados como representativos da variação da produção horaria de movimento de terra com tractores

de 50 HP equipados com bulldozer de 10 pés para as distancias e declividades consideradas. Lançando mão da anamorphose logaritmica feita para a obtenção dos valores interpolados, podemos traçar em vez de hyperboles, linhas rectas que têm para equação geral:

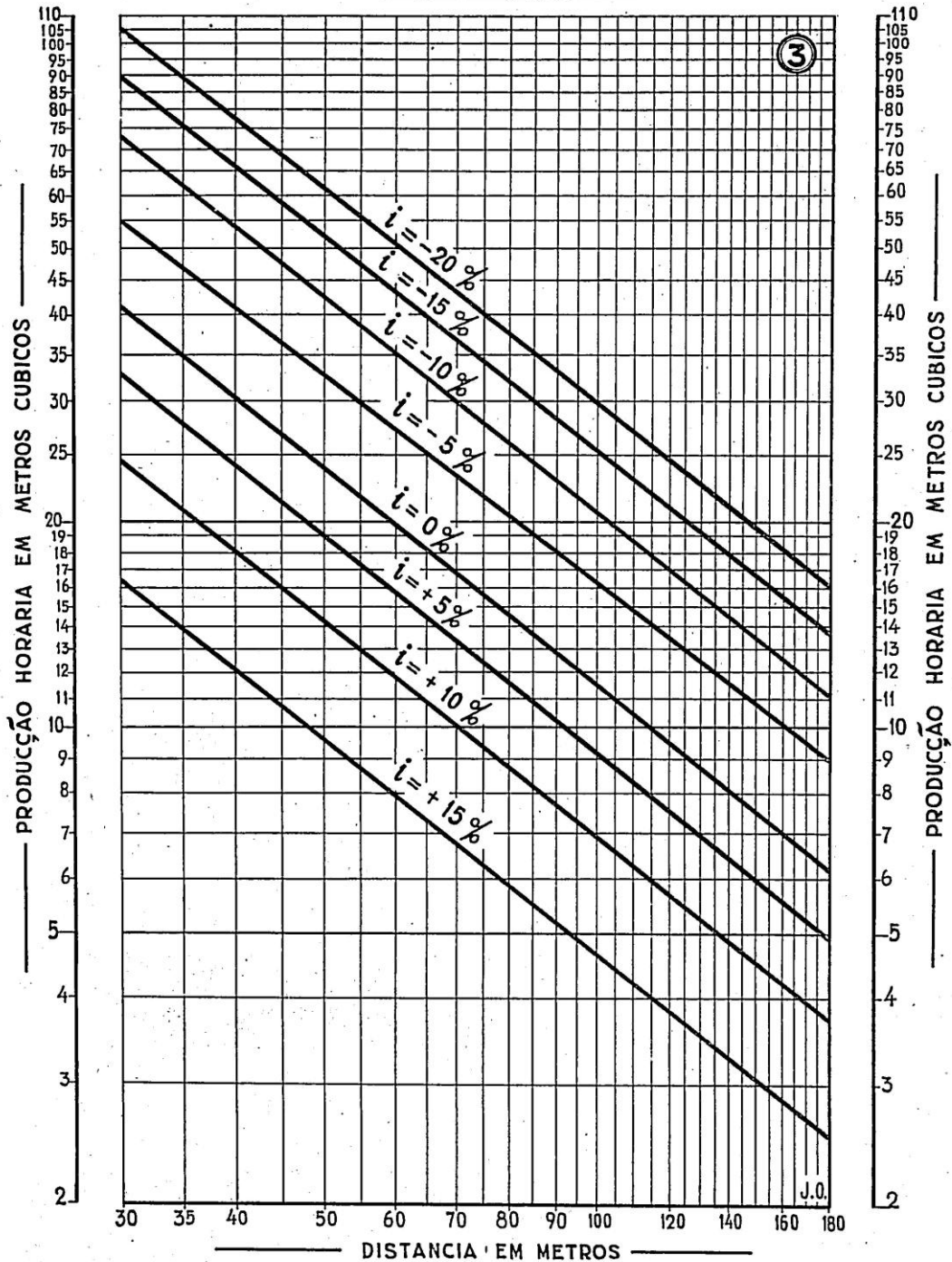
$$\log y = \log a - p \log x$$

O abaco n. 3 representa as linhas interpoladas.

2) — Tractor equipado com scraper — Produção media horaria de movimento de terra. Declividade 0%. Material medido no córte.

| CONJUNTOS | PRODUÇÃO HORARIA EM M3 P ^a AS DISTANCIAS EM METROS | | | | | | |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 15 | 30 | 45 | 60 | 90 | 120 | 150 |
| Tractor 27 HP — Scraper 3/4 jarda cub. | 22,89 | 17,17 | 13,73 | 11,44 | 8,58 | 6,87 | 5,15 |
| Tractor 35 HP — Scraper 1 jarda cub. | 30,52 | 22,89 | 18,31 | 15,26 | 11,44 | 9,16 | 6,87 |
| Tractor 44 HP — Scraper 1 1/2 jard. cub. | 45,78 | 34,33 | 27,47 | 22,89 | 16,78 | 13,73 | 10,30 |
| Tractor 60 HP — Scraper 2 3/4 jard. cub. | 76,30 | 61,04 | 49,59 | 41,20 | 30,52 | 22,89 | 19,07 |
| Tractor 93 HP — Scraper 3,5 jarda cub. | 103,00 | 80,11 | 64,85 | 53,41 | 39,67 | 32,05 | 24,80 |

PRODUÇÃO HORARIA DE MOVIMENTO DE TERRA CONJUNTO : TRACTOR 50 HP - BULLDOZER 10'



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Vejamos se aos dados acima se ajustam bem hyperboles de equação:

$$y = \frac{a}{x^p}$$

applicando o methodo dos minimos quadra-
dos a anamorpose logarithmica:

$$\log y = \log a - p \log x$$

Tractor 27 HP — Scraper 3/4 jarda cubica

| x | log x | y _o | log y _o | log x log y _o | 0,6358 log x | log y _o | y _o | d | d ² |
|-----|---------|----------------|--------------------|--------------------------|--------------|--------------------|----------------|------|----------------|
| 15 | 1,1761 | 22,89 | 1,3596 | 1,5990 | 0,7478 | 1,4075 | 25,56 | 2,67 | 7,13 |
| 30 | 1,4771 | 17,17 | 1,2347 | 1,8238 | 0,9391 | 1,2162 | 16,45 | 0,72 | 0,52 |
| 45 | 1,6532 | 13,73 | 1,1376 | 1,8807 | 1,0511 | 1,1042 | 12,70 | 1,03 | 1,06 |
| 60 | 1,7781 | 11,44 | 1,0584 | 1,8819 | 1,1305 | 1,0248 | 10,60 | 0,84 | 0,70 |
| 90 | 1,9542 | 8,58 | 0,9335 | 1,8242 | 1,2425 | 0,9128 | 8,18 | 0,40 | 0,16 |
| 120 | 2,0792 | 6,87 | 0,8370 | 1,7403 | 1,3219 | 0,8334 | 6,81 | 0,06 | 0,00 |
| 150 | 2,1761 | 5,15 | 0,7118 | 1,5489 | 1,3836 | 0,7717 | 5,91 | 0,76 | 0,58 |
| | 12,2940 | | 7,2726 | 12,2988 | | | | | 10,15 |

$$\text{Media quadratica dos afastamentos } Mq = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}} = \sqrt{\frac{10,15}{7}} = \sqrt{1,45} = 1,2041$$

Temos as constantes:

$$[\log x] = 12,2940; [\log x^2] = 22,3371; [\log x] [\log x] = 151,1424; n = 7$$

Portanto:

$$\begin{aligned} \log a &= \frac{[\log y] [\log x^2] - [\log x \cdot \log y] [\log x]}{n [\log x^2] - [\log x]} = \\ &= \frac{22,3371 [\log y] - 12,2940 [\log x \cdot \log y]}{7 \times 22,3371 - 151,1424} = \frac{22,3371 [\log y] - 12,2940 [\log x \cdot \log y]}{5,2173} = \\ &= 4,2813 [\log y] - 2,3564 [\log x \cdot \log y] \\ p &= \frac{[\log x] \log a - [\log x \cdot \log y]}{[\log x^2]} = \\ &= \frac{12,2940 (4,2813 [\log y] - 2,3564 [\log x \cdot \log y]) - [\log x \cdot \log y]}{22,3371} = \\ &= \frac{52,6343 [\log y] - 29,9696 [\log x \cdot \log y]}{22,3371} = 2,3564 [\log y] - 1,3417 [\log x \cdot \log y] \end{aligned}$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

No caso, temos:

$$\log a = 4,2813 \times 7,2726 - 2,3564 \times 12,2988 = 31,1362 - 28,9809 = 2,1553$$

$$p = 2,3564 \times 7,2726 - 1,3417 \times 12,2988 = 17,1371 - 16,5013 = 0,6358$$

Tractor 35 HP — Scraper 1 jarda cub.

| y _o | log y _o | log x | log y _o log x | 0,6353 log x | log y _o | y _o | d | d ² |
|----------------|--------------------|--------|--------------------------|--------------|--------------------|----------------|--------|----------------|
| 30,52 | 1,4843 | 1,1761 | 1,7457 | 0,7472 | 1,5320 | 34,04 | 3,52 | 12,39 |
| 22,89 | 1,3596 | 1,4771 | 2,0083 | 0,9384 | 1,3408 | 21,90 | — 0,99 | 0,98 |
| 18,31 | 1,2624 | 1,6532 | 2,0870 | 1,0503 | 1,2289 | 16,94 | — 1,37 | 1,87 |
| 15,26 | 1,1835 | 1,7781 | 2,1044 | 1,1206 | 1,1496 | 14,10 | — 1,16 | 1,34 |
| 11,44 | 1,0584 | 1,9542 | 2,0683 | 1,2415 | 1,0377 | 10,90 | — 0,54 | 0,29 |
| 9,16 | 0,9619 | 2,0792 | 2,0000 | 1,3209 | 0,9583 | 9,08 | — 0,08 | 0,01 |
| 6,87 | 0,8370 | 2,1761 | 1,8214 | 1,3825 | 0,8967 | 7,88 | + 1,01 | 1,02 |
| | 8,1471 | | 13,8351 | | | | | 17,90 |

$$Mq = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}} = \sqrt{\frac{17,90}{7}} = \sqrt{2,55} = 1,60 \text{ m}^3$$

$$\log a = 4,2813 \times 8,1471 - 2,3564 \times 13,8351 = 34,8802 - 32,6010 = 2,2792$$

$$p = 2,3564 \times 8,1471 - 1,3417 \times 13,8351 = 19,1978 - 18,5625 = 0,6353$$

Tractor 44 HP — Scraper 1 1/2-jarda cubica

| y _o | log y _o | log x | log y _o log x | 0,6387 log x | log y _o | y _o | d | d ² |
|----------------|--------------------|--------|--------------------------|--------------|--------------------|----------------|--------|----------------|
| 45,78 | 1,6607 | 1,1761 | 1,9531 | 0,7512 | 1,7086 | 51,10 | 5,32 | 28,30 |
| 34,33 | 1,5357 | 1,4771 | 2,2684 | 0,9434 | 1,5164 | 32,84 | — 1,49 | 2,22 |
| 27,47 | 1,4388 | 1,6532 | 2,3786 | 1,0559 | 1,4039 | 25,35 | — 2,12 | 4,49 |
| 22,89 | 1,3596 | 1,7781 | 2,4175 | 1,1357 | 1,3241 | 21,10 | — 1,79 | 3,20 |
| 16,78 | 1,2248 | 1,9542 | 2,3935 | 1,2481 | 1,2117 | 16,30 | — 0,48 | 0,23 |
| 13,73 | 1,1377 | 2,0792 | 2,3655 | 1,3280 | 1,1318 | 13,55 | — 0,18 | 0,03 |
| 10,30 | 1,0128 | 2,1761 | 2,2039 | 1,3899 | 1,0699 | 11,74 | + 1,44 | 2,07 |
| | 9,3701 | | 15,9805 | | | | | 40,54 |

$$Mq = \sqrt{\frac{40,54}{7}} = \sqrt{5,79} = 2,40 \text{ m}^3$$

$$\log a = 4,2813 \times 9,3701 - 2,3564 \times 15,9805 = 40,1162 - 37,6564 = 2,4598$$

$$p = 2,3564 \times 9,3701 - 1,3417 \times 15,9805 = 22,0797 - 21,4410 = 0,6387$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Tractor 60 HP — Scraper 2 3/4 jardas cubicas

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $0,6171 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 | d | d^2 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|--------|--------|
| 76,30 | 1,8825 | 1,1761 | 2,2140 | 0,7258 | 1,9434 | 87,80 | 11,50 | 132,25 |
| 61,04 | 1,7856 | 1,4771 | 2,6375 | 0,9115 | 1,7577 | 57,24 | — 3,80 | 14,44 |
| 49,59 | 1,6954 | 1,6532 | 2,8028 | 1,0202 | 1,6490 | 44,60 | — 4,60 | 24,90 |
| 41,20 | 1,6149 | 1,7781 | 2,8714 | 1,0973 | 1,5719 | 37,30 | — 3,90 | 15,21 |
| 30,52 | 1,4846 | 1,9542 | 2,9012 | 1,2059 | 1,4633 | 29,06 | — 1,46 | 2,13 |
| 22,89 | 1,3596 | 2,0792 | 2,8269 | 1,2831 | 1,3861 | 24,33 | + 1,44 | 2,07 |
| 19,07 | 1,2803 | 2,1761 | 2,7861 | 1,3429 | 1,3263 | 21,20 | + 2,13 | 4,54 |
| | 11,1029 | | 19,0399 | | | | | 195,54 |

$$Mq = \sqrt{\frac{195,54}{7}} = \sqrt{27,93} = 5,30 \text{ m}^3$$

$$\log a = 4,2813 \times 11,1029 - 2,3564 \times 19,0399 = 47,5348 - 44,8656 = 2,6692$$

$$p = 2,3564 \times 11,1029 - 1,3417 \times 19,0399 = 26,1629 - 25,5458 = 0,6171$$

Tractor 93 HP — Scraper 3,5 jardas cubicas

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $0,6177 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 | d | d^2 |
|--------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|--------|--------|--------|
| 103,00 | 2,0128 | 1,1761 | 2,3672 | 0,7265 | 2,0656 | 116,29 | 13,29 | 176,62 |
| 80,11 | 1,9036 | 1,4771 | 2,8118 | 0,9124 | 1,8797 | 75,80 | — 4,31 | 18,57 |
| 64,85 | 1,8119 | 1,6532 | 2,9954 | 1,0212 | 1,7709 | 59,00 | — 5,85 | 34,22 |
| 53,41 | 1,7275 | 1,7781 | 3,0716 | 1,0983 | 1,6938 | 49,40 | — 4,01 | 16,08 |
| 39,67 | 1,5985 | 1,9542 | 3,1238 | 1,2071 | 1,5850 | 38,46 | — 1,21 | 1,46 |
| 32,05 | 1,5058 | 2,0792 | 3,1308 | 1,2843 | 1,5078 | 32,20 | 0,15 | 0,02 |
| 24,80 | 1,3945 | 2,1761 | 3,0346 | 1,3442 | 1,4479 | 28,03 | 3,23 | 10,43 |
| | 11,9546 | | 20,5352 | | | | | 257,40 |

$$Mq = \sqrt{\frac{257,40}{7}} = \sqrt{36,77} = 6,06 \text{ m}^3$$

$$\log a = 4,2813 \times 11,9546 - 2,3564 \times 20,5352 = 51,1812 - 48,3891 = 2,7921$$

$$p = 2,3564 \times 11,9546 - 1,3417 \times 20,5352 = 28,1698 - 27,5521 = 0,6177$$

No abaco n. 4 estão representados os respectivos logares geometricos.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

A media quadratica dos afastamentos, Mq, apresenta valores accitaveis para os 3 primeiros conjunctos. De sorte que podemos considerar as curvas interpoladas para aquelles conjunctos como representativas da lei de variação do phenomeno.

Todavia, como a media quadratica Mq é muito forte para os dois ultimos conjunc-

tos e o dado que accusa maior desvio é o correspondente a distancia de 15 metros, abandonemos esse dado e interpolamos novas curvas para os dados restantes.

Os coefficients das formulas que nos dão *log a* e *p* se modificam da seguinte forma:

$$[\log x] = 11,1179; [\log x^2] = 20,9539; [\log x \log y] = 123,6077$$

$$\begin{aligned} \log a &= \frac{20,9539 [\log y] - 11,1179 [\log x \log y]}{6 \times 20,9539 - 123,6077} = \\ &= \frac{20,9539 [\log y] - 11,1179 [\log x \log y]}{2,1157} = 9,9040 [\log y] - 5,2549 [\log x \log y] \\ p &= \frac{11,1179 (9,9040 [\log y] - 5,2549 [\log x \log y]) - [\log x \log y]}{20,9539} = \\ &= \frac{110,1117 [\log y] - 59,4234 [\log x \log y]}{20,9539} = 5,2549 [\log y] - 2,8359 [\log x \log y] \end{aligned}$$

Temos para

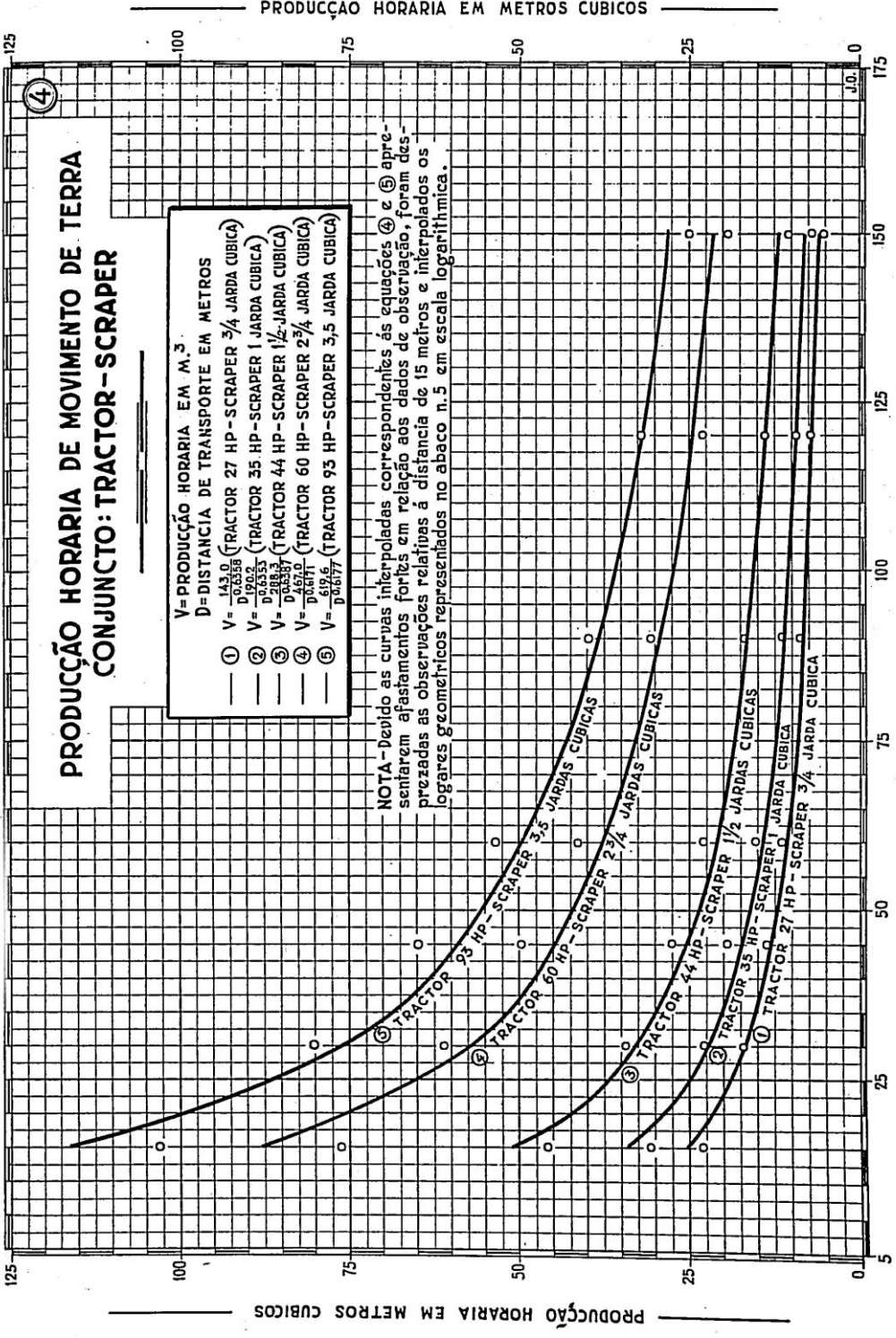
Tractor 27 H. P. — Scraper 3/4 jarda cubica

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $0,7287 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 | d | d^2 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|------|-------|
| 17,17 | 1,2347 | 1,4771 | 1,8238 | 1,0764 | 1,2595 | 18,17 | 1,00 | 1,00 |
| 13,73 | 1,1376 | 1,6532 | 1,8807 | 1,2047 | 1,1312 | 13,53 | 0,20 | 0,04 |
| 11,44 | 1,0584 | 1,7781 | 1,8819 | 1,2957 | 1,0402 | 10,97 | 0,17 | 0,22 |
| 8,58 | 0,9335 | 1,9542 | 1,8242 | 1,4240 | 0,9119 | 8,16 | 0,42 | 0,18 |
| 6,87 | 0,8370 | 2,0792 | 1,7403 | 1,5151 | 0,8208 | 6,62 | 0,25 | 0,06 |
| 5,15 | 0,7118 | 2,1761 | 1,5489 | 1,5857 | 0,7502 | 5,63 | 0,48 | 0,23 |
| | 5,9130 | | 10,6998 | | | | | 1,73 |

$$Mq = \sqrt{\frac{\sum d^2}{n}} = \sqrt{\frac{1,73}{6}} = \sqrt{0,29} = 0,53 \text{ m}^8$$

$$\log a = 9,9040 \times 5,9130 - 5,2549 \times 10,6998 = 58,5623 - 56,2264 = 2,3359$$

$$p = 5,2549 \times 5,9130 - 2,8359 \times 10,6998 = 31,0722 - 30,3435 = 0,7287$$



**PRODUÇÃO HORARIA DE MOVIMENTO DE TERRA
CONJUNTO: TRACTOR - SCRAPER**

V = PRODUÇÃO HORARIA EM M.³
 D = DISTANCIA DE TRANSPORTE EM METROS

| | | |
|---|--------------------------------|--|
| ① | $V = \frac{143,0}{D^{0,6358}}$ | (TRACTOR 27 HP - SCRAPER 3/4 JARDA CUBICA) |
| ② | $V = \frac{175,5}{D^{0,6358}}$ | (TRACTOR 35 HP - SCRAPER 1 JARDA CUBICA) |
| ③ | $V = \frac{288,3}{D^{0,6358}}$ | (TRACTOR 44 HP - SCRAPER 1 1/2 JARDA CUBICA) |
| ④ | $V = \frac{457,0}{D^{0,6358}}$ | (TRACTOR 60 HP - SCRAPER 2 1/4 JARDA CUBICA) |
| ⑤ | $V = \frac{697,6}{D^{0,6358}}$ | (TRACTOR 93 HP - SCRAPER 3,5 JARDA CUBICA) |

NOTA - Devido as curvas interpoladas correspondentes às equações ④ e ⑤ apresentarem afastamentos fortes em relação aos dados de observação, foram des-
 prezadas as observações relativas a distância de 15 metros e interpolados os
 logares geométricos representados no abaco n. 5 em escala logarítmica.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Tractor 35 HP — Scraper 1 jarda cubica

| y _o | log y _o | log x | log y _o · log x | 0,7280 log x | log y _o | y _o | d | d ² |
|----------------|--------------------|--------|----------------------------|--------------|--------------------|----------------|--------|----------------|
| 22,89 | 1,3596 | 1,4771 | 2,0083 | 1,0753 | 1,3845 | 24,24 | 1,35 | 1,82 |
| 18,31 | 1,2624 | 1,6532 | 2,0870 | 1,2035 | 1,2563 | 18,04 | — 0,27 | 0,07 |
| 15,26 | 1,1835 | 1,7781 | 2,1044 | 1,2944 | 1,1654 | 14,65 | — 0,61 | 0,37 |
| 11,44 | 1,0584 | 1,9542 | 2,0682 | 1,4226 | 1,0372 | 10,90 | — 0,54 | 0,29 |
| 9,16 | 0,9619 | 2,0792 | 2,0000 | 1,5136 | 0,9462 | 8,83 | — 0,33 | 0,11 |
| 6,87 | 0,8370 | 2,1761 | 1,8214 | 1,5842 | 0,8756 | 7,51 | 0,64 | 0,41 |
| | 6,6628 | | 12,0894 | | | | | 3,07 |

$$Mq = \sqrt{\frac{3,07}{6}} = \sqrt{0,51} = 0,71 \text{ m}^3$$

$$\log a = 9,9040 \times 6,6628 - 5,2549 \times 12,0894 = 65,9884 - 63,5286 = 2,4598$$

$$p = 5,2549 \times 6,6628 - 2,8359 \times 12,0894 = 35,0123 - 34,2843 = 0,7280$$

Tractor 44 HP — Scraper 1 1/2 jarda cubica

| y _o | log y _o | log x | log y _o · log x | 0,7318 log x | log y _o | y _o | d | d ² |
|----------------|--------------------|--------|----------------------------|--------------|--------------------|----------------|--------|----------------|
| 34,33 | 1,5357 | 1,4771 | 2,2684 | 1,0809 | 1,5604 | 36,36 | 2,03 | 4,12 |
| 27,47 | 1,4388 | 1,6532 | 2,3786 | 1,2098 | 1,4315 | 27,00 | — 0,47 | 0,22 |
| 22,89 | 1,3596 | 1,7781 | 2,4175 | 1,3012 | 1,3401 | 21,90 | — 0,99 | 0,98 |
| 16,78 | 1,2248 | 1,9542 | 2,3935 | 1,4301 | 1,2112 | 16,26 | — 0,52 | 0,27 |
| 13,73 | 1,1377 | 2,0792 | 2,3655 | 1,5215 | 1,1198 | 13,18 | — 0,55 | 0,29 |
| 10,30 | 1,0128 | 2,1761 | 2,2039 | 1,5925 | 1,0488 | 11,19 | 0,89 | 0,79 |
| | 7,7094 | | 14,0274 | | | | | 6,67 |

$$Mq = \sqrt{\frac{6,67}{6}} = \sqrt{1,11} = 1,06 \text{ m}^3$$

$$\log a = 9,9040 \times 7,7094 - 5,2549 \times 14,0274 = 76,3539 - 73,7126 = 2,6413$$

$$p = 5,2549 \times 7,7094 - 2,8359 \times 14,0274 = 40,5121 - 39,7803 = 0,7318$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Tractor de 60 HP — Scraper de 3/4 jardas cubicas

| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $0,7358 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 | d | d^2 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|--------|-------|
| 61,04 | 1,7856 | 1,4771 | 2,6375 | 1,0868 | 1,8136 | 65,10 | 4,06 | 16,48 |
| 49,59 | 1,6954 | 1,6532 | 2,8028 | 1,2164 | 1,6848 | 48,40 | — 1,19 | 1,42 |
| 41,20 | 1,6149 | 1,7781 | 2,8714 | 1,3083 | 1,5921 | 39,10 | — 2,10 | 4,41 |
| 30,52 | 1,4846 | 1,9542 | 2,9012 | 1,4379 | 1,4625 | 29,00 | — 1,52 | 2,31 |
| 22,89 | 1,3596 | 2,0792 | 2,8269 | 1,5299 | 1,3705 | 23,47 | 0,58 | 0,34 |
| 19,07 | 1,2803 | 2,1761 | 2,7861 | 1,6012 | 1,2992 | 19,90 | 0,83 | 0,69 |
| | 9,2204 | | 16,8259 | | | | | 26,65 |

$$Mq = \sqrt{\frac{25,65}{6}} = \sqrt{4,27} = 2,07 \text{ m}^3$$

$$\log a = 9,9040 \times 9,2204 - 5,2549 \times 16,8259 = 91,3188 - 88,4184 = 2,9004$$

$$p = 9,9040 \times 9,2204 - 2,8359 \times 16,8259 = 48,4523 - 47,7165 = 0,7358$$

Tractor 93 HP — Scraper 3,5 jardas cubicas

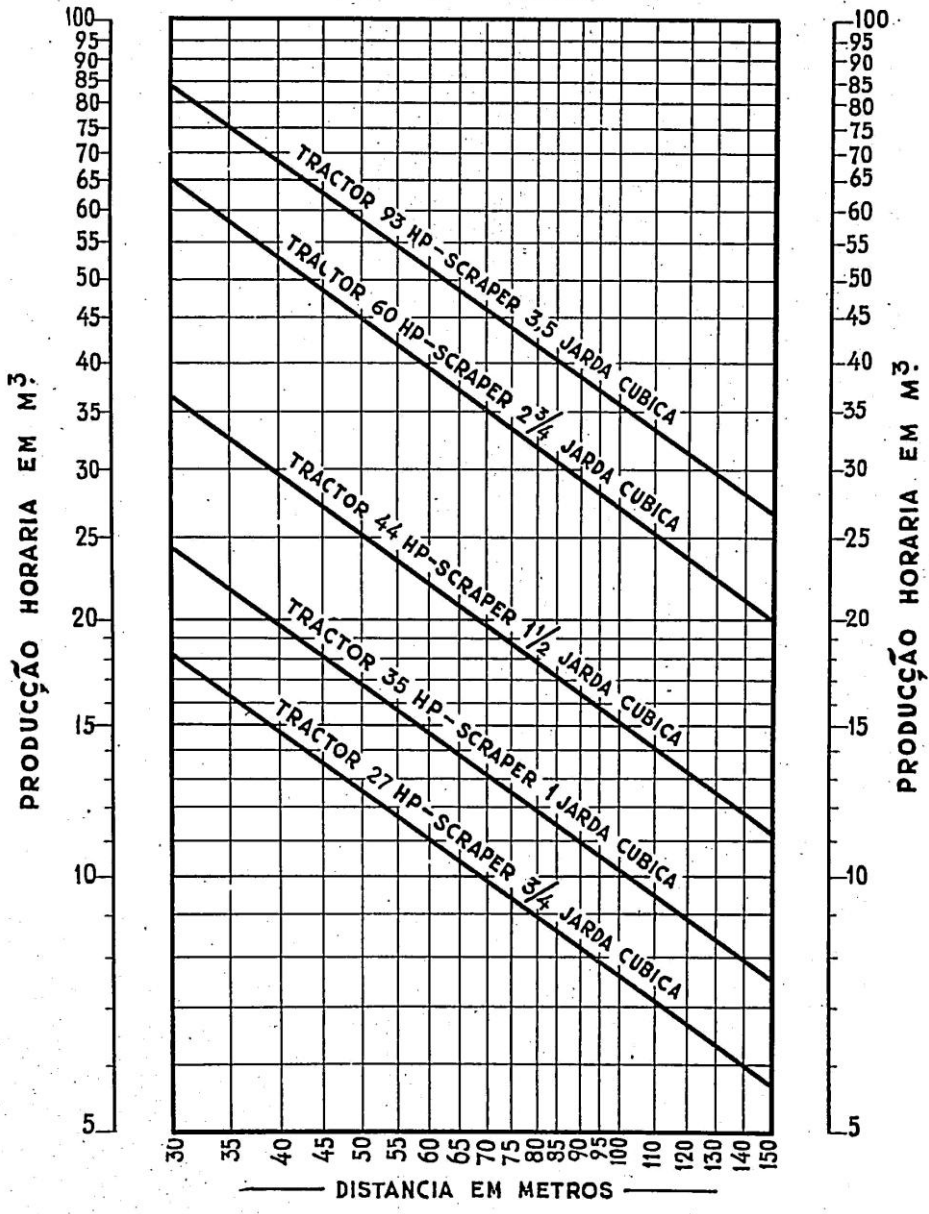
| y_0 | $\log y_0$ | $\log x$ | $\log y_0 \log x$ | $0,7206 \log x$ | $\log y_0$ | y_0 | d | d^2 |
|-------|------------|----------|-------------------|-----------------|------------|-------|--------|-------|
| 80,11 | 1,9036 | 1,4771 | 2,8118 | 1,0644 | 1,9282 | 84,00 | 3,89 | 15,13 |
| 64,85 | 1,8119 | 1,6532 | 2,9954 | 1,1913 | 1,8013 | 63,30 | — 1,55 | 2,40 |
| 53,41 | 1,7275 | 1,7781 | 3,0716 | 1,2813 | 1,7113 | 51,44 | — 1,97 | 3,88 |
| 39,67 | 1,5985 | 1,9542 | 3,1238 | 1,4082 | 1,5844 | 38,40 | — 1,27 | 1,61 |
| 32,05 | 1,5085 | 2,0792 | 3,1308 | 1,4983 | 1,4943 | 31,20 | — 0,85 | 0,72 |
| 24,80 | 1,3945 | 2,1761 | 3,0346 | 1,5681 | 1,4245 | 26,58 | 1,78 | 3,17 |
| | 9,9418 | | 18,1680 | | | | | 26,91 |

$$Mq = \sqrt{\frac{26,91}{6}} = \sqrt{4,48} = 2,12 \text{ m}^3$$

$$\log a = 9,9040 \times 9,9418 - 5,2549 \times 18,1680 = 98,4636 - 95,4710 = 2,9926$$

$$p = 5,2549 \times 9,9418 - 2,8359 \times 18,1680 = 52,2432 - 51,5226 = 0,7206$$

PRODUÇÃO DE MOVIMENTO DE TERRA CONJUNTO: TRACTOR SCRAPER



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Como os afastamentos estão dentro de limites accitaveis, foi construido o abaco n. 5 em dupla escala logarithmica.

- 3) — Produção horaria, em m³, de excavação para conjunctos tractor 50 HP — roadbulder 10 pés com bota fora a 8 metros de distancia — Medição feita no córte.

| Material a excavar | SUBIDA (%) | | | Nivel 0 | DESCIDA (%) | | | |
|-----------------------|------------|-------|-------|---------|-------------|--------|--------|--------|
| | 15 | 10 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Terreno arenoso | 63,80 | 72,80 | 82,00 | 91,10 | 104,60 | 118,50 | 133,00 | 144,20 |
| Argilla dura | 47,80 | 54,70 | 61,60 | 68,20 | 79,00 | 89,00 | 98,50 | 109,50 |
| Rocha decomposta | 37,30 | 42,50 | 47,80 | 53,20 | 61,60 | 69,10 | 77,50 | 85,00 |
| Blocos em rocha extr. | 26,60 | 30,40 | 34,20 | 38,00 | 44,00 | 49,40 | 55,40 | 60,80 |

Representando esses valores num systema de eixos coordenados rectangulares onde as abscissas sejam as declividades e as ordenadas as produções horarias vemos que os pontos para cada natureza de material, tende a se dispor segundo duas rectas de inclinações differentes que se cortam no ponto de declividade 0. Observa-se, que o crescimento de produção com o augmento de declividade da descida é mais rapido que a dimi-

nuição de produção quando a rampa augmenta.

a) — *Terreno arenoso*

Temos de procurar as equações de duas rectas que se cortam sobre o eixo dos y, isto é, que ambas para x = 0, dêem y = b = 91,10 na equação geral y = ax + b.

Tendo em vista a condição b = 91,10, applicemos o methodo dos minimos quadrados ás equações:

$$\begin{cases} y_1 = ax_1 + b = ax_1 + 91,10 & (1) \end{cases}$$

$$\begin{cases} y_2 = a'x_2 + b = a'x_2 + 91,10 & (2) \end{cases}$$

Para (1), temos as seguintes equações de observação:

$$(I) \begin{cases} 82,00 = 5a + 91,10 \\ 72,80 = 10a + 91,10 \\ 63,80 = 15a + 91,10 \end{cases}$$

Para (2), as equações de observação se escrevem:

$$(II) \begin{cases} 104,60 = 5a' + 91,10 \\ 118,50 = 10a' + 91,10 \\ 133,00 = 15a' + 91,10 \\ 144,20 = 20a' + 91,10 \end{cases}$$

Formemos as equações normaes dos systemas (I) e (II):

$$(I') \begin{cases} 5 \times 82,00 = 5 \times 5a + 5 \times 91,10 \\ 10 \times 72,80 = 10 \times 10a + 10 \times 91,10 \\ 15 \times 63,80 = 15 \times 15a + 15 \times 91,10 \end{cases}$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

ou:

$$(I) \quad \left\{ \begin{array}{l} 410,00 = 25 a + 455,50 \\ 728,00 = 100 a + 911,00 \\ 957,00 = 225 a + 1366,50 \\ \hline 2095,00 = 350 a + 2733,00 \end{array} \right.$$

$$\text{donde: } a = \frac{2095 - 2733}{350} = - \frac{638}{350} = - 1,823$$

$$(II') \quad \left\{ \begin{array}{l} - 5 \times 104,60 = 25 a' - 5 \times 91,10 \\ - 10 \times 118,50 = 100 a' - 10 \times 91,10 \\ - 15 \times 133,00 = 225 a' - 15 \times 91,10 \\ - 20 \times 144,20 = 400 a' - 20 \times 91,10 \end{array} \right.$$

ou:

$$\begin{array}{r} - 523,00 = 25 a' - 455,50 \\ - 1185,00 = 100 a' - 911,00 \\ - 1995,00 = 225 a' - 1366,50 \\ - 2884,00 = 400 a' - 1822,00 \\ \hline - 6587,00 = 750 a' - 4555,00 \end{array}$$

$$\text{donde } a' = \frac{- 6587 + 4555}{750} = - \frac{2032}{750} = - 2,709$$

Temos então no systema de eixo coordenados considerado, as duas equações para as rectas representativas da producção horaria de excavação de terreno arenoso com botafora a 8 metros:

$$y = - 1,823x + 91,10 \text{ para o "grade" ascendente}$$

$$y = - 2,709x + 91,10 \text{ para o "grade" descendente}$$

Se não fosse considerada a condição $b = 91,10$, as duas rectas interpoladas teriam as equações:

$$y = - 1,822x + 91,09 \text{ ("grade" ascendente)}$$

$$y = - 2,692x + 91,36 \text{ ("grade" descendente)}$$

que differem pouco das duas obtidas levando em conta a condição acima.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Temos portanto o seguinte quadro:

| Terreno arenoso | Subida % | | | Nivel | Descida % | | | |
|---------------------|----------|--------|--------|-------|-----------|--------|--------|--------|
| | 15 | 10 | 5 | | 0 | 5 | 01 | 15 |
| Dados de observação | 63,80 | 72,80 | 82,00 | 91,10 | 104,60 | 118,50 | 133,00 | 144,20 |
| Elem. interpolados | 63,75 | 72,87 | 81,99 | 91,10 | 104,63 | 118,19 | 131,73 | 145,28 |
| Desvios | - 0,05 | + 0,07 | - 0,01 | 0,00 | + 0,03 | - 0,31 | - 1,27 | + 1,08 |

b) — *Argilla dura*

Vejamos agora as duas rectas representativas da produção horaria em argilla dura.

No caso, a condição de cruzamento no eixo das ordenadas e $b = 68,20$.

As equações de observação se seguem:

$$(I) \begin{cases} 61,60 = 5 a + 68,20 \\ 54,70 = 10 a + 68,20 \\ 47,80 = 15 a + 68,20 \end{cases}$$

$$(II) \begin{cases} 79,00 = - 5 a' + 68,20 \\ 89,00 = - 10 a' + 68,20 \\ 98,50 = - 15 a' + 68,20 \\ 109,50 = - 20 a' + 68,20 \end{cases}$$

Para (I); temos a equação normal: $1572 = 350 a + 2046$ donde

$$a = \frac{1572 - 2046}{350} = \frac{474}{350} = - 1,354$$

Para (II), temos a equação normal: $- 4952,5 = 750 a' - 3410$ donde

$$a' = \frac{- 4952,5 + 3410}{750} = \frac{1542,5}{750} = - 2,057$$

Portanto, as equações são:

$$y = - 1,354x + 68,20 \text{ ("grade" ascendente)}$$

$$y = - 2,057x + 68,20 \text{ ("grade" descendente)}$$

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Temos o quadro:

| Argilla dura | Subida % | | | Nivel 0 | Descida % | | | |
|---------------------|----------|--------|--------|------------|-----------|--------|-------|--------|
| | 15 | 10 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Dados de observação | 47,80 | 54,70 | 61,60 | 68,20 | 79,00 | 89,00 | 98,50 | 109,50 |
| Elem. interpolados | 47,89 | 54,66 | 61,43 | 68,20 | 78,48 | 88,77 | 99,05 | 109,34 |
| Desvios | 0,09 | - 0,04 | - 0,17 | 0,00 | - 0,52 | - 0,23 | 0,55 | - 0,16 |

c) — *Rocha decomposta*

Passemos agora ao caso de rocha decomposta com a seguinte condição:

$$b = 53,20$$

Temos as equações de observação:

$$(I) \begin{cases} 47,80 = 5a + 53,20 \\ 42,50 = 10a + 53,20 \\ 37,30 = 15a + 53,20 \end{cases}$$

$$(II) \begin{cases} 61,60 = - 5 a' + 53,20 \\ 69,10 = - 10 a' + 53,20 \\ 77,50 = - 15 a' + 53,20 \\ 85,00 = - 20 a' + 53,20 \end{cases}$$

O systema (I) nos dá a equação normal: $1223,5 = 350a + 1596$

$$\text{Logo: } a = \frac{- 372,5}{350} = - 1,064$$

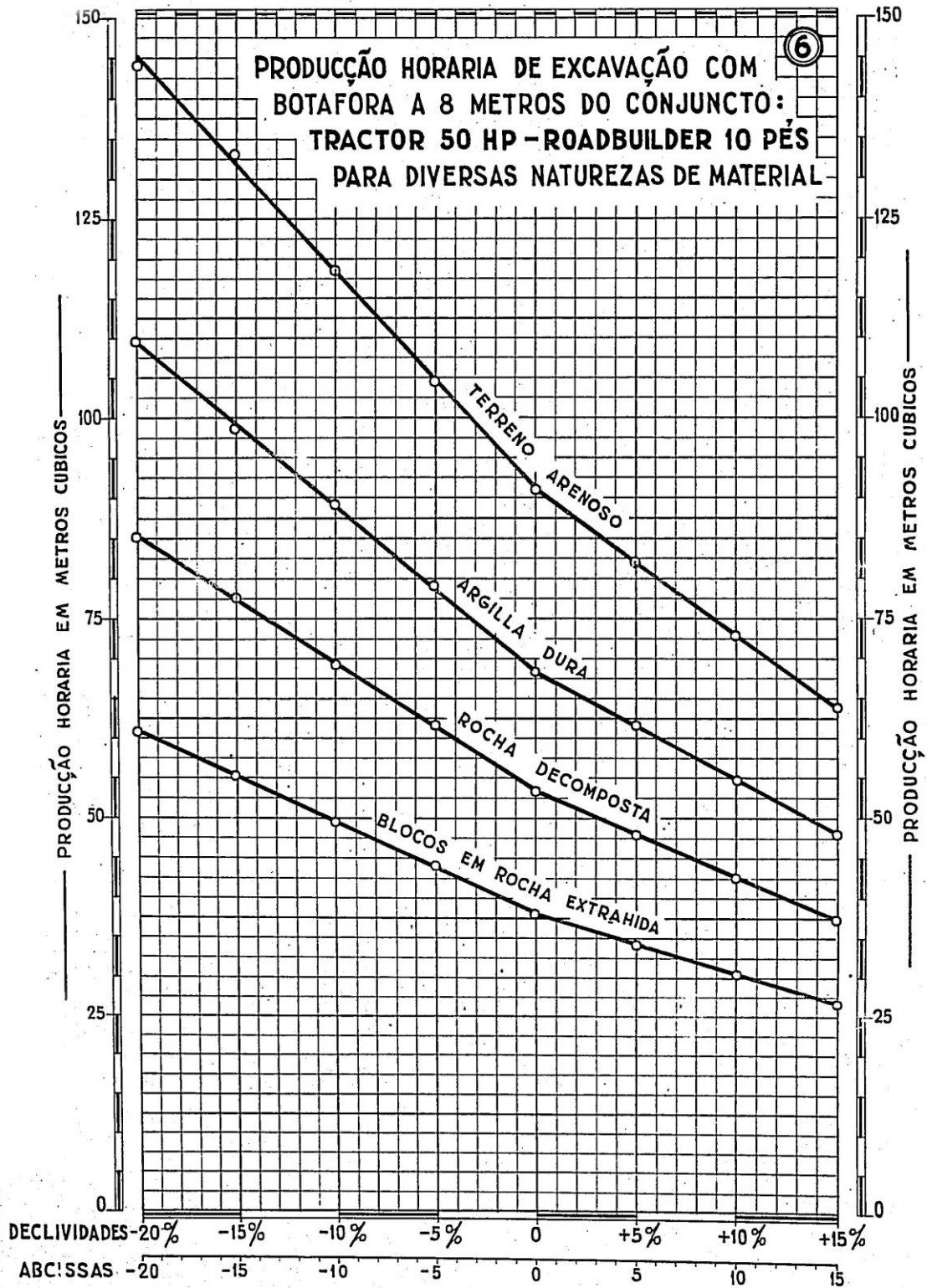
O systema (II) nos dá a equação normal: $- 3861,5 = 750 a' - 2660$

$$\text{Logo: } a' = \frac{- 1201,5}{750} = - 1,602$$

Temos, então, as equações:

$$y = - 1,064x + 53,20 \quad (\text{"grade" ascendente})$$

$$y = - 1,602x + 53,20 \quad (\text{"grade" descendente})$$



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

| Rocha decomposta | Subida % | | | Nivel 0 | Descida % | | | |
|---------------------|----------|-------|-------|------------|-----------|-------|--------|-------|
| | 15 | 10 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Dados de observação | 37,30 | 42,50 | 47,80 | 53,20 | 61,60 | 69,10 | 77,50 | 85,00 |
| Elem. interpolados | 37,24 | 42,56 | 47,88 | 53,20 | 61,21 | 69,22 | 77,23 | 85,24 |
| Desvios | - 0,06 | 0,06 | 0,08 | 0,00 | - 0,39 | 0,12 | - 0,27 | 0,24 |

d) — Blocos em rocha extrahida

Finalmente, para a produção horaria no caso de blocos em rocha extrahida temos a condição $b = 38,00$

As equações de observação são as que se seguem:

$$(I) \begin{cases} 34,20 = 5a + 38,00 \\ 30,40 = 10a + 38,00 \\ 26,60 = 15a + 38,00 \end{cases}$$

$$(II) \begin{cases} 44,00 = - 5a' + 38,00 \\ 49,40 = - 10a' + 38,00 \\ 55,40 = - 15a' + 38,00 \\ 60,80 = - 20a' + 38,00 \end{cases}$$

De (I) obtemos a equação normal: $874 = 350a + 1140$

$$\text{Logo: } a = \frac{- 266}{350} = - 0,760$$

Temos com (II) a equação normal: $- 2761 = 750a' - 1900$

$$\text{Logo: } a' = \frac{- 861}{750} = - 1,148$$

As equações das duas rectas interpoladas são:

$$y = - 0,760x + 38,00$$

$$y = - 1,148x + 38,00$$

Temos então o quadro:

| Blocos de rocha dynamitada | Subida % | | | Nivel 0 | Descida % | | | |
|-------------------------------|----------|-------|-------|------------|-----------|-------|--------|-------|
| | 15 | 10 | 5 | | 5 | 10 | 15 | 20 |
| Dados de observação | 26,60 | 30,40 | 34,20 | 38,00 | 44,00 | 49,40 | 55,40 | 60,80 |
| Elem. interpolados | 26,60 | 30,40 | 34,20 | 38,00 | 43,74 | 49,48 | 55,22 | 60,96 |
| Desvios | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | - 0,26 | 0,08 | - 0,18 | 0,16 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

4) — Producción horaria, em metros cubicos, de movimento de terra com o conjuncto tractor — bulldozer (ou trailbuilder) para diversas potencias e distancias de transporte.

Temos os seguintes dados de observação:

| Conjunctos | DISTANCIA EM METROS | | | | | | | |
|----------------------------------|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | 15 | 30 | 45 | 60 | 75 | 90 | 105 | 120 |
| Tractor 93 HP — bulldozer 13 pés | 87,74 | 53,41 | 38,15 | 30,52 | 25,18 | 19,07 | 15,26 | 11,44 |
| Tractor 61 HP — " 12 pés | 64,85 | 38,15 | 26,70 | 22,89 | 17,55 | 11,44 | | |
| Tractor 44 HP — " 10 pés | 45,78 | 26,70 | 19,07 | 15,26 | 11,44 | | | |
| Tractor 35 HP — " 8 pés | 26,70 | 18,31 | 12,97 | 9,92 | | | | |
| Tractor 27 HP — " 7 pés | 21,36 | 16,79 | 11,44 | | | | | |

Tomando um systema de eixos de coordenadas rectangulares onde as abcissas representam as distancias em metros e as ordenadas as produções em m³/hora, vemos que os pontos para cada conjuncto, se arranjam segundo uma curva que supomos seja uma hyperbole da equação geral.

$$y = \frac{a}{x^p}$$

Procuramos interpolar uma curva desse genero entre os pontos obtidos para cada conjuncto, segundo o processo já adoptado.

Tractor 93 HP — bulldozer 13 pés

| x | log x | y _o | log y _o | log x . log y _o | log x ² | 0,9382 log x | log y _o | y _c | d | % |
|-----|---------|----------------|--------------------|----------------------------|--------------------|--------------|--------------------|----------------|-------|-------|
| 15 | 1,1761 | 87,74 | 1,9432 | 2,2854 | 1,3832 | 1,1034 | 1,9975 | 99,40 | 11,66 | 13,3% |
| 30 | 1,4771 | 53,41 | 1,7275 | 2,5517 | 2,1818 | 1,3858 | 1,7151 | 51,90 | 1,51 | 2,8 |
| 45 | 1,6532 | 38,15 | 1,5815 | 2,6145 | 2,7331 | 1,5510 | 1,5499 | 35,48 | 2,67 | 7,0 |
| 60 | 1,7781 | 30,52 | 1,4846 | 2,6397 | 3,1616 | 1,6682 | 1,4327 | 27,10 | 3,42 | 11,2 |
| 75 | 1,8751 | 25,18 | 1,4011 | 2,6272 | 3,5160 | 1,7592 | 1,3417 | 21,96 | 3,22 | 12,8 |
| 90 | 1,9542 | 19,07 | 1,2803 | 2,5019 | 3,8189 | 1,8334 | 1,2675 | 18,50 | 0,57 | 3,0 |
| 105 | 2,0212 | 15,26 | 1,1835 | 2,3921 | 4,0852 | 1,8963 | 1,2036 | 15,94 | 0,68 | 4,5 |
| 120 | 2,0792 | 11,44 | 1,0584 | 2,2006 | 4,3231 | 1,9507 | 1,1502 | 14,13 | 2,69 | 2,3 |
| | 14,0142 | | 11,6601 | 19,8131 | 25,2029 | | | | | |

Temos as formulas:

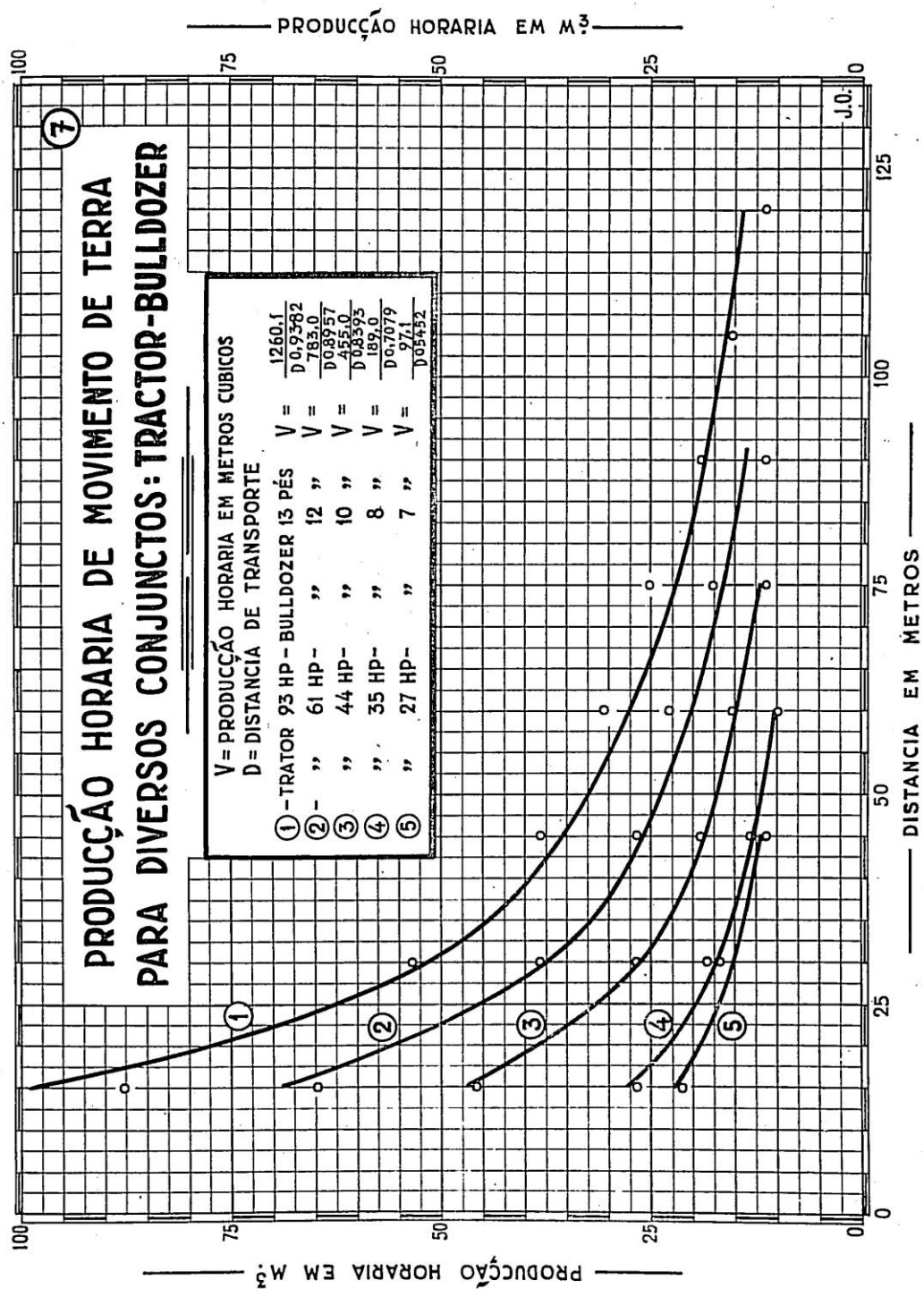
$$\log a = \frac{[\log y] [\log x^2] - [\log x \cdot \log y] [\log x]}{n [\log x^2] - [\log x] [\log x]}$$

$$p = \frac{[\log x] \log a - [\log x \cdot \log y]}{[\log x^2]}$$

PRODUÇÃO HORARIA DE MOVIMENTO DE TERRA PARA DIVERSOS CONJUNTOS: TRATOR-BULLDOZER

7

| V = PRODUÇÃO HORARIA EM METROS CUBICOS | |
|--|-------------------------------------|
| D = DISTANCIA DE TRANSPORTE | |
| ① - TRATOR 93 HP - BULLDOZER 13 PÉS | $V = \frac{1260,1}{D \cdot 0,9382}$ |
| ② - " " " " " " | $V = \frac{783,0}{D \cdot 0,8957}$ |
| ③ - " " " " " " | $V = \frac{455,0}{D \cdot 0,8595}$ |
| ④ - " " " " " " | $V = \frac{189,0}{D \cdot 0,7079}$ |
| ⑤ - " " " " " " | $V = \frac{97,1}{D \cdot 0,5452}$ |



PRODUÇÃO HORARIA EM M³

DISTANCIA EM METROS

100 75 50 25 0 J.O. 0 25 50 75 100 125

100 75 50 25 0 0 25 50 75 100 125

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Substituindo na primeira as quantidades conhecidas pelos seus valores, temos:

$$\log a = \frac{11,6601 \times 25,2029 - 19,8131 \times 14,0142}{8 \times 25,2029 - 14,0142^2} = \frac{293,8683 - 277,6647}{201,6232 - 196,3978} = \frac{16,2036}{5,2254} = 3,1009$$

Com a segunda formula obtemos:

$$p = \frac{14,0142 \times 3,1009 - 19,8131}{25,2029} = \frac{43,4566 - 19,8131}{25,2029} = 0,9382$$

Tractor 61 HP — bulldozedr 12 pés

| x | log x | y _o | log y _o | logx .logy _o | log x ² | 0,8957 logx | log y _o | y _o | d | % |
|----|--------|----------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|--------|------------------|
| 15 | 1,1761 | 64,85 | 1,8119 | 2,1310 | 1,3832 | 1,0534 | 1,8403 | 69,20 | 4,35 | 6,7 ^o |
| 30 | 1,4771 | 38,15 | 1,5815 | 2,3360 | 2,1818 | 1,3230 | 1,5707 | 37,20 | — 0,95 | 2,5 |
| 45 | 1,6532 | 26,70 | 1,4265 | 2,3583 | 2,7331 | 1,4808 | 1,4129 | 25,88 | — 0,92 | 3,4 |
| 60 | 1,7781 | 22,89 | 1,3596 | 2,4175 | 3,1616 | 1,5926 | 1,3011 | 20,00 | — 2,89 | 12,6 |
| 75 | 1,8751 | 17,55 | 1,2442 | 2,3330 | 3,5160 | 1,6795 | 1,2142 | 16,40 | 1,15 | 6,5 |
| 90 | 1,9542 | 11,44 | 1,0584 | 2,0683 | 3,8189 | 1,7504 | 1,1433 | 13,90 | 2,46 | 2,1 |
| | 9,9138 | | 8,4821 | 13,6441 | 16,7946 | | | | | |

$$\log a = \frac{8,4821 \times 16,7946 - 13,6441 \times 9,9138}{6 \times 16,7946 - 9,9138^2} = \frac{142,4535 - 135,2649}{100,7676 - 98,2834} = \frac{7,1886}{2,4842} = 2,8937$$

$$p = \frac{9,9138 \times 2,8937 - 13,6441}{16,7946} = \frac{28,6876 - 13,6441}{16,7946} = 0,8957$$

Tractor 44 HP — bulldozer 10 pés

| x | log x | y _o | log y _o | logx .logy _o | log x ² | 0,8393 logx | log y _o | y _o | d | % |
|----|--------|----------------|--------------------|-------------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|--------|------|
| 15 | 1,1761 | 45,78 | 1,6605 | 1,9529 | 1,3832 | 0,9871 | 1,6709 | 46,87 | 1,09 | 2,38 |
| 30 | 1,4771 | 26,70 | 1,4265 | 2,1071 | 2,1818 | 1,2397 | 1,4183 | 26,20 | — 0,50 | 1,87 |
| 45 | 1,6532 | 19,07 | 1,2803 | 2,1166 | 2,7331 | 1,3875 | 1,2705 | 18,64 | — 0,43 | 2,25 |
| 60 | 1,7781 | 15,26 | 1,1835 | 2,1044 | 3,1616 | 1,4923 | 1,1657 | 14,65 | — 0,65 | 4,26 |
| 75 | 1,8751 | 11,44 | 1,0584 | 1,9846 | 3,5160 | 1,5738 | 1,0842 | 12,14 | 0,70 | 6,14 |
| | 7,9596 | | 6,6092 | 10,2656 | 12,9757 | | | | | |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

$$\log a = \frac{6,6092 \times 12,9757 - 10,2656 \times 7,9596}{5 \times 12,9757 - 7,9596^2} = \frac{85,7590 - 81,7101}{64,8785 - 63,3552} = \frac{4,0489}{1,5233} = 2,6580$$

$$p = \frac{7,9596 \times 2,6580 - 10,2656}{12,9757} = \frac{21,1566 - 10,2656}{12,9757} = 0,8393$$

Tractor 35 H. P. — Bulldozer 8 pés

| x | logx | y _o | log y _o | logx . logy _o | log x ² | 0,7079 logx | log y _o | y _o | d | % |
|----|--------|----------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|------|------|
| 15 | 1,1761 | 26,70 | 1,4265 | 1,6777 | 1,3832 | 0,8326 | 1,4438 | 27,80 | 1,10 | 4,12 |
| 30 | 1,4771 | 18,31 | 1,2624 | 1,8647 | 2,1818 | 1,0456 | 1,2308 | 17,00 | 1,31 | 7,15 |
| 45 | 1,6532 | 12,97 | 1,1129 | 1,8398 | 2,7331 | 1,1703 | 1,1061 | 12,77 | 0,20 | 1,54 |
| 60 | 1,7781 | 9,92 | 0,9965 | 1,7719 | 3,1616 | 1,2587 | 1,0177 | 10,40 | 0,48 | 4,84 |
| | 6,0845 | | 4,7983 | 7,1541 | 9,4597 | | | | | |

$$\log a = \frac{4,7983 \times 9,4597 - 7,1541 \times 6,0845}{4 \times 9,4597 - 6,0845^2} = \frac{45,3905 - 43,5291}{37,8388 - 37,0211} = \frac{1,8614}{0,8177} = 2,2764$$

$$p = \frac{6,0845 \times 2,2764 - 7,1541}{9,4597} = \frac{13,8507 - 7,1541}{9,4597} = 0,7079$$

Tractor 27 HP — bulldozer 7 pés

| x | logx | y _o | log y _o | logx . logy _o | log x ² | 0,5452 logx | log y _o | y _o | d | % |
|----|--------|----------------|--------------------|--------------------------|--------------------|-------------|--------------------|----------------|------|-----|
| 15 | 1,1761 | 21,36 | 1,3296 | 1,5637 | 1,3832 | 0,6412 | 1,3459 | 22,17 | 0,81 | 3,8 |
| 30 | 1,4771 | 16,79 | 1,2253 | 1,8099 | 2,1818 | 0,8053 | 1,1818 | 15,20 | 1,59 | 9,5 |
| 45 | 1,6532 | 11,44 | 1,0584 | 1,7497 | 2,7331 | 0,9013 | 1,0858 | 12,18 | 0,74 | 6,5 |
| | 4,3064 | | 3,6133 | 5,1233 | 6,2981 | | | | | |

$$\log a = \frac{3,6133 \times 6,2981 - 5,1233 \times 4,3064}{3 \times 6,2981 - 4,3064^2} = \frac{22,7569 - 22,0630}{18,8943 - 18,5451} = \frac{0,6939}{0,3492} = 1,9871$$

$$p = \frac{4,3064 \times 1,9871 - 5,1233}{6,2981} = \frac{3,5572 - 5,1233}{6,2981} = 0,5452$$

Vemos que o maior desvio entre os valores observados e os interpolados é de 13,3% para a distancia de 15 metros no conjunto tractor 93 HP — bulldozer 13 pés. Salvo um desvio de 12,6% para a distancia de 60 metros no segundo conjunto, tractor 61 HP. — bulldozer 12 pés, os demais são pequenos

tendo-se em vista a natureza do phenomeno. Os tres ultimos conjuntos tambem apresentam desvios pequenos. Como se tratam de elementos a serem verificados em serviços em nosso paiz, podemos aceitar as curvas interpoladas como referencias para as observações posteriores.

TRACTORES MONTADOS NO RIO DE ONDE SEGUIRAM PARA O TRECHO
RIO - BAHIA A CARGO DA
-INSPECTORIA DE SECCAS -



OUTRA VISTA DE TRACTOR E PLAINA
PREPARANDO REVESTIMENTO DE SAIBRO EM
RODOVIAS NO ESTADO DE PERNAMBUCO.



Traçados rodoviarios para construcção por meio de machinas

LAURO DE MELLO ANDRADE

Engenheiro Civil

De um modo geral os traçados quanto á topographia podem ser:

- a) Traçado em terreno ondulado, dando lugar a raspagem, cortes e aterros baixos mais ou menos extensos.
- b) Traçado em "chapadões", "taboleiros" ou "serrados" onde o "grade" se mantém em raspagem em quasi toda a extensão.
- c) Traçado em terreno "dobrado" onde dominam os cortes altos e curtos em meias encostas íngremes.

Quanto á geologia, poderemos grupar os traçados assim:

- 1) Traçados em terrenos arenosos ou silico-argilosos.
- 2) Traçados em terrenos pouco profundos onde o esqueleto rochoso se encontra a pequena profundidade.
- 3) Traçados em que dominam a rocha decomposta e blocos soltos.
- 4) Traçados onde avulta a percentagem de rocha que exige explosivo para sua extracção.

A escolha de um grupo equilibrado de machinas deve attender com o maximo cuidado ao triplice aspecto: topographico, geologico e da distancia de transporte do material escavado.

Das quatro operações de terraplenagem: escavação, carga, transporte e descarga, aquella mais rebelde á redução de preço, no caso do emprego de machina, é o transporte, e dahi a preocupação maxima que deve presidir a escolha do traçado que apresenta uma distancia minima de transporte medio.

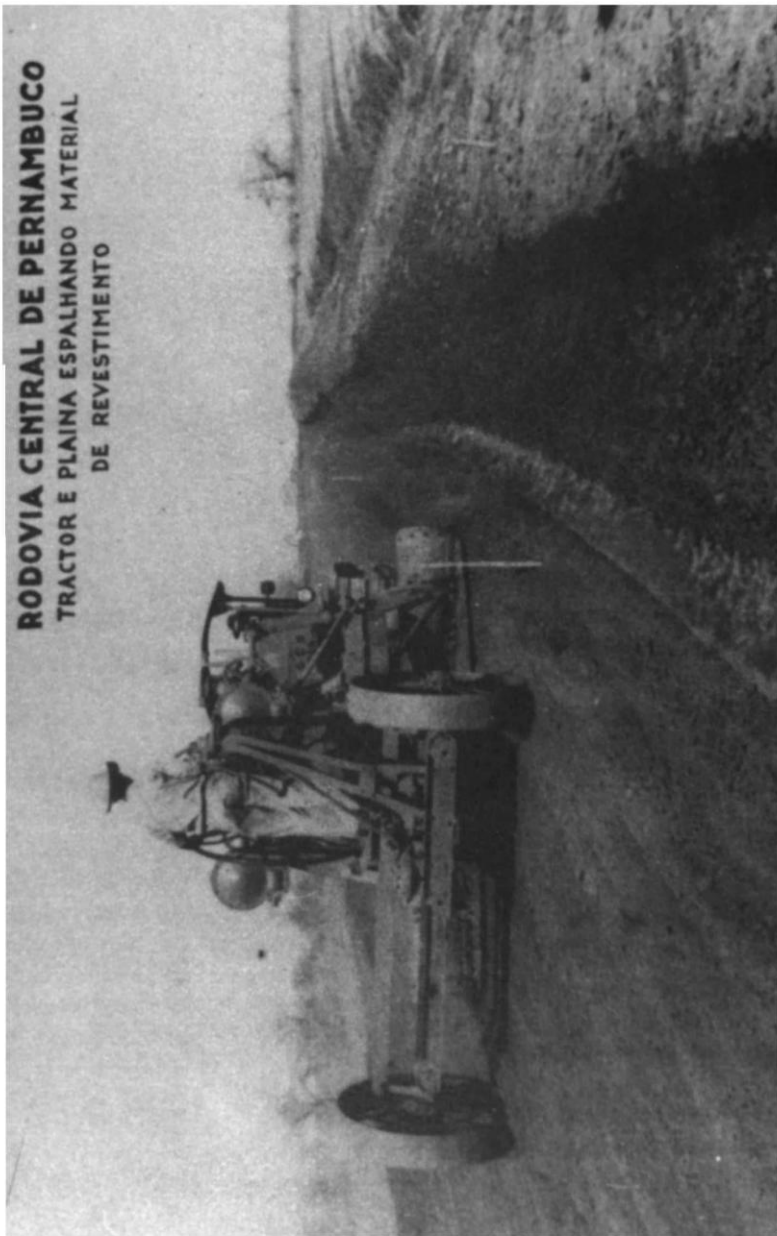
Exceptuados os casos em que a estrada corre em terrenos muito valorizados ou aquellos em que o material das baixadas não se presta a aterros de fácil consolidação, o "grade" compensado deve ser abandonado dando-se preferencia áquelle em que dominem os aterros executados com empréstimos localizados a pequena distancia. Além do barateamento do equipamento consegue-se a sua redução a dois typos de machinas: a roadbuilder e o rotary scraper, não contada a plaina, indispensavel á regularização e acabamento de qualquer typo de "grade".

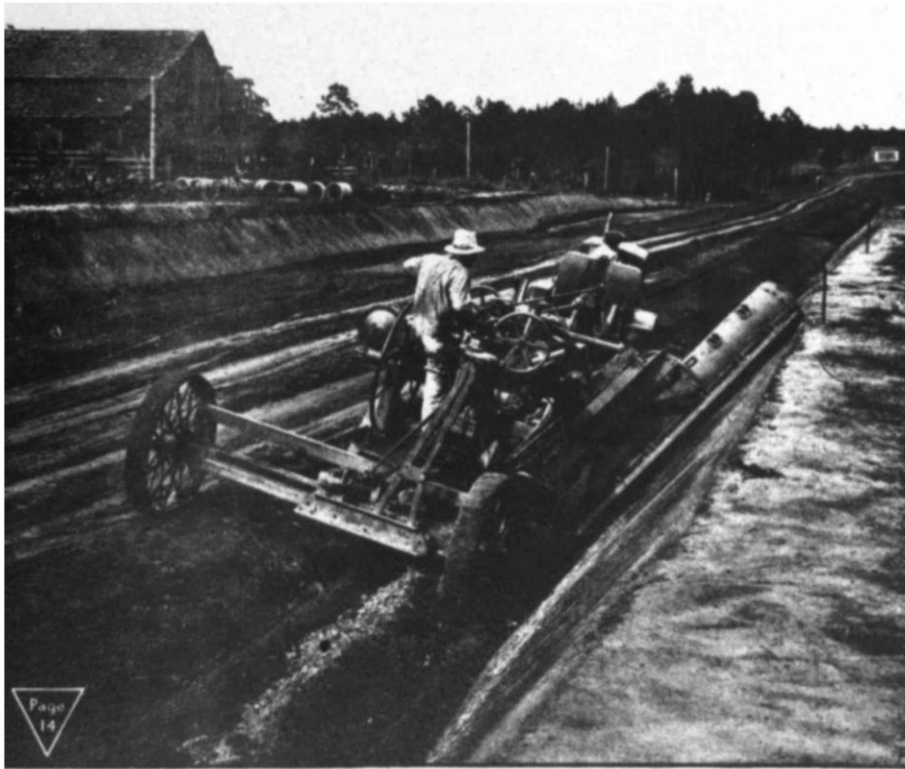
Assim serão economizadas a elevating grader, a escavadora, os grandes scrapers sobre rodas, os reboques sobre rodas ou sobre esteiras, e todos os typos de transportadores modernos, cujo custo é muito elevado e cresce violentamente com a capacidade que deve variar na razão directa da distancia de transporte.

Frizada, assim, a importancia que tem a redução da distancia de transporte no custo da terraplenagem executada a machina, passemos a descrever o equipamento conveniente a cada traçado e a marcha summaria da execução do serviço.

- A) *Traçado em terreno ondulado* — Admittamos que não se trate de terreno

RODOVIA CENTRAL DE PERNAMBUCO
TRACTOR E PLAINA ESPALHANDO MATERIAL
DE REVESTIMENTO





Page
14

PREPARANDO RAMPAS COM SEGURANÇA E RAPIDEZ



UMA ANGLEDOSER EXECUTANDO O "TRABALHO PIONEIRO"
EM UMA ENCOSTA INGREME E COBERTA DE FLORESTA



ROAD-BUILDER REMOVENDO MATERIAL DYNAMITADO
EM ENCOSTA INGREME

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Além das duas vantagens acima apontadas, a raspagem em aterro ainda oferece uma importante condição: é que para a construção de pequeno aterro contínuo são executados dois empréstimos laterais, também contínuos, que constituirão verdadeiros "acostamentos". Com método, essa raspagem em aterro é obtida com 7 a 9 passagens de plaina; a prática e a natureza do terreno indicarão ao operador quantas passagens deverá fazer cortando e quantas transportando ou espalhando o material para o centro da estrada. Essas operações devem ser effectuadas em uma sequencia tal que se evite voltar atrás na marcha que deve ser das valetas para o eixo da estrada; nessa marcha o perfil transversal deve ir ficando perfeito e symetrico, qualquer que seja a inclinação transversal do terreno natural.

Quando se dispuzer de habéis operadores de roadbuilder, mesmo a capina a ser executada nos trechos em raspagem deve ser feita pela roadbuilder; no caso contrario a plaina executará essa capina e o desmattamento em capoeirinha, mais economicamente.

B) *Traçado em chapadões* — Devemos dizer que por mais regular o chapadão, não será possível manter o "grade" em raspagem; nas vizinhanças dos cursos d'agua os aterros se impõem; nas passagens inferiores por baixo de outra rodovia ou ferrovia os cortes são exigidos; dahi ser impossível executar toda a terraplenagem de uma estrada, mesmo quando correndo sobre chapadões, utilizando apenas a roadbuilder e a plaina.

Pode-se apenas reduzir uma roadbuilder, ficando assim constituido o equipamento, no caso de chapadão coberto por vegetação ligeira e constituido de material silico-argiloso:

1 tractor lagarta super-largura de 61 HP; equipado com roadbuilder de lamina de 12 pés, com controle hydraulico;

1 tractor lagarta standard de 61 HP, equipado com "power unit" para rebocar scraper de 12 jardas;

1 scraper de 12 jardas com controle a cabo, montado sobre pneus;

1 plaina com lamina de 12 pés, com controle manual, sem escarificador;

1 tractor lagarta super-largura de 61 HP para rebocar a plaina e eventualmente receber a roadbuilder, em caso de avaria do tractor da roadbuilder.

A marcha de serviço será, em linhas geraes:

O tractor da roadbuilder trabalhando dois turnos de 7 horas cada um, com 2 operadores executando desmattamento e o "desmante" dos cortes cujo aprofundamento caberá ao carry-all. O tractor da plaina trabalhando 8 ou 14 horas por dia, conforme o maior ou menor dominio da raspagem na kilometragem em construção.

C) *Traçado em terreno dobrado* — Os cortes de grandes alturas e comprimentos reduzidos, em encostas ingremes oferecem condições especiais para o trabalho com machinas: grandes volumes concentrados em pequenas distancias e facilidade para a execução de botafóras.

Em geral as pessoas pouco afeitas á execução de terraplenagem por meio de machinas se atemorizam com as escarpas e com a profundidade dos grotões, tomando-os como impasses ao emprego exclusivo de machinas, quando na verdade constituem elementos que concorrem para o maior rendimento.

E' evidente que os operadores para trabalhar em montanha devem ser peritos e calmos, possuindo promptidão e segurança nas manobras que se fazem á beira de grandes alturas.

Uma das maiores difficuldades que imaginam e temem é a execução do primeiro trabalho de terraplenagem na en-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

costa virgem, coberta de mattaria e blocos de pedras. A quem já tenha visto o trabalho pioneiro de uma roadbuilder montada sobre um tractor de bitola larga numa dessas encostas, toda a duvida se dissipará; é o trabalho de abrir o "trilho" de pouco menos de 3 metros de largura, estabelecendo, como se vê no diagramma de execução n.º 1, uma vereda de avanço que é para o corte o que a galeria de avanço é para o tunel.

Na execução do desmattamento a roadbuilder trabalhará descendo, segundo a linha de maior declive, e recuando segundo a mesma linha, sem produzir trabalho que seria grandemente prejudicado pelas difficuldades de vencer a forte declividade. Si a escarpa é por demais accentuada (superior a 50%) conyirá que a roadbuilder abra longitudinalmente e junto á crista do corte do lado de montante, assignalada em *a*, o trilho de avanço. Si a vegetação é pesada, as arvores devem ser derrubadas por meio de cabo de aço preso á barra de tracção do tractor ou a um guincho collocado á sua trazeira e que, accionado pelo motor do tractor, evitará os movimentos deste para o tombamento das arvores.

Si a vegetação é de capoeira ou capoeirinha o desmattamento será realzado á medida que o corte for sendo rebaixado por camadas cuja espessura de 0,40 a 0,80 variará com a natureza geologica e com a potencia do tractor sobre o qual está montada a roadbuilder. Si o material escavado deve ser lançado em botafóra, a roadbuilder trabalhará com a lamina na posição inclinada em relação ao sentido da marcha; assim, o material escavado é desviado para o lado de baixo, resvalando pela encosta em botafóra.

Si o material deve ser utilizado em aterro, a lamina da roadbuilder deve trabalhar na posição perpendicular ao sentido da marcha, e então, o material será escavado e empurrado até o aterro que irá subindo na gróta até alcançar o nivel do corte em execução, quando, então, a ponta do aterro vae avançando e se mantendo ao nivel do corte que vae baixando por camadas.

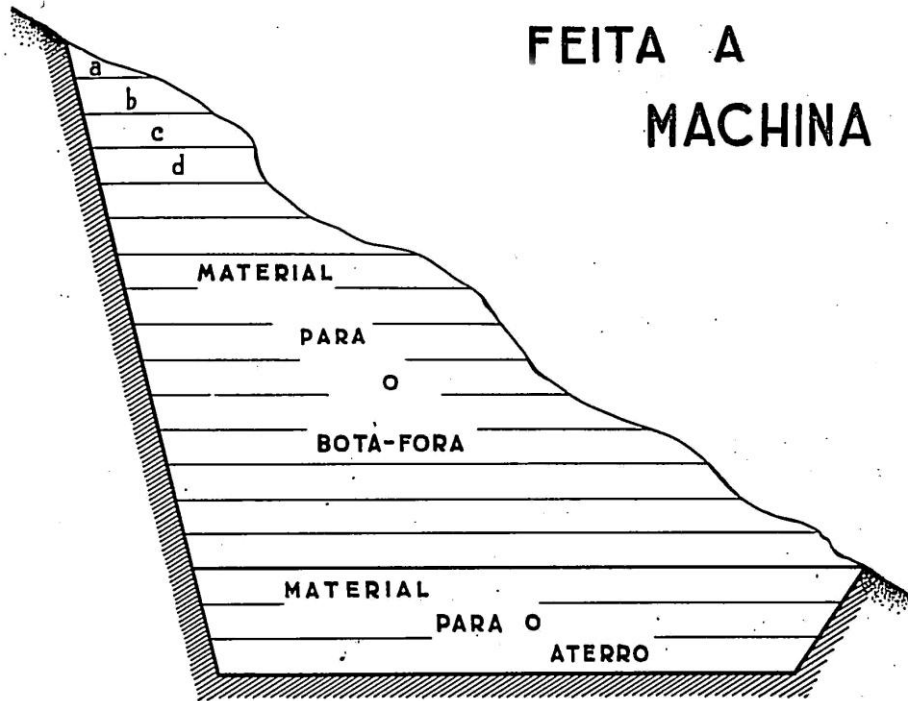
O schema n.º 2 dá idéa dos avanços do corte e do aterro.

O producto de escavação das camadas *a*, *b*, *c*, *d*, *a'*, *b'*, *c'*, *d'* e *e'*, vae formar o fundo do aterro *A* até a cota representada pela linha *st*; dahi para cima cada camada tirada ao corte será extendida ao longo do aterro que vae aos poucos se nivelando ao fundo dos cortes, constituindo a continuidade da linha de "grade" *uv*. Do que fica dito se verifica que a machina trabalhará sempre em um plano horizontal na execução da terraplenagem, o que afasta as difficuldades que á primeira vista parecem ser intransponiveis.

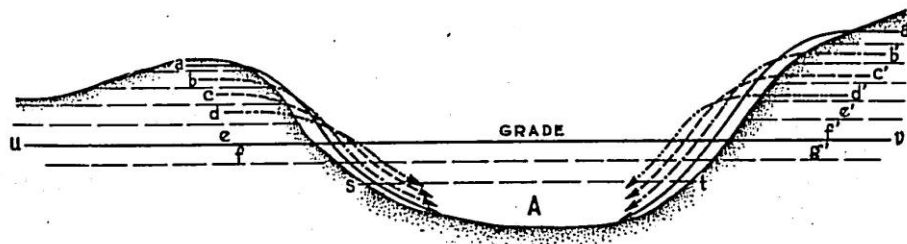
Só o "trabalho pioneiro" do desmattamento, da remoção de grandes blocos ou outros quaesquer obstáculos, constitue serviço penoso e por isso mesmo comettido aos operadores mais habéis e ás machinas em perfeito estado de conservação.

Na terraplenagem de perfis pesados, com cortes altos e curtos logo que a distancia de transporte excede a 100 metros a roadbuilder cede lugar ao carry-all de 8 a 12 jardas cubicas que, da mesma maneira, escava, carrega, transporta e espalha, sendo mais economico para distancias superiores áquella.

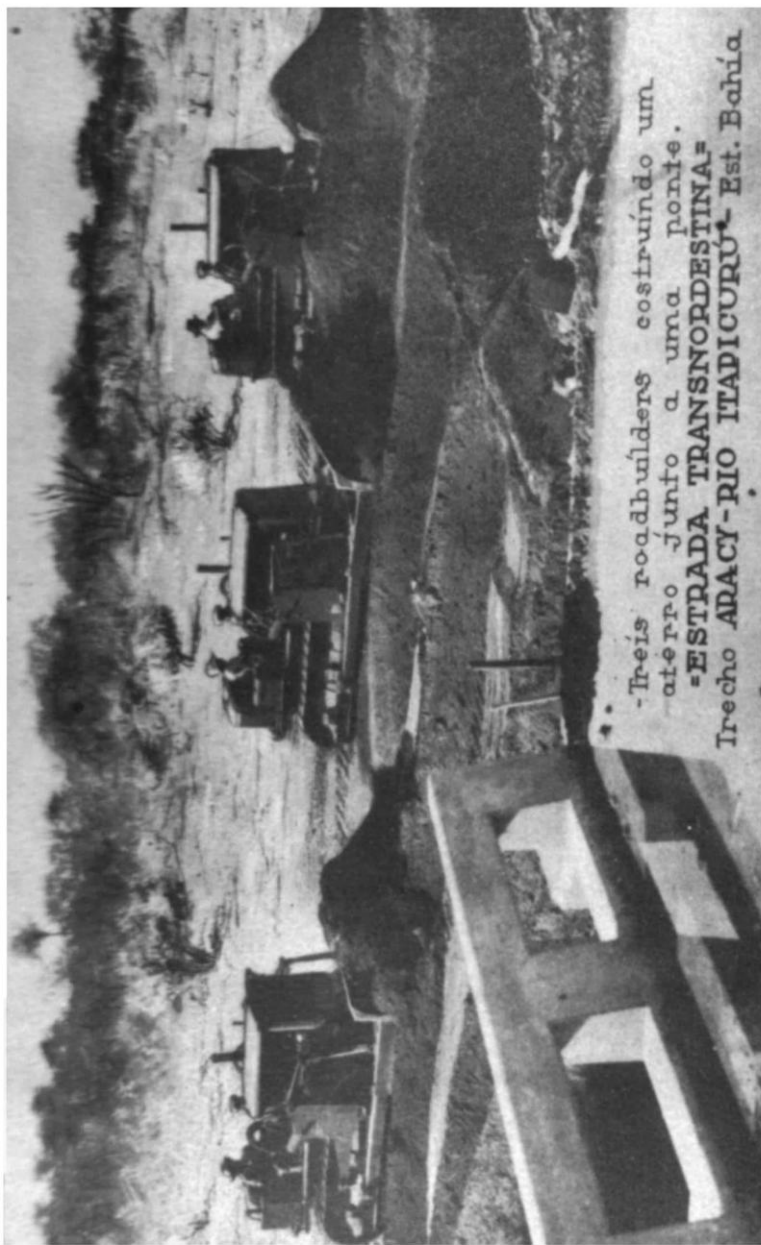
TERRAPLENAGEM FEITA A MACHINA



— SCHEMA N° 1 —



— SCHEMA N° 2 —



-Tres roadbuilders costruindo um
aterro junto a uma ponte.
-ESTRADA TRANSNORDESTINA-
Trecho ADACY-RIO ITADICURU- Est. Bahia

Da Physica e da Chimica das aguas do Nordeste do Brasil

III — CONDIÇÕES THERMICAS

Dr. STILLMAN WRIGHT

Limnologista da Comissão Technica de Piscicultura da Inspectoria de Seccas

INTRODUÇÃO

O problema das condições thermicas das aguas tropicaes desde muitos annos tem interessado os limnologistas. Algumas investigações foram feitas, mas, apenas uma (Pruthi, 1932) o foi durante tempo sufficiente para que pudessem ser determinadas as mudanças annuaes das condições thermicas.

As observações citadas no presente estudo, foram feitas em quatro açudes perto de Campina Grande, Estado da Parahyba, durante um periodo de cerca de um anno.

O primeiro trabalho sobre aguas tropicaes foi feito por Downes (1911), que estudou os reservatorios de abastecimento da zona do canal do Panamá. Infelizmente, seus dados são praticamente inuteis porque nos graphicos não figuram as respectivas datas. Assim sendo, somos obrigados a levar em consideração sómente o texto de Downes. Elle verificou, por muitas vezes, que os máos odores daquellas aguas provinham da camada inferior em estagnação e, portanto, com carencia de oxygenio. Procurou então estabelecer uma relação entre os periodos de estagnação da camada inferior e as varias estações do anno, chegando á conclusão de que tal relação não existia.

Em relação a um dos reservatorios, Downes (p. 140) diz: "o Rio Grande é bas-

tante conhecido pelos odores desagradaveis que ás vezes produz". Esta affirmação indica que a agua esteve sujeita á estratificação intermitente. O relatório de Downes não põe em evidencia a existencia de uma estratificação thermica permanente, como acreditaram Marsh (1913) e Juday (1935).

Juday (1915) publicou um trabalho sobre alguns lagos profundos da America Central, visitados em fevereiro de 1910. Nessa occasião havia pequenas diferenças de temperatura entre a superficie e o fundo com separação das aguas em três camadas mal definidas. Como estas observações fossem feitas logo depois da estação mais fria do anno, pode-se pensar que as aguas tivessem estado em completa circulação e ao tempo dos estudos de Juday estivessem entrando no periodo de estratificação de verão.

Dois trabalhos a respeito de certos lagos africanos, feitos por Graham (1929) e Worthington (1930), não pudemos consultar. Segundo Ruttner (1931), Graham encontrou, no lago Victoria, uma diferença maxima de 1,6 C. entre a superficie e 65 metros de profundidade, com notaveis diferenças de pH.

A mais completa investigação dos lagos tropicaes, em relação á temperatura e á chimica, foi elaborada por Ruttner nos lagos de Java, Sumatra e Bali. Dos quinze lagos estudados por aquelle autor, dos quaes muitos são assaz profundos, elle encontrou todos, excepto três, com estratificação definida. Destes três, um estava em completa cir-

* Os primeiros dois artigos desta serie foram publicados nos Boletins, Vol. 1, N. 4 e Vol. 2, N. 5.

culação e os outros dois em circulação parcial. Havia uma relação íntima entre a área dos lagos, a localização do thermocline (1) e a estabilidade da estratificação thermica. Assim, quanto maior fôr a área, tanto mais baixa será a posição do thermocline e tanto menos estavel será a estratificação. Não obstante as observações não terem sido feitas durante um periodo sufficiente para determinar as modificações devidas á mudança das estações, Ruttner é de opinião que a estratificação persiste por longo tempo em alguns lagos e pode faltar em outros.

Worthington e Beadle (1931), (veja-se tambem Beadle, 1932), estudaram alguns lagos africanos e encontraram sómente dois em estratificação. Um destes era grande e estava sujeito a fortes ventos da mesma forma como os que não apresentaram thermocline. Por esta razão, os autores formularam a hypothese de que o thermocline, nesse lago, não se estabeleceu da maneira usual, mas resultou da entrada de agua com salinidade e densidade maior do que a do lago e que, por isso, se localizou no fundo. (Sugeriram esses autores que o thermocline observado por Ruttner, no Lago Toba, talvez pudesse tambem ser desta natureza. Comtudo, os dados chimicos de Ruttner mostraram um augmento muito pequeno na salinidade da agua mais baixa).

Alguns dos lagos africanos referidos por Worthington e Beadle foram estudados anteriormente por Jenkin (1932). Não havia evidencia de estratificação thermica.

Pruthi (1932) referiu-se a modificações thermicas em um lago artificial em Calcut-

1) — *Nos lagos onde ha estratificação thermica, podem ser distinguidas tres camadas de agua que apresentam temperaturas distinctas. A superior, onde a temperatura é maior, convencionou-se chamar epilimnio; a inferior, de temperatura mais baixa, é o hypolimnio e, finalmente, a camada intermediaria, na qual a temperatura baixa rapidamente, é conhecida pelo nome de thermocline.*

tá. A agua profunda era sempre mais fresca que a da superficie; em Abril e Junho, a diferença attingiu 2-3°. No periodo de Novembro a Janeiro a agua estava em circulação. As variações da temperatura annual, em Calcuttá, são bastante amplas para classificá-la como subtropical.

INVESTIGAÇÕES NO NORDESTE DO BRASIL

Considerações geraes

As observações relatadas neste trabalho foram feitas durante o curso de um estudo limnologico geral no Nordeste Brasileiro. O termo Nordeste Brasileiro, como é usado aqui, abrange os estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Parahyba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe e parte do Piauhy e Bahia, ocupando uma área approximadamente de 806.000 kilometros quadrados.

Como a principal deficiencia das investigações previas das aguas dos lagos tropicaes foi a falta de continuidade de observações, pensou-se que um estudo intensivo de poucas aguas poderia dar resultados mais valiosos do que um estudo superficial de muitas. Por essa razão, uma base de operações foi estabelecida em Campina Grande, (Parahyba), e quatro açudes, nas proximidades dessa base, foram escolhidos para as observações.

Campina Grande está localizada proximo da intersecção da latitude 7° sul e da longitude 36° oeste e está a cerca de 120 kilometros da costa. A altitude é de 500 metros. A faixa do littoral, de largura variavel, está sujeita a abundantes chuvas e acha-se geralmente coberta de florestas tropicaes. Campina Grande está situada em uma zona de transição entre o littoral chuvoso e o interior semi-arido. Os dados das temperaturas maximas e minimas, ambas absolutas e medias, e das chuvas, em Campina Grande, durante o periodo em questão, encontram-se na Tabella 1.

Tabella I -- Temperatura do ar e indices de chuvas em Campina Grande, Estado da Parahyba, durante 1934 e parte de 1935

| MEZ | TEMPERATURA CENT. | | | | Chuvas mm. |
|-------------------------|-------------------|------|-------|------|---------------|
| | Absoluta | | Media | | |
| | Max. | Min. | Max. | Min. | |
| Janeiro, 1934 | 32.2 | 18.9 | 30.9 | 19.9 | 2.9 |
| Fevereiro | 32.6 | 19.2 | 30.8 | 20.0 | 52.0 |
| Março | 30.1 | 18.6 | 28.1 | 20.0 | 287.5 |
| Abril | 30.9 | 18.5 | 29.0 | 19.8 | 22.7 |
| Maio | 29.5 | 16.9 | 26.3 | 19.3 | 143.1 |
| Junho | 27.6 | 16.0 | 25.4 | 18.1 | 44.6 |
| Julho | 28.2 | 15.4 | 25.6 | 16.8 | 17.4 |
| Agosto | 28.9 | 15.0 | 27.8 | 17.6 | 19.3 |
| Setembro | 30.9 | 17.0 | 29.0 | 18.6 | 10.7 |
| Outubro | 31.8 | 17.4 | 29.9 | 18.7 | 4.8 |
| Novembro | 32.2 | 18.1 | 30.6 | 19.6 | 3.0 |
| Dezembro 1934 | 32.5 | 19.2 | 30.8 | 20.2 | 13.3 |
| Janeiro 1935 | 33.3 | 19.4 | 31.5 | 20.5 | 6.4 |
| Fevereiro | 33.9 | 19.5 | 29.9 | 20.5 | 54.1 |
| Março | 33.4 | 19.3 | 30.1 | 20.8 | 143.9 |
| Abril | 31.2 | 19.0 | 27.9 | 20.5 | 271.2 |

Tabella III -- Temperaturas no Açude Puxincã, Estado da Parahyba

| DATA | 1934 | | Abril | | Maio | | Julho | | Agosto | | Set. | | Outubro | | Novembro | | 1934 | | 1935 | | Març. | |
|----------|-------|------|-------|------|------|------|-------|------|--------|------|------|------|---------|------|----------|------|------|------|------|------|-------|------|
| | Março | | | | | | | | | | | | | | | | | Dez. | Jan. | Fev. | | |
| HORA | 13 | 4 | 26 | | 25 | 15 | 7 | 31 | 17 | 5 | 31 | 16 | 19 | 11 | 8 | 12 | 12 | | | | | |
| Profund. | 14:30 | 9:30 | 9:00 | | 9:00 | 8:30 | 8:00 | 8:30 | 9:00 | 7:30 | 8:00 | 7:00 | 16:00 | 8:00 | 8:00 | 8:00 | 8:00 | | | | | |
| 0 | 26.4 | 25.0 | 25.9 | 24.1 | 21.7 | 22.6 | 22.0 | 23.2 | 23.1 | 23.8 | 26.6 | 23.9 | 24.0 | 24.6 | 24.8 | 24.8 | | | | | | |
| 1 | 26.4 | — | 25.8 | — | 21.8 | 22.5 | — | 23.2 | — | 23.8 | 25.4 | 23.9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 2 | 25.6 | — | 25.8 | 24.1 | — | 22.4 | — | 23.1 | — | 23.7 | 24.8 | 23.8 | — | — | — | — | — | — | — | 24.6 | — | 24.7 |
| 3 | 25.2 | — | 25.6 | 23.9 | — | 22.4 | — | 23.0 | — | 23.5 | 24.0 | 23.6 | — | — | — | — | — | — | — | 24.5 | — | — |
| 4 | 24.9 | 25.0 | 25.6 | 23.8 | — | 21.8 | — | 22.8 | — | 23.3 | 23.8 | 23.8 | — | — | — | — | — | — | — | 24.4 | — | — |
| 5 | 24.8 | 24.9 | 25.5 | 23.8 | — | 21.7 | — | 22.5 | — | 23.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 6 | 24.8 | 24.8 | 25.3 | 23.7 | — | 21.6 | — | 22.4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 7 | 24.7 | 24.7 | 25.0 | 23.7 | — | — | — | — | — | 23.2 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 8 | — | 24.6 | 24.9 | 23.6 | — | — | — | — | — | 23.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 9 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 23.1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 10 | — | — | — | — | 21.8 | 21.6 | 22.0 | 22.4 | 23.1 | — | 23.6 | 23.7 | — | — | — | — | — | 24.0 | 24.4 | 24.2 | — | — |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Mostra essa tabella que as temperaturas são relativamente mais baixas do que se registram em muitas regiões tropicaes. Dois factores são responsaveis por estas temperaturas relativamente baixas. Uma é a altitude e outra é o facto de que o equador thermico (2), nesta parte do globo, está afastado para o norte do equador terrestre. Ha tambem, em Campina Grande, uma nitida variação na temperatura annual.

Durante o anno de 1934, a mais alta temperatura foi de 32°6 e a mais baixa foi de 15°0, tendo havido, portanto, uma variação de 17°6. O mez da mais alta media maxima foi o de Janeiro, com 30°9, e a da mais baixa media minima foi Julho, com 16°8. O deslocamento do equador thermico é sem duvida, o factor principal nesta grande variação de temperatura.

Durante um periodo de 18 annos, Campina Grande tem tido uma media pluviometrica de 798 mm. com uma maxima de 1.332mm. e uma minima de 375mm. No anno de 1934, ella foi algum tanto inferior á normal, pois somente alcançou 621 mm. Em media, Abril é o mez mais chuvoso, com uma precipitação de 25 por cento a mais do que Março e Maio. Ha, além disto, grande variação na distribuição das chuvas durante o anno. Nos 18 annos, a respeito dos quaes temos dados meteorologicos, o mez de Abril, em seis annos, foi o mais chuvoso; Março teve o predominio em cinco e Julho em quatro annos. Comummente ha dois mezes chuvosos separados por um ou mais relativamente seccos (von Ilkiering e Azevedo, 1934. pag. 159). Por isso, a distribuição das chuvas em 1934, com Março e Maio muito chuvosos e Abril quasi secco, não apresentou feitió fora do usual.

Não ha dados officiaes sobre os ventos em Campina Grande, porem, elles provêm

2) — *O equador thermico é a faixa tropical onde são observadas as mais altas temperaturas. Em certas regiões este equador thermico, por factores diversos, não coincide com o equador terrestre.*

quasi constantemente de sudeste e durante 1934, pelo menos, foram mais fortes na ultima metade do anno do que no primeiro semestre.

Açude Bodocongó

O açude Bodocongó está localizado a 6 kilometros de Campina Grande e tem aproximadamente a mesma altitude da cidade. Quando concluido, em 1917, tinha as seguintes dimensões:

| | |
|--------------------------------------|--------------------------|
| Area | 350.000 m ² |
| Profundidade | 8,5 m |
| Profundidade media (aproximadamente) | 3 m |
| Capacidade | 1.020.000 m ³ |

Por occasião do nosso estudo, a profundidade havia diminuido um pouco, como resultante da sedimentação; a maxima profundidade encontrada foi 7,5 metros. O açude está quasi completamente circundado por terrenos altos, de modo que o effeito dos ventos deve ser muito menor do que se estivesse em terreno plano.

Cincoenta e quatro observações de temperatura foram feitas neste açude, durante o periodo a partir de fins de Dezembro de 1933, até começos de Abril de 1935 (Tabela II). Até Março de 1934, o nivel da agua estava muito baixo e isto devido a um longo periodo de secca. Elle começou a sangrar nos ultimos dias de Março e continuou sangrando até 5 de Agosto. Entre esta data e 20 de Março de 1935, quando elle começou a sangrar, novamente, o nivel havia baixado 90 centimetros. Algumas leituras de temperatura foram feitas numa profundidade maior do que 6 metros, mas como ellas não alteram as conclusões, omittimol-as, para maior simplificação.

A mais alta temperatura observada na superficie da agua foi de 28°6 em 12 de Abril de 1934 e a mais baixa foi de 22°3,

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

em 26 de Julho de 1934. A maior das observações foi feita pela manhã, isto é, mais próximo da hora das temperaturas mínimas do que da hora das máximas. A mais alta temperatura observada no fundo foi de 26°,0, em 28 de Fevereiro de 1935 e a mais baixa foi de 21°,9, em 28 de Julho de 1934.

Das 54 series de observações, somente 4 mostraram temperaturas uniformes de alto a baixo; houve 7 outras em que a diferença não excedeu de 0°,2; em 10 observações ella não excedeu de 0°,4 e em 8 outras não excedeu de 0°,6. Assim, houve 29 series, ou seja mais de metade do total, em que a diferença da temperatura foi tão pequena que até um vento moderado poderia destruil-a. Somente em 16 observações houve diferenças de mais de um gráo, e todas, excepto 5, foram feitas depois das 9 horas da manhã, tendo sido, portanto, affectadas pelo calor do dia.

Os dados podem ser examinados em outro sentido para dar uma idéa da estratificação. A temperatura da agua que se encontra logo acima do fundo está menos sujeita á mudanças do que aquella que se encontra na superficie. Se a agua mais baixa frequentemente soffre mudança na temperatura, isto significa que a massa da agua está frequentemente misturada de cima a baixo. Somente em 5 series de observações, a temperatura do fundo foi igual á da verificação precedente, sendo de notar que 4 destas 5 series foram tomadas em dias successivos. Os dados mostram claramente que, durante o tempo de observação, nada havia que demonstrasse um periodo de estratificação como a que se encontra nos lagos das zonas temperadas.

Durante Junho não foram feitas leituras, mas como neste mez a temperatura do ar estava em declíneo (ver tab. I), não ha razão para se crer que a estratificação tivesse persistido mais do que alguns dias, neste periodo, pois a estratificação só se processa durante os periodos de ascensão de temperatura e de ventos fracos.

Segundo a Tabella II, foram encontrados alguns exemplos de um thermocline bem accentuado, tal como aquelle de 12 de Abril de 1934, mas em muitos casos a queda da temperatura foi gradual, indicando recente formação desta e, em outros, o thermocline estava no fundo, quasi extincto.

A estratificação thermal pode originarse da entrada de um consideravel volume d'agua com temperatura differente daquela do proprio açude. Isto occorreu, pelo menos uma vez, em Bodocongó. No dia 8 de Fevereiro de 1935, cahiu muita chuva durante a noite e na manhã seguinte a diferença entre a temperatura da agua da camada superior e a da inferior foi muito accentuada. Que a camada mais baixa fôra resultante da agua da chuva que, depois de correr sobre os terrenos proximos do açude, penetrou no mesmo, poudo ficar demonstrado pela sua maior turvação e pelo facto de que ella continha somente cerca de metade da quantidade de carbonatos e chloretos do que os existentes na agua da superficie.

A natureza da gradação da temperatura em aguas estratificadas é, aqui, essencialmente a, mesma que a da zona temperada. Este facto está demonstrado na figura 1, que apresenta duas curvas de temperaturas, escolhidas do açude Bodocongó e do Anderson Lake, Wisconsin, E. U. A..

Nesse graphico, a relação entre a escala de temperatura entre Bodocongó e Anderson está na relação de 5 para 1 e a de profundidade na relação de 3 para 1. Note-se que a forma geral das curvas é a mesma; a dissemelhança se verificaria antes pelo mais alto grau da temperatura maxima no Bodocongó e pela diferença menos accentuada entre a temperatura da superficie e a do fundo, neste açude. A especie de estratificação accusada pelo Bodocongó deveria apparecer, e provavelmente acontece, nos lagos pouco profundos da zona temperada do norte, sob condições próprias no verão, principalmente durante um periodo excepcionalmente quente, com ventos leves.

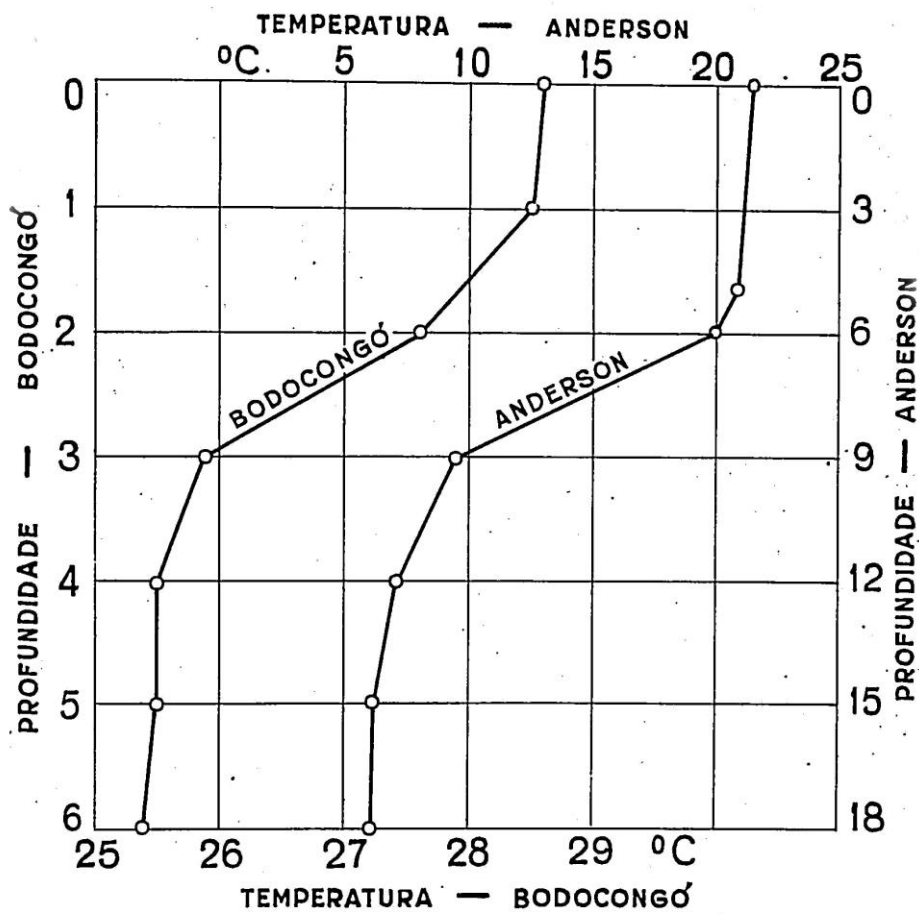


Figura 1. Comparação de curvas de temperatura do açude Bodocongó (12 de abril 1934) e do Lago. Anderson, Wisconsin, E.U.A. (8 de agosto 1929)

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Alguns factores concorrem para evitar a persistencia da estratificação no açude Bodocongó. 1) — Como já assignalamos acima, a differença annual na temperatura, ainda que alta para os tropicos, é pequena quando comparada com a das zonas temperadas. 2) — O açude é raso, bastando, portanto, menos vento para misturar a agua do que em um açude profundo. 3) — Nesta latitude, os dias e as noites tem approximadamente a mesma duração, isto é, os periodos de insolação e irradiação são quasi iguaes; havendo, portanto, pouca opportunidade para o armazenamento do calor. 4) — Durante a primeira metade do anno os ventos são fracos, mas como a direcção da curva da temperatura ambiente é para baixo, a convecção (3) e os ventos fracos são capazes de evitar a longa persistencia da estratificação, pois a medida que a camada de agua superior vae perdendo calor, vae também se tornando mais pesada e assim desce até alcançar o fundo. Durante a segunda metade do anno, a alta da temperatura favorece a estratificação, mas o augmento da velocidade do vento tende a evital-a. De accordo com estas considerações, pode-se dizer que durante os mezes de Agosto, Setembro, Outubro e Novembro, isto é, durante um periodo em que a temperatura vae augmentando, nenhuma observação feita antes do meio-dia mostrou uma differença de temperatura maior do que 1°C, entre a camada superficial e o fundo.

E' bem conhecido o facto de que o gráo de expansão (e consequente diminuição da densidade da agua), devido a um augmento da temperatura, é maior nas altas do que nas baixas temperaturas. Por exemplo, o deoescimo em densidade, resultante de uma elevação da temperatura de 19° para 20° é 25 vezes maior do que aquelle que se verifica entre 4° e 5°, isto é, o gráo de expansão na mesma differença de temperatura é tanto maior quanto mais altas forem as tempera-

3) — *Convecção é a transmissão do calor por meio de correntes, em liquidos e gases.*

turas (Birge, 1910). Por isso, nas regiões tropicaes, onde as temperaturas das aguas estão usualmente acima de 20°, uma determinada differença de temperatura, por metro de profundidade, é muito mais efficaç para evitar a circulação da agua do que a mesma differença em zonas temperadas, onde a estratificação se estabelece comumente em baixas temperaturas. A despeito desta facilidade, as condições do Bodocongó foram taes que evitaram o estabelecimento de um prolongado periodo de estratificação, durante o tempo desta investigação.

Açude Puxinanã

O açude Puxinanã (ou Grota Funda) está localizado na vill ade Puxinanã, a 20 kilometros de Campina Grande. A sua altitude é algum tanto maior do que a de Campina Grande. Não obstante não haver dados officiaes, a queda da chuva é ahi menos abundante, o que é evidenciado pelos dados do nivel do açude e pelo aspecto dos terrenos circunvizinhos.

A barragem de pedra, com 15 metros de altura do lado de fóra, é construida através de um estreito valle, assentado sobre rocha ignea. Do alto da barragem, o comprimento do açude é de 178 metros, mas a agua nunca alcançou o cimo da barragem e, em 1934, a largura da superficie da agua, no açude, era mais ou menos de 100 metros e o comprimento de, approximadamente, 400 metros. As margens são mais ou menos escarpadas e como os ventos são quasi sempre parallelos á barragem e ao eixo secundario da superficie dagua, esta fica regularmente protegida contra aquelles.

Todas as medidas de temperatura, neste açude, foram feitas a dois metros da barragem. Neste lugar, o fundo não é plano e a área maxima da profundidade (11 metros com o maior nivel dagua observado) está restricta a poucos metros quadrados. Não obstante o nivel da agua ter se elevado bas-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

tante em principio de Maio, devido ás chuvas, a parte mais funda da bacia não foi localizada senão em 15 de Julho, e, em fins de Outubro, o nivel tinha soffrido uma queda de quasi um metro, devido ao gasto e á evaporação da agua.

As observações foram feitas em 16 dias, durante o periodo de 13 de Março de 1934 a 12 de Março de 1935, com falha apenas do mez de Junho, que não está representado na tabella III. Em 4 observações a temperatura foi uniforme, de alto a baixo e em 6 outras a differença não excedeu de $0^{\circ},6$ C. Podê-se dizer, portanto, que em 10 das 16 observações, a temperatura foi mais ou menos uniforme sendo que todos os mezes do anno, excepto Junho e Setembro, figuram nestas 10 observações. Somente em dois casos houve uma differença de temperatura de mais de $1^{\circ},0$ C. e ambas as observações foram feitas proximo da hora da temperatura maxima do dia. E' provavel que, se todas as observações tivessem sido feitas pela madrugada, não teria havido differenças da amplitude de $1^{\circ},0$ C.

O exame das temperaturas da agua do fundo mostra que, somente uma vez, ellas foram iguaes em duas observações successivas. Em alguns outros casos, a differença foi tão pequena que acreditamos na possibilidade de não ter sido completa a circulação da agua nesse interim. Os dados chimicos são uteis para a interpretação destes casos questionaveis, contudo, sem apresentar dados chimicos, pode-se dizer que a unica evidencia de estagnação prolongada é a relativa ás três primeiras observações. Parece provavel que a agua, a 7 metros e mais abaixo, não entrou em circulação, com a agua de cima no decorrer das observações de 13 de Março a 4 de Abril. E' certo que entre esta ultima data e 26 do mesmo mez, a agua de 8 metros e mais abaixo foi pouco misturada, o bastante para modificar um pouco a temperatura, mais não o sufficiente para influenciar, marcadamente, os caracteristicos chimicos. Tendo em conta a grande protecção contra o vento, que existe neste açude, é surpre-

hendente que não tivesse havido, aqui, outros casos de estagnação prolongada e não ha razão para se interpretar aquelle caso, acima citado, como documentação de um periodo definido de estratificação, comparavel com aquelles das zonas temperadas.

Açude Velho e Simão

Observações referentes á temperatura foram feitas em dois outros açudes durante um periodo de um anno. Parece desnecessario apresentar os dados destes, porque ambos são razos e os resultados apenas confirmam as conclusões citadas acima. Julgamos sufficiente o seguinte breve resumo.

O açude Velho está situado na cidade de Campina Grande; tem uma pequena área de superficie e a profundidade maxima observada foi de 5 metros. Foi visitado 28 vezes e, pelo menos, uma vez em cada mez do anno.

Houve alguns casos de estratificação, mas nenhum foi de longa continuação. Em fins de Julho e principios de Agosto, a camada de agua mais inferior, de um metro de altura, não entrou em circulação, durante um periodo de 9 dias. O facto de não ter havido neste açude um periodo de estratificação em Março-Abril, comparavel com aquelle citado acima para o açude Puxinanã, indica que a persistência de estratificação, nesta região, depende mais de condições locais e temporarias, do que de condições geraes e cyclicas, como nas zonas temperadas.

O açude Simão está localizado a 18 kilometros de Campina Grande.

Como o açude Velho, é pequeno e tem uma profundidade maxima de 5 metros. Foi visitado 16 vezes. Todos os mezes, excepto Fevereiro e Maio, estão comprehendidos nestas observações. As aguas deste açude estiveram sujeitas a grandes mudanças de temperatura e não houve nenhuma evidencia de um periodo prolongado de estratificação.

Tabella II -- Te

| DATA HORA | Dezb. ^o 1933 | Fev ^o 1934 | Março | | Abril | | | | Maio | |
|--------------|----------------------------|--------------------------|-------|------|-------|------|-------|-------|------|-------|
| | 3I | 2I | 12 | 20 | 2 | 3 | 12 | 24 | 24 | 2 |
| Profund. | 10:00 | 10:30 | 10:00 | 9:30 | 9:30 | 5:00 | 15:00 | 13:00 | 9:00 | 10:00 |
| 0 | 24.2 | 26.2 | 26.0 | 25.8 | 26.6 | 26.4 | 28.6 | 27.7 | 24.8 | 23.4 |
| 1 | — | 25.4 | 25.6 | 25.7 | 26.3 | 26.5 | 28.5 | 27.4 | 24.7 | 23. |
| 2 | — | 25.2 | 25.3 | 25.6 | 26.0 | 26.3 | 27.6 | 26.6 | 24.6 | 23. |
| 3 | 24.2 | 24.9 | 24.8 | 24.6 | 25.4 | 25.6 | 25.9 | 26.2 | 24.5 | 23. |
| 4 | — | — | 24.9 | 24.6 | 25.2 | 25.4 | 25.5 | 26.0 | 24.4 | 23. |
| 5 | — | — | — | 24.3 | 25.1 | 25.1 | 25.5 | 25.8 | 24.4 | 23. |
| 6 | — | — | — | 24.5 | 24.9 | 24.9 | 25.4 | 25.7 | 24.6 | 23. |

| DATA HORA | Outubro | | | | | | | | | |
|--------------|---------|------|------|------|------|-------|------|------|-------|------|
| | 6 | 12 | 17 | 18 | 21 | 30 | 31 | 3 | 3 | 10 |
| Profund. | 8:00 | 9:30 | 9:30 | 7:30 | 7:00 | 16:30 | 6:30 | 7:30 | 16:30 | 7:00 |
| 0 | 24.2 | 24.4 | 24.5 | 24.2 | 24.1 | 25.4 | 25.1 | 24.6 | 25.2 | 24 |
| 1 | — | 24.4 | 24.5 | — | — | — | 25.1 | — | — | — |
| 2 | 24.2 | 24.3 | 24.4 | — | 24.1 | — | 25.0 | — | — | — |
| 3 | 24.1 | 24.3 | — | — | 24.0 | 25.4 | 24.8 | — | — | 24 |
| 4 | — | 24.2 | 24.4 | 24.2 | — | 25.2 | 24.6 | — | 25.2 | 24 |
| 5 | — | — | 24.1 | 24.1 | 24.0 | 24.6 | 24.5 | — | 25.1 | 24 |
| 6 | 24.1 | 24.2 | 23.8 | 24.0 | 23.9 | 24.2 | 24.4 | 24.6 | 24.8 | 24 |

Temperaturas no Açude Bodocongó, Campina Grande, Estado da Parah

| Julho | | | | | | Agosto | | | | | |
|-------|-------|-------|------|-------|-------|--------|------|------|------|-------|------|
| 2 | 13 | 25 | 26 | 27 | 28 | 3 | 4 | 5 | 6 | 9 | 12 |
| 10:00 | 14:00 | 16:00 | 7:00 | 14:30 | 15:30 | 14:30 | 9:00 | 9:00 | 9:30 | 10:00 | 7:30 |
| 23.9 | 23.2 | 22.7 | 22.3 | 22.6 | 22.5 | 23.4 | 22.9 | 22.8 | 23.0 | 23.5 | 23.6 |
| 23.8 | 23.2 | — | 22.4 | 22.6 | 22.5 | 23.4 | 22.9 | 22.8 | 23.0 | 23.1 | — |
| 23.4 | 23.0 | — | — | 22.5 | 22.5 | 23.3 | 22.8 | 22.7 | 22.8 | 22.9 | 23.6 |
| 23.3 | 23.0 | — | — | 22.4 | 22.4 | 22.8 | 22.7 | 22.7 | 22.8 | 22.8 | 23.5 |
| 23.2 | 22.6 | — | — | 22.4 | 22.3 | 22.5 | 22.4 | 22.6 | 22.7 | 22.8 | 22.8 |
| 23.1 | 22.6 | — | — | 22.2 | 22.1 | 22.3 | 22.3 | 22.4 | 22.6 | 22.6 | 22.7 |
| 23.0 | 22.4 | 22.7 | 22.4 | 22.2 | 21.9 | 22.1 | 22.3 | 22.3 | 22.6 | 22.5 | 22.6 |

| Novembro | | | | | | Dezembro 1934 | | Jan.º 1935 | Fevereiro | | |
|----------|------|-------|------|-------|------|---------------|------|------------|-----------|------|------|
| 10 | 17 | 17 | 18 | 20 | 21 | 12 | 14 | 9 | 9 | 10 | 27 |
| 7:00 | 6:30 | 16:00 | 7:30 | 17:00 | 8:30 | 10:00 | 7:00 | 8:00 | 7:30 | 8:00 | 7:30 |
| 24.9 | 25.1 | 26.1 | 25.2 | 26.2 | 25.4 | 26.1 | 25.5 | 25.4 | 26.5 | 26.4 | 25.9 |
| — | — | — | — | — | 25.4 | 26.0 | — | — | — | 26.3 | — |
| — | — | 26.1 | — | — | 25.3 | 25.6 | 25.5 | — | 26.5 | 26.0 | — |
| 24.9 | 25.1 | 26.0 | — | 26.2 | 25.2 | 24.9 | 25.3 | — | 26.0 | 26.0 | 25.9 |
| 24.6 | 25.0 | 25.4 | 25.2 | 25.6 | — | 24.8 | 25.0 | — | 25.2 | 25.4 | 25.8 |
| 24.4 | 24.8 | 25.0 | 25.0 | 25.2 | — | 24.7 | 24.9 | — | 24.2 | 24.4 | 25.8 |
| 24.2 | 24.7 | 24.8 | 24.9 | 24.8 | 25.2 | 24.6 | 24.8 | 25.4 | 24.1 | 24.1 | 25.7 |

Estado da Parahyba

| Agosto | | | | | | Setembro | | | | | |
|--------|-------|------|------|------|------|----------|------|------|------|------|------|
| 6 | 9 | 12 | 18 | 22 | 27 | 12 | 14 | 22 | 24 | 29 | 30 |
| 7:30 | 10:00 | 7:30 | 8:00 | 8:00 | 8:30 | 8:00 | 9:00 | 8:00 | 9:00 | 8:30 | 7:00 |
| 3.0 | 23.5 | 23.6 | 23.6 | 23.4 | 23.1 | 23.8 | 24.3 | 24.9 | 24.9 | 24.5 | 24.4 |
| 3.0 | 23.1 | — | 23.6 | — | 23.1 | 23.8 | 24.3 | 24.9 | — | — | — |
| 2.8 | 22.9 | 23.6 | 23.5 | — | 23.0 | 23.7 | 24.2 | 24.8 | 24.9 | — | — |
| 2.8 | 22.8 | 23.5 | 23.4 | — | — | 23.7 | 24.2 | — | 24.8 | 24.5 | 24.4 |
| 2.7 | 22.8 | 22.8 | — | 23.4 | 23.0 | 23.6 | 24.0 | 24.8 | — | 24.2 | 24.2 |
| 2.6 | 22.6 | 22.7 | 23.4 | 23.3 | 22.8 | 23.6 | 23.8 | 24.7 | — | 24.2 | 24.2 |
| 2.6 | 22.5 | 22.6 | 23.1 | 23.3 | 22.8 | 23.4 | 23.7 | 24.1 | 24.8 | 24.0 | 24.0 |

| Fevereiro | | | | Março | Abril |
|-----------|------|------|------|-------|-------|
| 9 | 10 | 27 | 28 | 23 | 10 |
| 7:30 | 8:00 | 7:30 | 9:00 | 7:30 | 7:00 |
| 26.5 | 26.4 | 25.9 | 26.2 | 26.8 | 26.3 |
| — | 26.3 | — | — | 26.6 | 26.1 |
| 26.5 | 26.0 | — | — | 25.6 | 25.6 |
| 26.0 | 26.0 | 25.9 | — | 25.2 | 25.2 |
| 25.2 | 25.4 | 25.8 | — | 24.8 | 25.0 |
| 24.2 | 24.4 | 25.8 | — | 24.1 | 25.0 |
| 24.1 | 24.1 | 25.7 | 26.0 | 24.0 | 25.2 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Resumo

Durante o periodo das investigações, as aguas estudadas estavam sujeitas á circulação e á estratificação intermitentes. Não havia evidencia de um periodo difinido de estratificação em relação com as estações do anno, tal como se dá em lagos mais profundos da zona temperada. Em vista da pequena profundidade das aguas estudadas, não era de se esperar estratificação prolongada se não existisse a grande resistencia á mistura, offerecida pelas aguas de temperaturas differentes, quando a temperatura nellas é elevada. Esta causa favoravel é contrabalancada por varias outras desfavoraveis: a) — pequena variação na temperatura annual; b) — pouca profundidade; c) — virtual igualdade do dia e da noite; d) — maior velocidade do vento durante a época da ascensão da temperatura. Destas causas, a mais variavel é a ultima e não é provavel que o periodo estudado fosse muito anormal quanto a esta, de modo que as conclusões encontradas, em tal periodo, talvez possam ser generalizadas satisfactoriamente.

A estratificação thermica interessa principalmente por causa de sua influencia sobre os gazes dissolvidos e dahi sobre os organismos aquaticos. Nas altas temperaturas destas aguas, a decomposição progride rapidamente, tanto que, num curto periodo de estratificação, profundas mudanças chemicas podem ter lugar no hypolimnion, tornando-o inhabitavel para os peixes e outros organismos que requerem oxygenio dissolyido. Por tal razão, em açudes rasos, onde o hypolimnion deve ser pequeno em volume, mesmo quando grande em área, a estratificação tem importancia muito maior do que seria de esperar, tendo em conta sua curta duração.

O interesse que os dados apresentados aqui pôdem ter para os limnologistas, é algum tanto limitado pelas especiaes condições hydrographicas e climaticas da região. Elles não dão idéa quanto ás mudanças thermicas em lagos profundos, sob condições climati-

cas tropicaes e subtropicaes. Ha necessidade de continuados estudos nos grandes lagos africanos e das Indias Orientaes, para serem determinadas as mudanças periodicas e particularmente a duração do periodo de estratificação, onde ella existe.

AGRADECIMENTOS

O programma das investigações da C. T. P., está sendo executado sob a orientação do Dr. R. von Ihering, Chefe da mesma, a quem o autor agradece a oportunidade de poder ter feito este trabalho e as facilidades encontradas. Muitas das observações foram feitas pelo Dr. Pedro Azevedo, que faz parte da mesma Commissão. Todas as leituras de temperatura foram feitas com um thermometro do typo Negretti e Zambra, cedido pelo Bureau of Fisheries, E. U. A., por intermedio do Sr. Elmer Higgins. O Dr. Ralph Hile, Ann Arbor, Michigan, E. U. A., forneceu-nos resumos de publicações que não haviamos podido obter. A estes, os agradecimentos do autor.

LITERATURA

- Beadle, L. C. — 1932 — Scientific results of the Cambridge Expedition to the East African Lakes, 1930-31. N° 4. The Waters of some East African Lakes in relation to their fauna and flora. Journal Linnean Society, Zoology. Vol. 38 n° 258, pp.156-211 5pl, London.
- Birge, Edward A. — 1910 — An unregarded factor in lake temperatures. Transactions, Wisconsin Academy of Sciences Arts and Letters, Vol: 16, Part 2.
- Carter, G. S. — 1934 — Results of the Cambridge Expedition to British Guiana 1933. The fresh waters of the rain-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

- forest of British Guiana. Journal, Linnean Society of London, Zoology, 39 (264) :147-193. 3pl.
- Carter, G. S. and Beadle, L. C. — 1930 — The fauna of the swamps of the Paraguayan Chaco in relation to its environment. 1. Physico-chemical nature of the environment. Journal, Linnean Society of London, Zoology, 37(251): 205-258.
- Downes, John R. — 1911 — A study of the water supplies of the Isthmus of Panamá. Proceedings Medical Association, Isthmus of Panamá. Vol. III, pp 133-150, 7pl.
- Graham, M. — 1929 — Victoria Nyanza and its fisheries. (Crown Agents for the Colonies). London.
- Ihering, R. von and P. de Azevedo — 1934 — A curimatã dos açudes nordestinos (*Prochilodus argenteus*). Archivos do Instituto Biologico. Vol. 5, pp. 143-184. São Paulo.
- Jenkin, Penelope M. — 1936 — Reports on the Percy Sladen Expedition to some Rift Valley Lakes in Kenya in 1929. I. Introductory account of the biological survey of five freshwater and alkaline lakes. Annals and Magazine of Natural History, Series 10, Vol. 18:133-181.
- Juday, Chancey — 1915 — Limnological studies in some lakes in Central America. Transactions, Wisconsin Academy, Science, Arts and Letters. Vol. 18. Part 1, pp. 214-250. Madison.
- Juday, C., E. A. Birge, and V. W. Meloche — 1935 — The carbon dioxide and hydrogen ion content of the lake waters of Northeastern Wisconsin. Transactions, Wisconsin Academy of Sciences, Arts and Letters, 29:1-82.
- Pruthi, Hem Singh — 1932 — Studies on the bionomics of fresh waters in India. I. Seasonal changes in the physical and chemical conditions of the water of the Indian Museum Compound. Internationale Revue d. ges. Hydrobiologie und Hydrographie, 28: 46-67.
- Ruttner, F. — 1931 — Hydrographische und hydrochemische Beobachtungen auf Java, Sumatra und Bali. Archiv für Hydrobiologie, Suppl. Band VIII, pp. 197-454, 17, Taf. Stuttgart.
- Welch, Paul S. — 1930 — Limnology. XIV — 471 pp. New York.
- Worthington, E. B. — 1930 — Observations on the temperature, hydrogenion concentration, and other physical conditions of the Victoria and Albert Nyanzas. Internationale Revue Hydrobiol. u. Hydrogr. Bd. 24, pp. 328-357. Leipzig.
- Worthington, E. R. and L. C. Beadle — 1932 — Thermoclines in tropical lakes. Nature, February 9, 1932, pp. 55-56. London.

O problema da alimentação animal no sertão do Nordeste

JOSÉ GUIMARÃES DUQUE

Agrônomo

Entre as questões multiplas da criação de gados no Nordeste desde a reprodução até a utilização dos productos e sub-productos animaes avulta-se entre todas o problema complexo da alimentação. Se este problema já é difficil em outras regiões e paizes, ainda mais o é aqui pela inconstancia do meio physico ou jogo desordenado dos factores humidade, calor, sécura, luz, etc., influindo directamente sobre os animaes e indirectamente modificando o ambiente botânico conforme as estações do anno, óra abundancia demasiada do verde e excesso de succulencia com falta de solidos, óra excesso de volume, de cellulose, de massa secca, quasi inerte que passa dentro do animal sem deixar energia, e noutro tempo muita semente de leguminosa e capins com bom teor de proteina e mineraes, que pelo estado da planta dão uma racção quasi balanceada.

A' esta inconstancia do meio ambiente em todos os seus aspectos o gado do nordeste, solto, responde com uma reacção proporcional, physiologica, para cima e para baixo, uma linha quebrada continua desde que nasce até que morre. Este perde e ganha physiologico é o espelho vivo da pecuaria do Nordeste, ha seculos.

Dahi o gado commum, creoulo, malabar, curraleiro, criado no Nordeste, manifestar o physico reduzido proporcionalmente em todas as suas partes revelando carencia sobretudo qualificativa na pastagem, o que diminue tambem correspondentemente a sua capacidade productora quer de leite, carne ou trabalho.

Este gado não é susceptivel de exploração economica: 1.º) porque está retardado

no seu poder physiologico de transformação de alimentos e 2.º) porque a sua heterogeneidade racial não permite a sua reprodução com melhoria garantida de typos; a manifestação da hereditariedade aqui é um labiryntho indecifrável, praticamente tal a in-teiração das raças differentes plasmadas no organismo individual pelos longos decennios.

O problema da pecuaria aqui, todos o sabem é duplo: raça e alimentação. Aqui surge o duelo longamente debatido alhures: raça x alimentação. Apesar de que as correntes modernas tendem dar a primazia á Genetica em face da alimentação, eu penso que, no Nordeste, devemos ser praticos, antes de tudo, e collocarmos a alimentação em primeiro logar.

Observado a criação extensiva nota-se que as parições são abundantes na epoca do verde ou no fim desta e quasi nula ou com muitos abortos na secca annual ou nas calamidades de seccas periodicas. Este symptoma é altamente illustrativo da fome periodica, organica e profunda, que vae além da questão proteina mineraes e chega até as vitaminas. Seguindo as phases evolutivas das plantas nativas, forrageiras, desde o inicio das chuvas até o anno seguinte nota-se a brotação composta de cinzas e agua, crescimento das hervas com augmento rapido de carbohydrates mais do que proteinas e mineraes até a maturação das sementes; depois, a secura do pasto e lavagem do mesmo pelas chuvas ficando assim nos capins, em pé no campo, uma cellulose inutil que não contem mais energia potencial.

Emquanto ha verde o supprimento de vitaminas está garantido, mas quando o ver-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

de desaparece o unico fornecimento destas está accumulado no figado, supprimento que se esgota antes das outras chuvas, e dahi a fome organica do animal. A vitamina *A* é o factor limitante das parições normaes dos gados soltos, conforme as ultimas investigações nos Estados Unidos.

No Nordeste o gado solto no principio da secca come folhas seccas, cahidas das arvores, mais ou menos ricas neste periodo em mineraes, porém pobres de proteínas e nulas de vitaminas. O sol intenso sobre a pele não forma todas as vitaminas no organismo. Neste ponto mais uma vez a sabedoria da Natureza limita o numero de nascimento em relação aos alimentos. Não duvido da importancia e da defficiencia das proteínas e mineraes na alimentação do gado de todas as espécies, mas penso que as vitaminas aqui são responsaveis pelas parições em determinadas épocas, abortos, coberturas que não vingam, etc. Observo que nas zonas calcareas do Ceará o gado é de porte pequeno; acho que a ausencia de vitaminas durante uma parte do anno, no gado solto, é que restringe a fixação dos mineraes formadores do esqueleto.

O farelo do caroço de algodão e os cereaes que o gado solto no Nordeste recebe na secca, são pobres de vitamina *A*, bem como os fenos mal preparados e mal conservados.

O potencial de vitamina *A* nos fenos é associado aos seus graus de cor verde. Nos bovinos como em outras especies de animaes a concentração de vitamina *A* no figado depende da idade, rapidez de crescimento, gestação e lactação. Na criação extensiva, sem raçãoamento, a accumulção dos "alimentos vivos" no corpo animal depende da mistura botanica e composição das forragens e do seu estado verde; no periodo secco o organismo volta a consumir as vitaminas armazenadas dependendo este recurso da duração da estação secca. Os animaes em gestação, principalmente, são os que mais soffrem com esta deficiencia, resultando, conforme

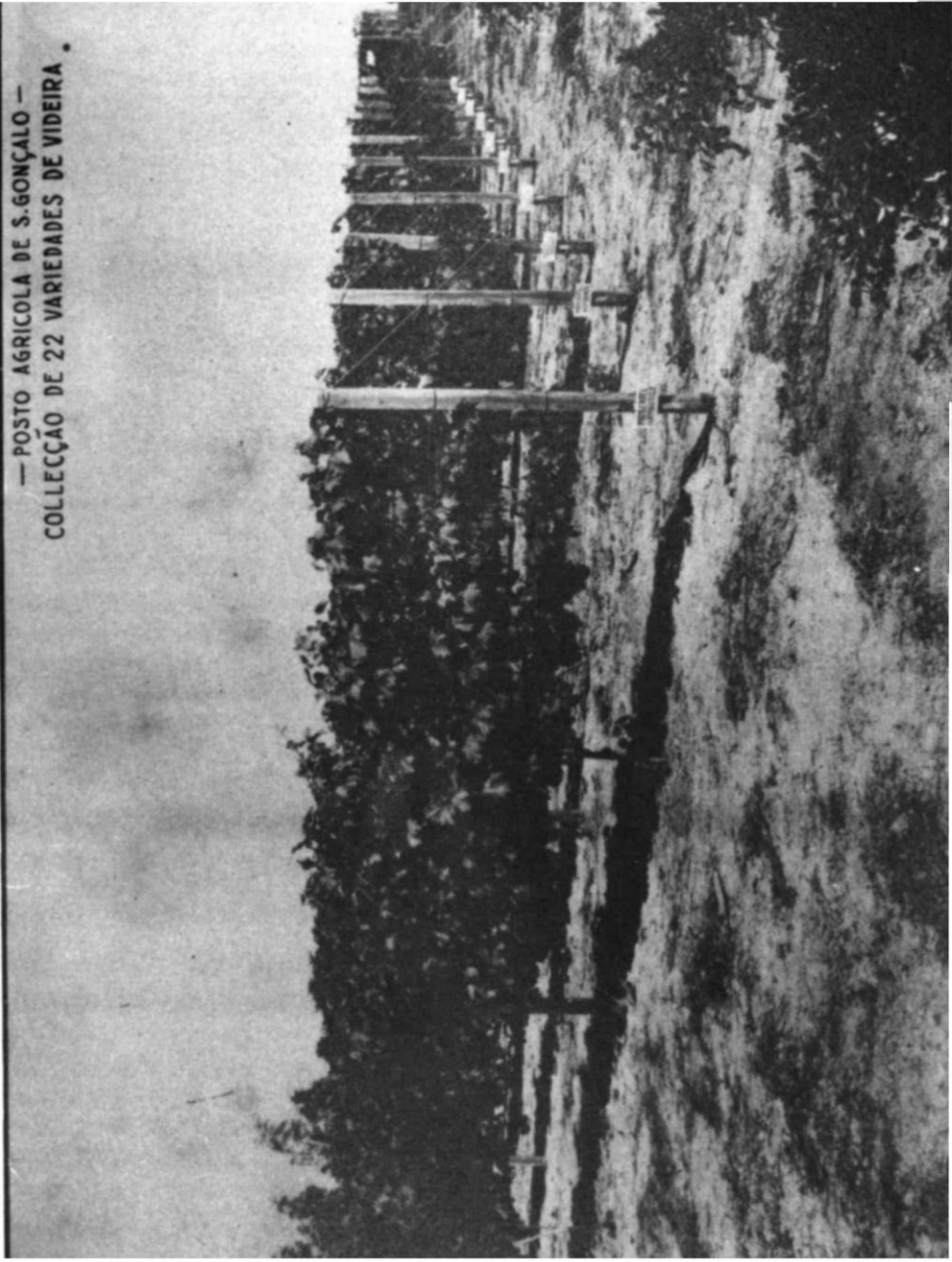
o grau desta precariedade, em aborto, retenção de placenta, nascimento de filhos com ossatura deffectuosa ou fraca, e bezeros sem reserva de vitaminas para os primeiros dias de vida, de que a diarreia é um symptoma claro.

A reação chimica typica para a determinação da vitamina *A* consiste no tratamento de um milligramma de tecido do figado do animal adulto por uma solução de "Sb Cl₃ (30 grs. de Sb Cl₃ em 100 c.c. de cloroformio puro) que dá reação de cor azul; para os recém-nascidos precisa de 25 a 100 milligrammas de figado e para os fétos abortados, avitaminados, nem 10 grammas de figado dá reação. Halverson e Sherwood demonstraram que as vaccas com falta de vitaminas morreram com 200 dias e os novillos de engorda com alimentação secca, avitaminada, com farelo de algodão, etc., morreram em 100 a 125 dias.

No Nordeste, onde a pecuaria é um factor economico de primeira grandeza, reina o desconhecimento quasi completo da parte dos fazendeiros quanto a alimentação de todos os animaes.

Tudo está ainda para ser estudado, descoberto e a realizar quanto á nutrição. Somente se conhecem as plantas para as quaes o gado dá instintivamente preferencia na pastagem. Eis ahi um grande campo de acção investigadora para o Instituto de São Gonçalo: determinar a densidade por m², e a composição botanica das pastagens, classificá-las, acompanhar o seu valor nutritivo bruto e digestivo na secca e no inverno, calcular o volume de producção, a melhor associação botanica nos plantios quanto ao pisoteio, composição chimica, volume e durabilidade; determinar o teor de phosphoro, calcio, magnezio, iodo, potassio, chloro, enxofre, cobre, ferro, manganez, vitaminas, proteínas, carbohydratos, etc., de accordo com o periodo vegetativo da planta, para saber como balancear a ração completa para cada especie animal. A pecuaria sertaneja terá de ser sempre extensiva e cumpre ao

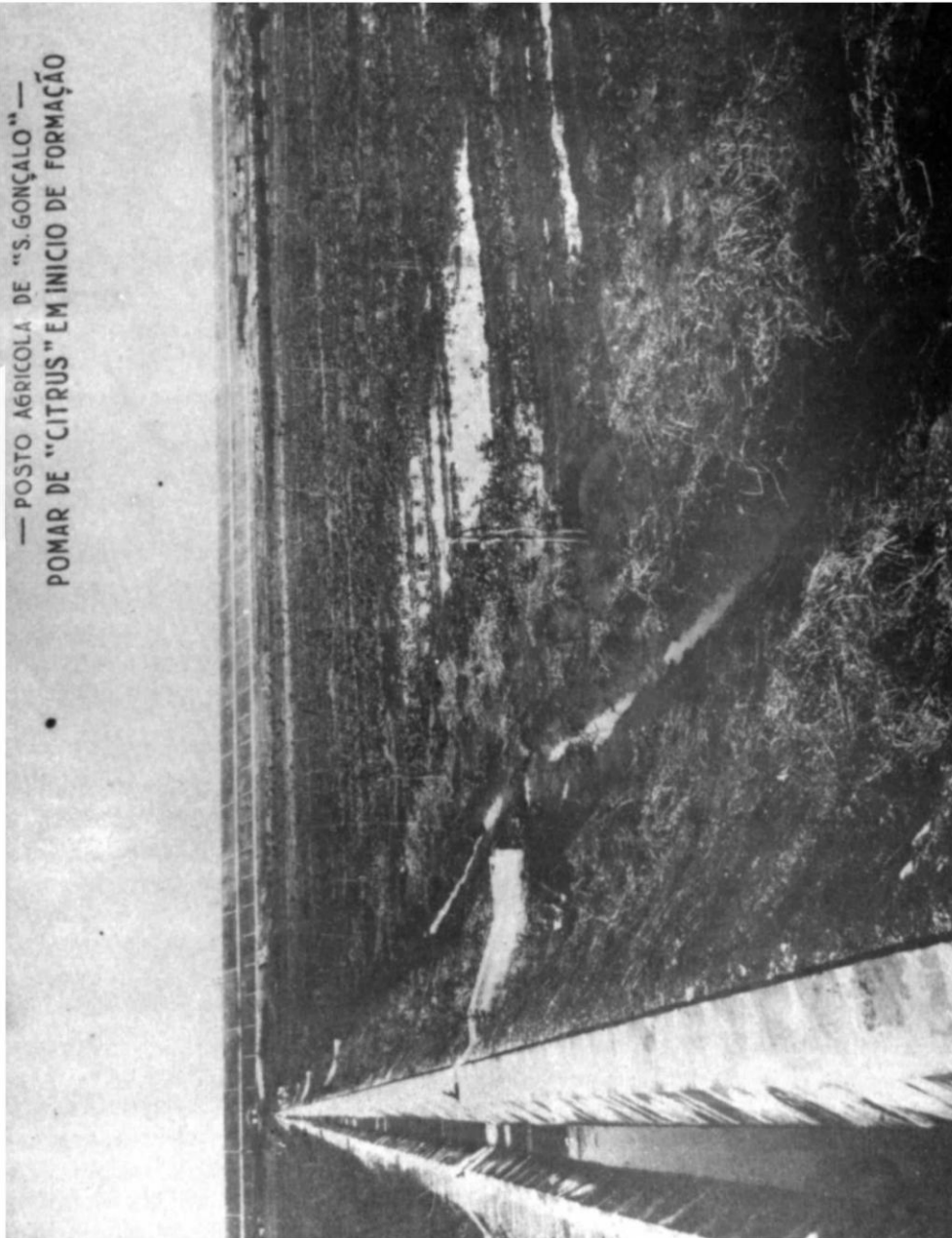
— POSTO AGRICOLA DE S. GONÇALO —
COLLECÇÃO DE 22 VARIEDADES DE VIDEIRA .



— POSTO AGRICOLA DE "S. GONCALO"
LARANJA "POMELO" EM FRUCTIFICAÇÃO



— POSTO AGRICOLA DE "S. GONÇALO" —
POMAR DE "CITRUS" EM INICIO DE FORMAÇÃO



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

criador melhorar o que a Natureza dá, offerecendo aos gados uma ração complementar de correção á pastagem nativa.

As experiencias de nutrição dos gados ao par das analyses chemicas das forragens e dos exames chemicos das rês vae revelar áquelles que não estão familiarizados com o Nordeste muitas surpresas. As áreas queimadas e não queimadas, com as suas arvores que dão folhas forrageiras verdes e secas, os capins, leguminosas, compostas, convolvulaceas, etc., são materiaes variadissimos que contribuem cada qual com elementos de nutrição para o edificio animal.

E' preciso conhecê-los para melhor aproveitá-los na economia animal. Hoje que a chimica agricola moderna tem as suas vistas voltadas para os elementos infinitamente pequenos mineraes, raros no solo, conjuntamente com os seus effeitos sobre as plantas, a questão de alimentação humana e dos gados vem de assumir tambem um aspecto um tanto novo em relação as theorias antigas.

Por isso o iodo, o boro, o zinco, o cobre os "infinitamente pequenos" que até então eram secundarios mineraes dos solos passaram mediante as pesquisas de nutrição vegetal (Florida e outros logares) a explicar certos phenomenos de adubação. E' que elles sem serem os principaes actuam nos solos sobre as plantas e nas plantas sobre os animaes, pela alimentação, como estimulantes, catalysadores ou enzimas fazendo o melhor aproveitamento e exito na vida vegetal e animal dos chamados adubos ou nutrientes primarios.

Parece que não somente os animaes necessitam de "vitaminas" mas, tambem o solo requer elementos "raros" para melhor crescer plantas e com ellas as forrageiras. O zinco e o cobre mostraram ser na Florida os elementos raros importantes na producção abundante de fructas. Entre outros o iodo revelou-se importantissimo na formação dos orgãos de reproducção dos animaes, na gestação, no metabolismo geral, na resistencia que o organismo oppõe as molestias, na as-

similação do calcio e do phosphoro, formação do tecido cutaneo e protecção exterior. A nova chimica physiologica na explicação de phenomenos vitaes até hoje incompreensiveis encontrou "a sua vitamina" nos inorganicos do solo que existem em quantidade apenas infinitesimae, que são os elos de ligação perfeita e profunda entre o carbono, oxygenio, hydrogenio, e azoto com os mineraes primarios. (Phosphoro, calcio, etc.)

Na pratica da conservação perfeita de forragens adequadas para a nutrição dos gados na secca, o Nordeste offerece um grave inconveniente de ordem climaterica; sendo o feno de capins nativos ou cultivados as forragens mais baratas que o fazendeiro pod guardar, observo ha quatro annos que no periodo vegetativo optimo de fenar ainda chove muito e quando passam as chuvas as plantas já soltaram as sementes, com a maior parte de proteínas e mineraes. Para salvar a especie as ephemeris nativas apressam muito a fructificação. Dahi a fenação no campo em maior escala deve ser feita em junho para barateamento e não soffrer a lavagem pelas chuvas. Guilbert e Mead acharam que os fenos molhados pela chuva ou ressecados pelo sol não só deixam de ser apetitosos para o gado como perdiam de 30 a 50% do coefficiente digestivo de proteínas, de mineraes e de carbohydratos (excepção da cellulose). As chuvas tardias ou extemporaneas que lavam e branqueiam os fenos e pastagens depois da maturação têm effeitos mais damnosos que as seccas, porque deixam aos gados uma forragem tão pobre de nutrientes que quasi não compensam a energia gasta, na digestação.

Conforme Hart e Goss a primeira perda é a das vitaminas, depois as cinzas e chloro variando de 25 a 67%. A relação calcio-phosphoro torna-se muito larga com esta lavagem. As proteínas nos capins são lavadas de 1 a 18% e o calcio é quasi totalmente lavado. Estas perdas precisam de ser dosadas para cada planta do Nordeste.

Garantir ao gado durante o anno uma alimentação verde, succulenta, de bom pala-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

dar, proteínosa, mineral, com bom volume, económica, combinando a pastagem com uma ração diária no comedouro do pasto, é o problema exacto da nutrição no sertão.

Produzir bucha ou qualquer feno é muito facil; mas, produzir bom feno, a palma, ter o farelo de algodão e combinal-os com a pastagem completando científica e economicamente a alimentação de accordo com a estação não é tão facil assim.

A producção do feno meio verde, portanto vitaminado, não pode prescindir dos telheiros ou coberturas na secagem dada a irregularidade das chuvas. Com quatro annos de existencia nunca o Posto produziu um feno optimo por falta de telheiros no campo.

A palma váe adquirir mais importancia dietetica do que lhe temos dado pela facilidade da cultura, sucosidade e vitaminas; mas, também penso ser impossivel dispensar o feno devido ao seu teor de sólido compensar a palma. A silagem é limitada economicamente, no caso do fazendeiro.

A queima dos cactus selvagens feita aqui como recurso de secca está condemnado: destroe as vitaminas e não é económica em face do poder nutritivo obtido.

Os residuos das lavouras como a palha do feijão, de milho, farelo de arroz, palha do amendoim, etc., são também fontes de alimentos quasi gratuitos que podem augmentar muito o stock de forragem secca, depois de estudados os seus indices de digestibilidade nos diversos nutrientes. O homem sertanejo restringiu demais a sua acção em face da variação de utilidades que a natureza produz. Os residuos de lavoura são quasi inaproveitados pelo fazendeiro; parece que este ainda não os "descobriu".

As pastagens arboreas, nativas ou plantadas, de especies indigenas ou exóticas, com o seu contingente de arbustos, hervas e capins intercalados é uma outra fonte colossal de recursos forrageiros, variados, onde o gado economizando o feno, a palma, etc., poderá permanecer algum tempo depois de iniciada a secca aproveitando a massa verde

protegida pelo sombreamento parcial e pela humidade mais duradoura de superficie do solo neste local. Esta forragem é de producção quasi gratuita e são muitas toneladas que podem ser transformadas em productos animaes condensados, de elevado valor alimenticio e monetario, portanto, exportaveis para longas distancias.

Pela ausencia do berne e de outras parasitas no sertão, a combinação da silvicultura com as pastagens é recommendavel em toda a linha. Entretanto aqui cabe uma recommendação: esta pastagem só tem valor apreciavel nas chuvas ou no inicio das seccas sendo dahi em diante quase desprezivel pelas lavagens dos capins seccos e folhas seccas, pelas chuvas. Como meio de engorda de bovinos, neste optimo periodo, esta pastagem é de primeira ordem.

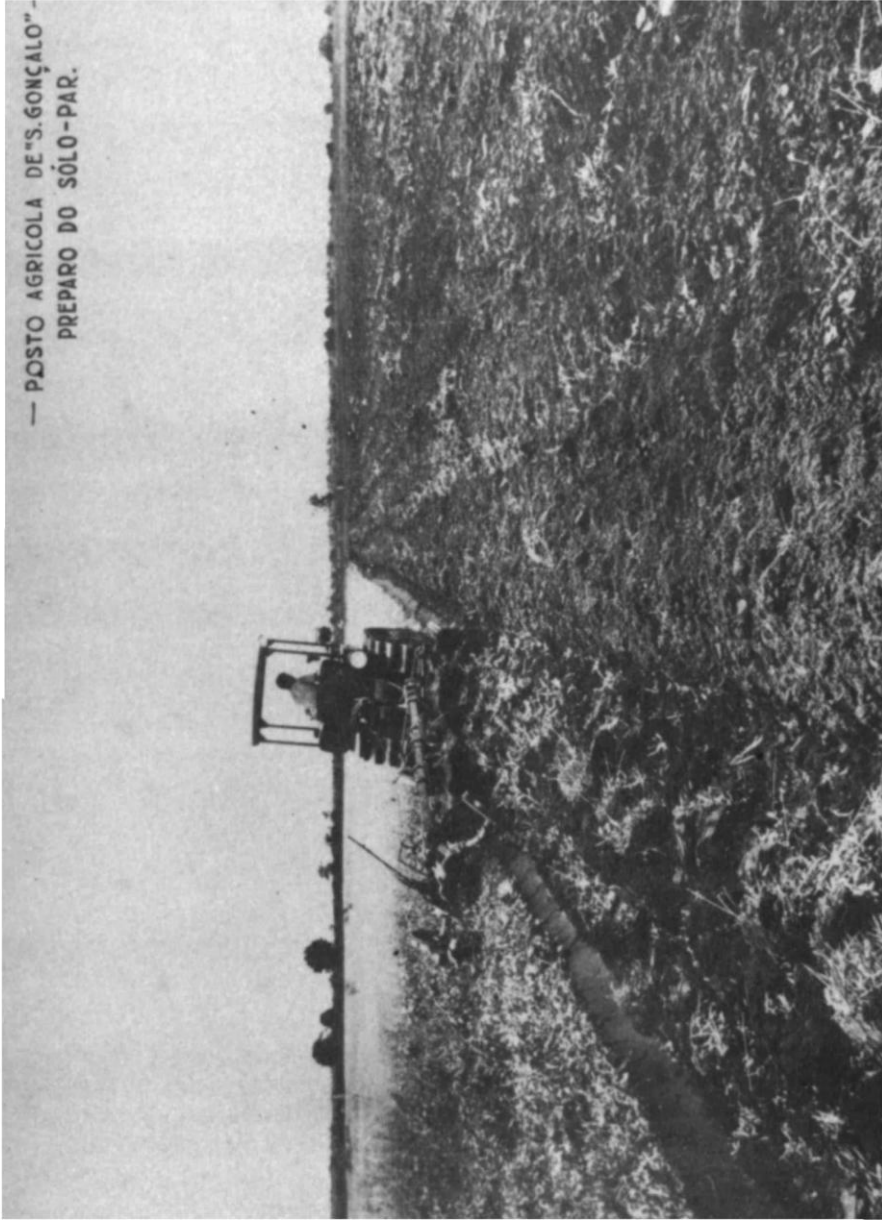
Quanto mais heterogenea em especies botanicas for esta associação florestal-forrageira, auxiliando-se e completando-se mutuamente quanto á luz solar, a humidade e ao solo, mais valor qualitativo e quantativo terá esta pastagem de duração verde mais longa porque estará mais protegida contra a erosão das aguas e poder secativo do vento baixo e quente.

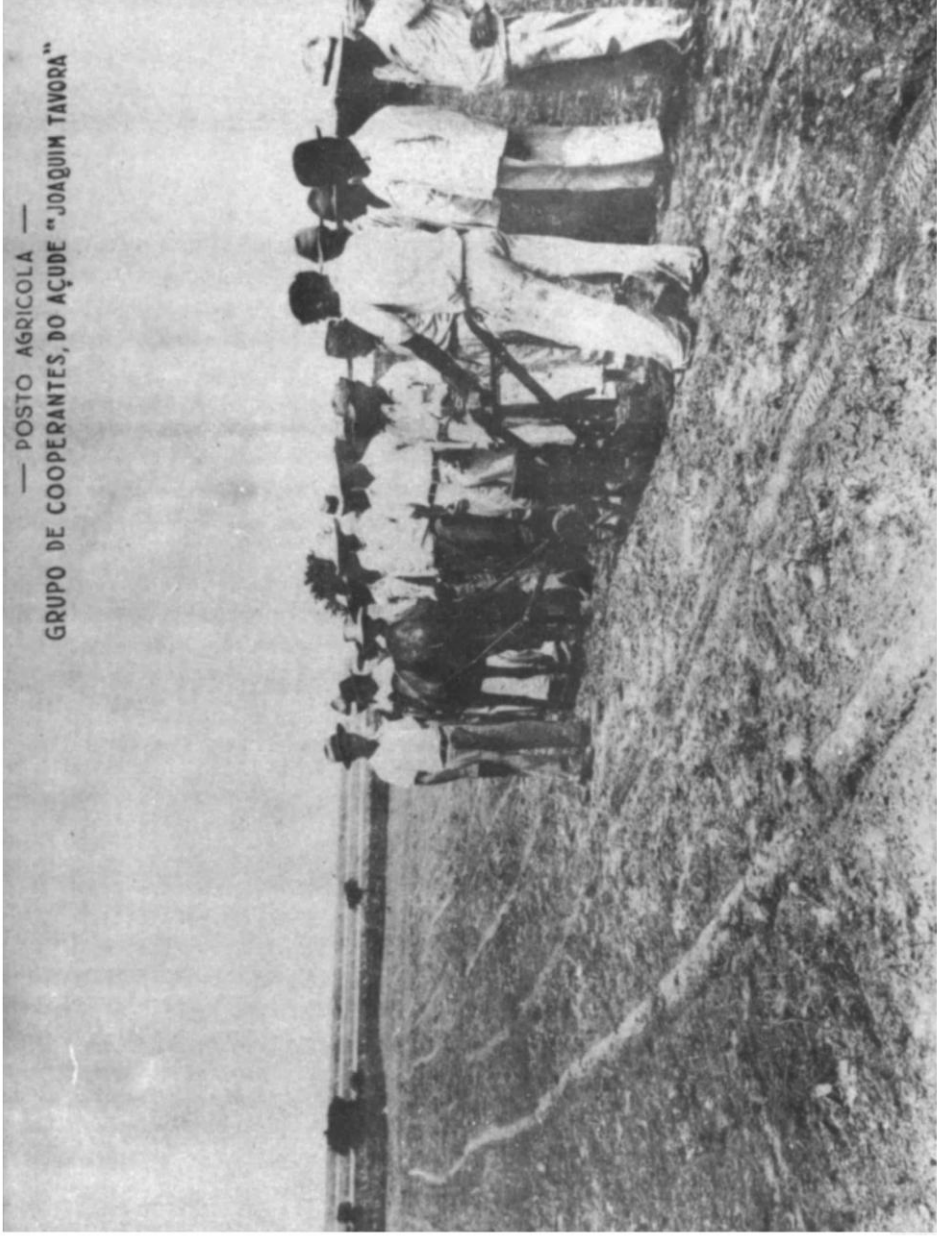
As bacias de irrigação poderão futuramente concorrer grandemente para a solução do problema forrageiro das zonas seccas que lhes ficam adjacentes. As áreas irrigaveis são minusculas em face da extensão territorial do Nordeste e ellas serão disputadas primeiramente para a producção de generos alimenticios locais, segundo para ás forragens para o gado nas crises e terceiro para os "cash-crops". Por isto a producção de forragens, não poderá ir além de determinado limite. As regiões seccas afastadas das bacias de irrigações para a manutenção da sua pecuaria em base progressiva precisam produzir as forragens proprias para os seus rebanhos. Ahi terão applicação em larga escala, os bons fenos nativos de telheiro, as palmas, as pastagens florestaes, os residuos de lavoura e os sub-productos do algodão. Com excepção dos alimentos concen-

— POSTO AGRICOLA DE CONDADO —
CARGA AUTOMATICA DE FENO NO VEICULO
QUE O TRANSPORTARÁ AO FENIL OU AO LOCAL
DAS MÉDAS — PARAHYBA.



— POSTO AGRICOLA DE "S. GONÇALO"—
PREPARO DO SÓLO - PAR.





— POSTO AGRICOLA —
GRUPO DE COOPERANTES, DO AÇUDE "JOAQUIM TAVORA"

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

trados, não é economico o transporte de forragens no Nordeste, porque é demais caro. Este factor, transporte caro, limita a zona de influencia da bacia de irrigação no caso das forragens não concentradas.

Pelos dados officiaes estatisticos publicados no livro official "Brasil 1935" calculei que a densidade da população animal no Ceará é: 1 boi para 8 hectares, 1 cavallo para 8 hectares, 1 carneiro para 8 hectares, uma cabra para 8 hectares, 1 suino para 7 hectares, 1 asinino para 9 hectares, emfim o Ceará actual precisa de 8 hectares para 1 animal domestico. Na Parahyba, existe um boi para 4 hectares, 1 cavallo para 4 hectares, 1 carneiro para 5 hectares, uma cabra para 5 hectares, 1 suino para 4 hectares, 1 asinino para 8 hectares, ou seja 1 animal domestico para 5 hectares de área. Estes algarismos mostram a pobreza numerica na pecuaria destes dois Estados, sem levarmos em consideração a pobreza de qualidade dos ani-

maes. Esta proporção diminuta da população animal em face da área total destes Estados é motivado pela *escassez da alimentação natural*, cujo desbaste é feito pelas secas e pela limitação da natalidade. No Ceará cada habitante tem um animal domestico; na Parahyba existe 0,7 animal domestico para cada habitante; em Minas ha 2 cabeças de animaes domesticos para cada habitante. A Argentina possui 35 animaes domesticos por 1 hectare de superficie.

Pelas considerações acima, fica patente a nossa pobreza de gados em face da área e da população e resalta com toda a evidencia o problema da alimentação na pecuaria nordestina. Cabe ao Instituto de São Gonçalo como unico órgão de pesquisas agricolas "in loco" a responsabilidade de resolver scientifica e praticamente esta questão que affecta profundamente a economia do povo sertanejo.

EXPOSIÇÃO DE VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS COMMUNICADOS

S é d e

A direcção geral da Exposição de Viação e Obras Publicas, commemorativa do 30.º anniversario do actual Ministerio da Viação e Obras Publicas, a realizar-se no corrente anno, communica a mudança de sua Secretaria para a sala 916, no 9.º andar do Edificio "Rex", telephone 42-6403, onde se acham, diariamente, funcionarios aptos a prestar todas as informações necessarias em torno do assumpto.

Isenção de direitos

A direcção geral da Exposição de Viação e Obras Publicas communica ás firmas que desejarem remetter mercadorias, etc.,

para figurar nesse certame, que encontrarão as informações exactas a respeito da importação desse material com isenção de direitos, na Secretaria da Exposição installada no Edificio "Rex", sala 916, 9.º andar.

Lloyd Brasileiro concederá abatimento de 30%

A direcção do Lloyd Brasileiro resolveu conceder o abatimento de 30% no custo das passagens e de transportes dos visitantes e expositores da Exposição de Viação e Obras Publicas commemorativa do 30.º anniversario do Ministerio da Viação e Obras Publicas, a realizar-se no corrente anno, no recinto da Feira de Amostras do Rio de Janeiro.

EQUIPAMENTO PARA TRANSPORTE DE TERRA NAS GRANDES BARRAGENS

Dada a frequência da construção de barragens de terra nas quaes volumes consideraveis devem ser movimentados a distancias relativamente grandes num tempo que deve ser minimo para a economia da construção, a Inspectoria teve que estudar o typo mais efficiente de equipamento para o caso que mais geralmente ocorre nos seus trabalhos.

Desde 1932, vinha a Inspectoria usando as machinas proprias á escavação, espalhamento e compressão (escavadoras, bulldozers e rolos pé de carneiro) na execução de suas barragens, utilizando porém no transporte caminhões de capacidade relativamente pequena, já de sua propriedade, já alugados a terceiros.

Esse meio de transporte não satisfazia a um serviço intenso, dada a impossibilidade de trafego no local da barragem onde o congestionamento era inevitavel para esses numerosos vehiculos de capacidade de 1 1/2 metro cubico.

Por outro lado, penosa era a fiscalização da carga desses vehiculos que trabalhavam pagos a metro cubico-kilometro.

Tratando-se de grandes distancias, urgia adoptar vehiculos especiaes de grande capacidade e velocidade equivalente a dos caminhões.

Os fabricantes especializados offerecem actualmente três typos de equipamentos para o transporte de grandes volumes de escavação a distancias consideraveis:

- 1) — Tractores sobre pneumaticos puxando semi-reboques.
- 2) — Vehiculos especiaes de 3 eixos.
- 3) — Tractores sobre esteiras puxando reboques de diversos typos sobre pneumaticos.

Entre os primeiros estão os conjunctos fabricados pela Koehring C^o — pela Euclid Road Machinery C^o e pela Hug C^o.

No segundo alinham-se os construidos pela Hug C^o e Euclid Road Machinery C^o.

Dentro do terceiro grupo estão os reboques fabricados pela Austin-Western, La Plant Choate, Euclid, etc.

Uma das preocupações dominantes para os fabricantes é a redução do tempo do cyclo de operação (carga, viagem e descarga).

Para facilitar a carga crearam os vehiculos ou reboques de boccas largas que facilitam ao operador da escavadora ou da elevating-grader a operação da carga.

No sentido de diminuir o tempo de viagem, adoptou-se a solução do tractor articulado ao semi-reboque, equipados um e outro com pneus de baixa pressão, do que resultou um vehiculo de prompta manobra, dada a facilidade de inscrição mesmo nas curvas de raio em torno de 7m,930.

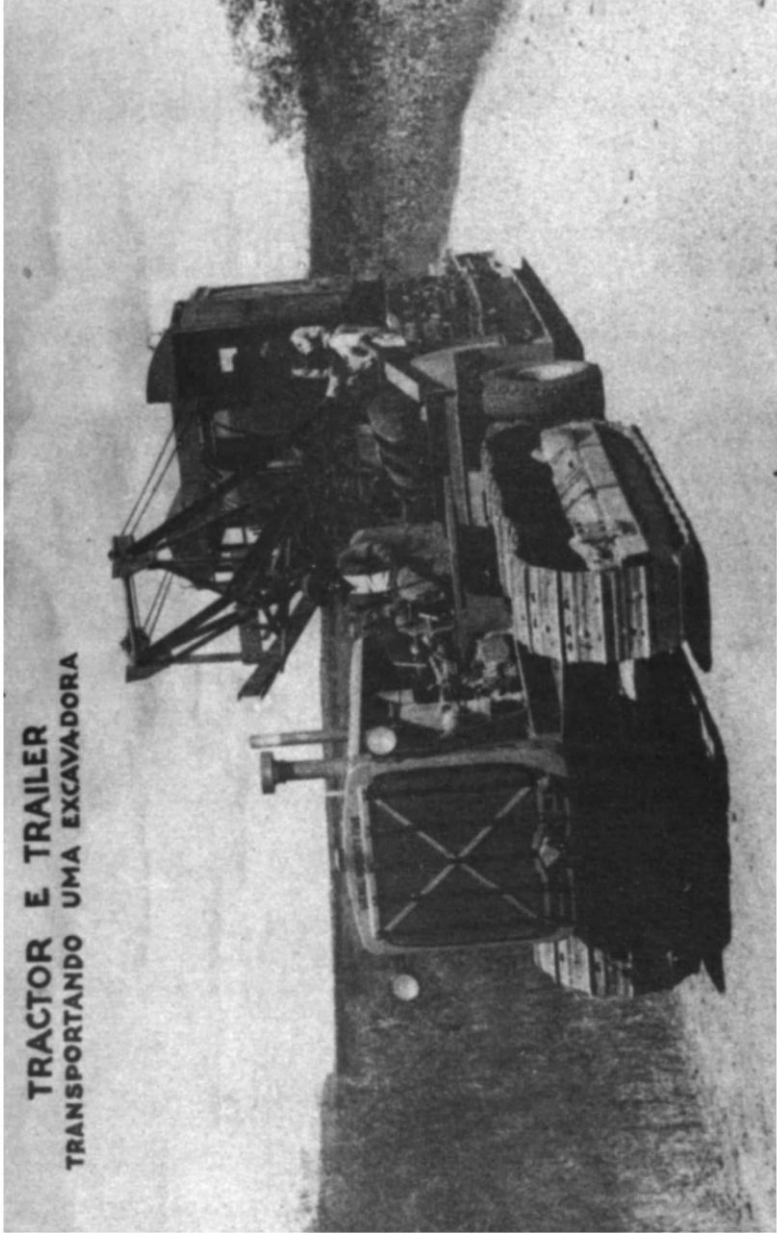
Para conseguir uma descarga sem manobra e sem parada, adoptaram a descarga pelo fundo e de tal maneira que a propria passagem do reboque inicia o espalhamento.

Assim, conseguiram-se velocidades de 25 milhas para vehiculo vasio e 15 milhas para vehiculo carregado.

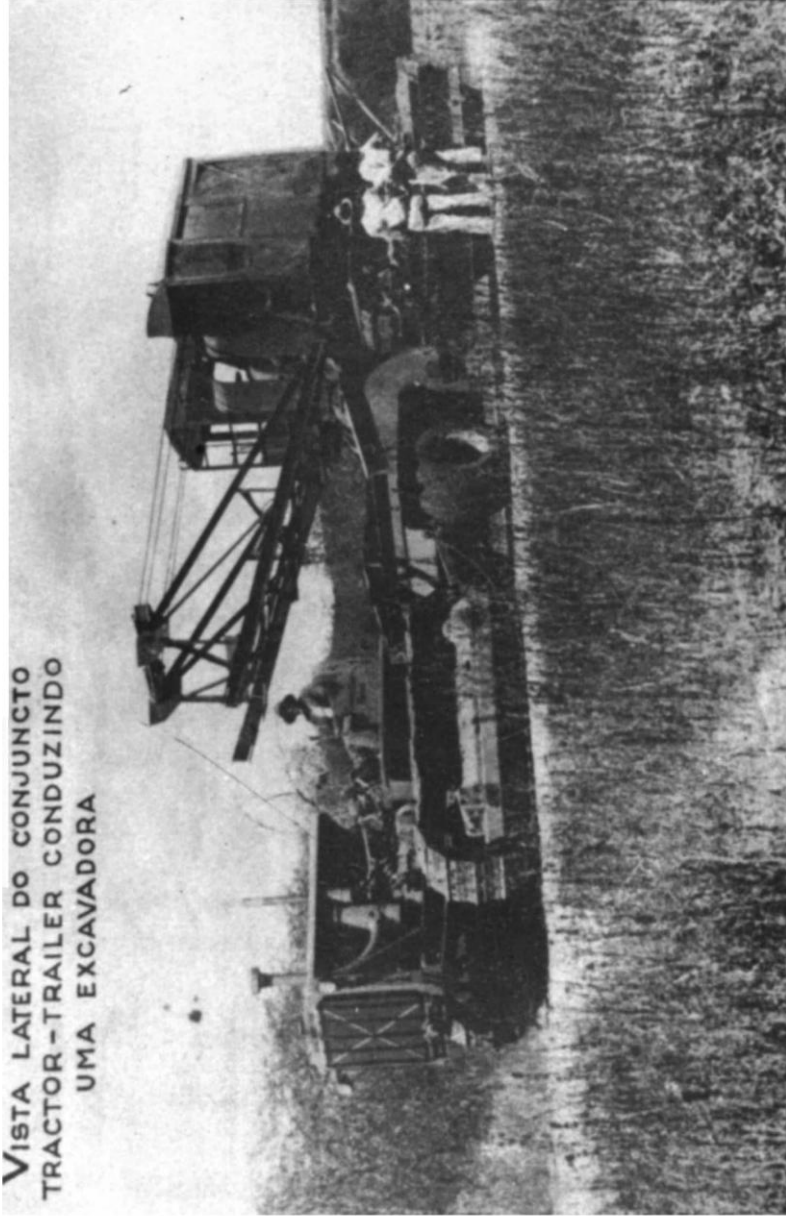
Outro assumpto tambem resolvido foi o commando da manobra da descarga e do fechamento automatico do fundo do reboque.

Esse commando foi obtido pelo fabricante Euclid utilizando o attricto de uma das rodas do reboque, executada a manobra unicamente pelo conductor por meio de controle a cabo.

**TRACTOR E TRAILER
TRANSPORTANDO UMA EXCAVADORA**



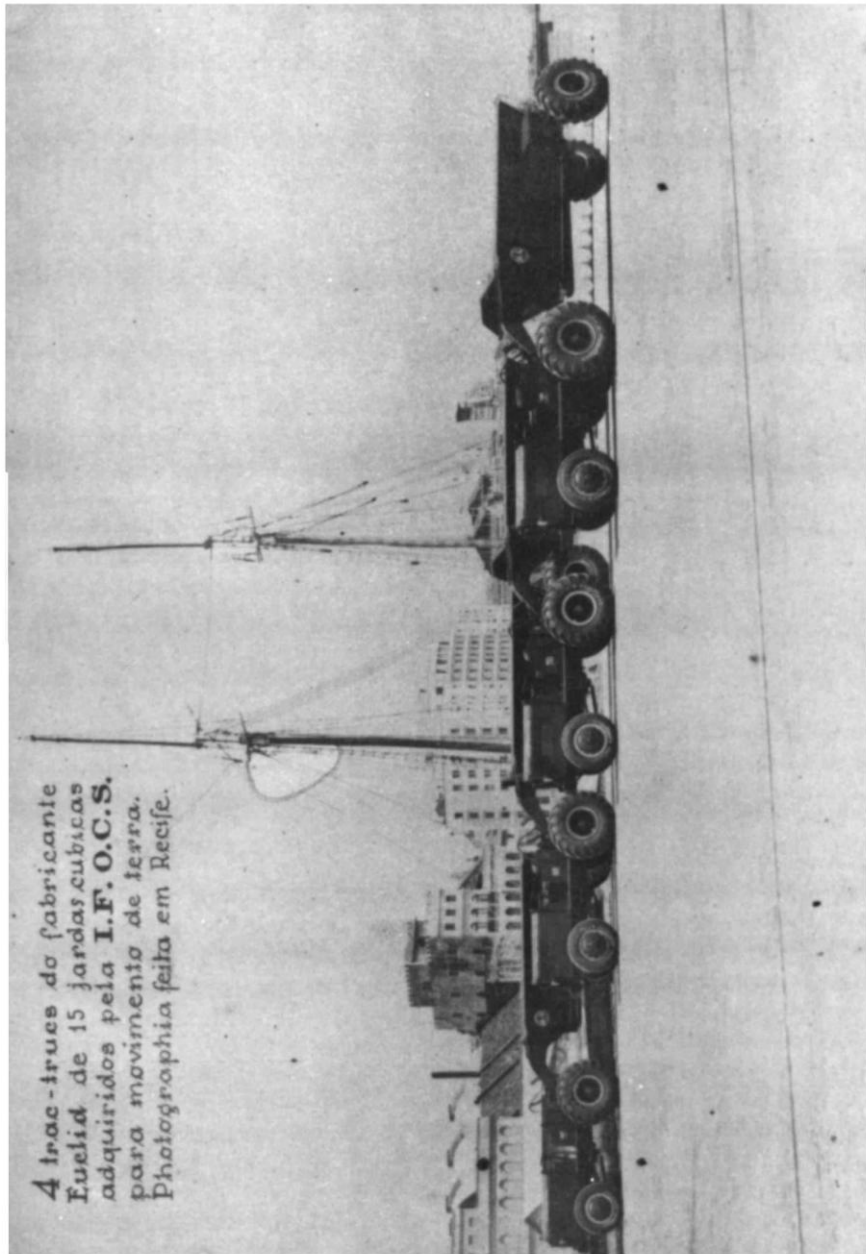
VISTA LATERAL DO CONJUNTO
TRACTOR-TRAILER CONDUZINDO
UMA EXCAVADORA



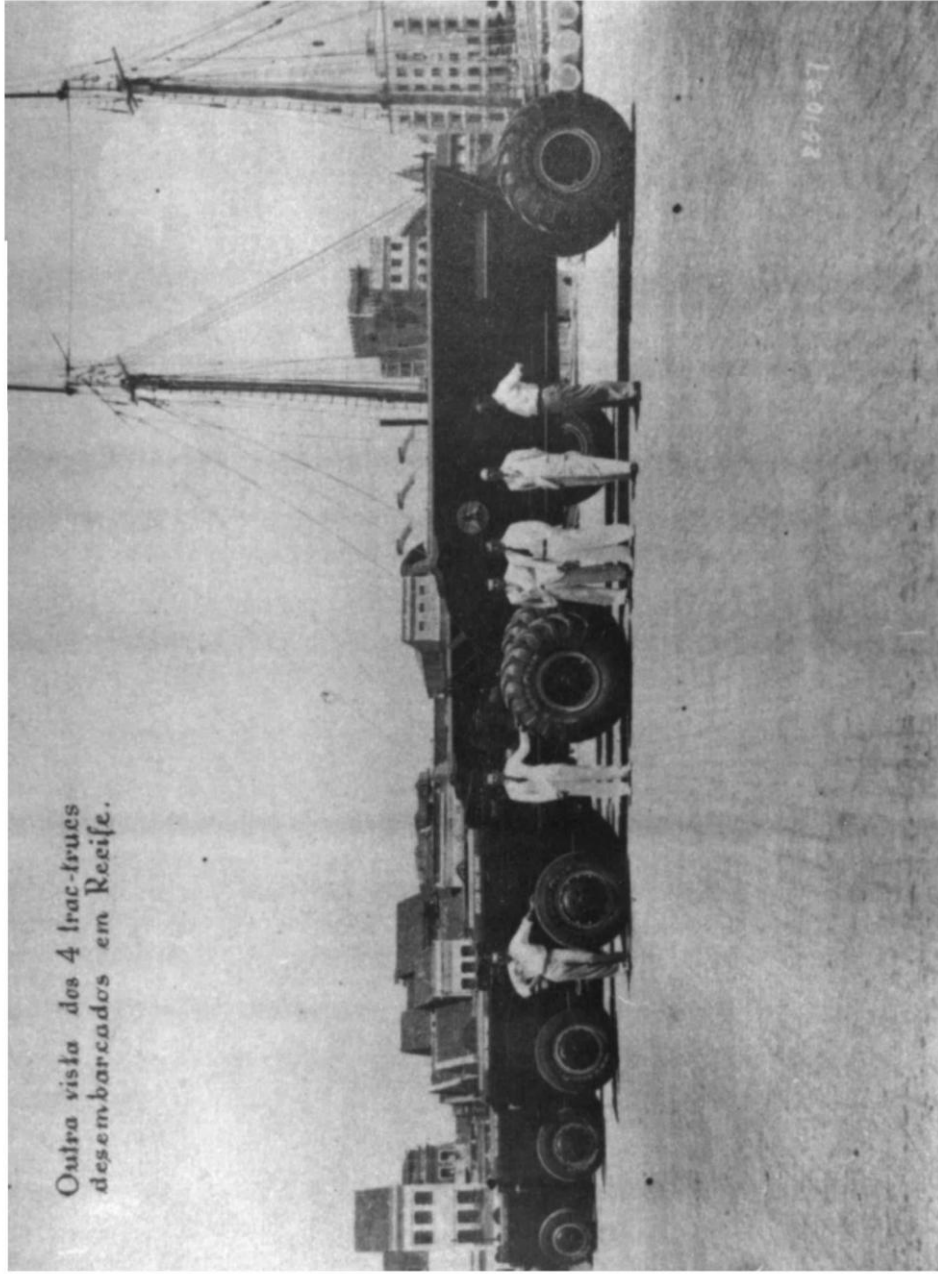


BRITADOR PORTATIL
EM OPERAÇÃO
BAHIA

4 trac-tres do fabricante
Evelid de 15 jardas cubicas
adquiridos pela I.F. O.C.S.
para movimento de terra.
Photographia feita em Recife.

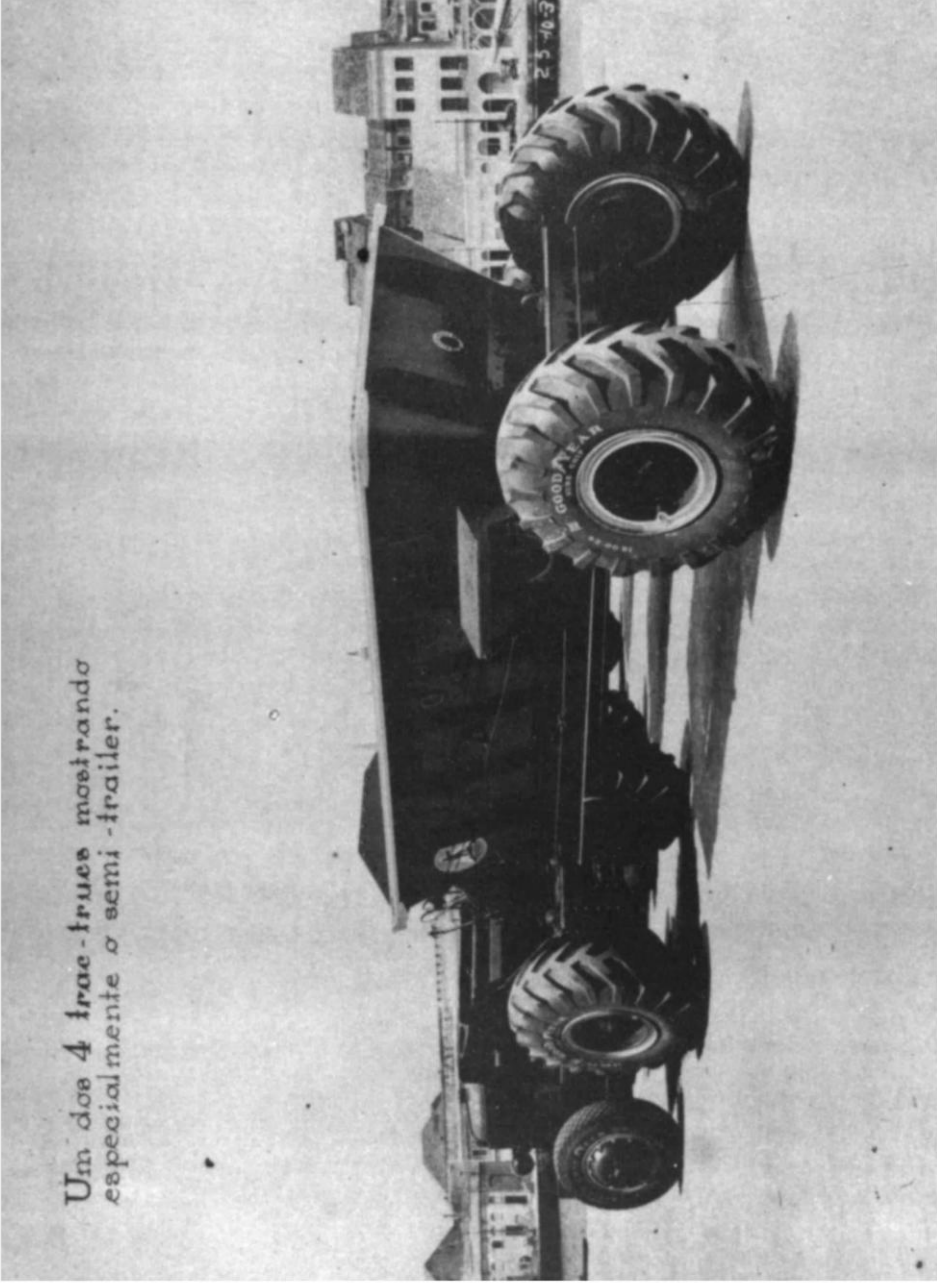


Outra vista dos 4 trac-tres
desembarcados em Recife.



25-10-37

Um dos 4 trac-trues mostrando
especialmente o semi-trailer.



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Outros fabricantes (Laplant Choate, Hug, Koehring) executam essa manobra por commando hydraulico.

Da apreciação do quadro junto, que dá as características dos ultimos equipamentos offerecidos pelos fabricantes especializados, se conclue que aquellos que melhor satisfazem ás condições de alta velocidade e grande capacidade são os trac-trucks Euclid que, tendo apenas 6 pneus, só são excedidos em capacidade pelo "bougie" e pelo cradle dump wagon Le Tourneau que necessitam, só nos reboques, respectivamente 16 e 8 pneus.

No que diz respeito á velocidade e facilidade de manobras não são comparaveis, pois o trac-truck faz 25 kms. enquanto os ultimos, puxados, por tractores de esteira, difficilmente conseguirão realizar 12 kms., por hora.

Comparando as potencias necessarias, e, consequentemente, o consumo de combustivel, nota-se que o trac-truck está dotado de motor Cummings de 57 HP, enquanto o "bougie" e o cradle dump wagon exigem 93 HP.

Finalmente, comparados os tempos necessarios do "cyelo de operação" no trac-

truck e no "bougie" ou no cradle dump wagon, se verifica que o primeiro é muito menor, já porque alcança maior velocidade, já por descarregar em marcha, o que é impossivel aos demais, dado o seu systema de descarga lateral, o que occasionaria o tombamento do reboque a certa velocidade.

O typo de equipamento tractor-reboque montados sobre pneus offerece uma vantagem muito importante para o caso da Inspectoria: tratando-se de conjuncto que se pode dividir em duas unidades que podem operar em separado — tractor e reboque — cada uma das duas prestará serviço em qualquer trabalho que não seja o transporte de terra.

Assim o tractor, como unidade de força, poderá ser usado na tracção de outras machinas operatrizes, ao passo que o reboque poderá eventualmente ser usado como prolongamento de carrosserie de grandes caminhões.

O conjuncto tractor Hug Luger e reboque La Plant Choate offerece a capacidade de 19 jardas e velocidade de 40 kms vazio, mas usa 14 pneus ao em vez de 6 como o trac-truck.

Vehiculos para transporte de terra a grandes distancias

| Designação | Fabricante | Typo | Velocidade maxima | Capacidade | Potencia do motor * | N.º de Pneus |
|--|----------------------------|---|-------------------|------------|---------------------|--------------|
| Rubber wheeled dump wagon... | Laplant-Choate. | Reboque para ser puxado por tractor de esteira... | 12 Klm./hora | 19 j | 93 H.P. | 6 |
| Trail - dump..... | Koehring C.º... | Semi reboque puxado por tractor sobre pneus..... | 24 " " | 7 j | — | 6 |
| Hug roadbuilder.. | Hug C.º..... | Caminhão de 3 eixos..... | 52 " " | 12 j | 126 | 10 |
| Trac-truck..... | Euclid road Machinery..... | Semi reboque puxado por tractor sobre pneus..... | 40 " " | 15 j | 57 | 6 |
| Bougie..... | Le Tourneau... | Reboque para ser puxado por tractor de esteira... | 12 " " | 30 j | 75 | 16 |
| Cradle dump wagon..... | Le Tourneau... | Reboque sobre pneus puxado por tractor de esteira | 12 " " | 35 j | 93 | 8 |
| Tractor «Hug Luger» e reboques Laplant-Choate. | Hug e Laplant Choate..... | Reboque e tractor sobre pneus..... | 40 " " | 19 j | 85 | 14 |

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

ASSISTENCIA MEDICA
Dados estatísticos referentes aos mezes de Setembro, Outubro e Novembro de 1937

| Especificações | 1º Distrito | 2º Distrito | Bahia | Pernamb. | Alto Piranhas | Piahy | Total |
|---|------------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|--------------|------------------------|
| Pessoas attendidas (consultas) | 3542 | 3.420 | 1.286 | 1.729 | 1.215 | — | 11.192 |
| Receitas aviadas | 7.051 | 4.208 | 715 | 1.130 | 2.689 | — | 15.793 |
| Peguenas intervenções cirurgicas | 73 | 75 | 85 | 70 | 28 | — | 331 |
| Injecções applicadas | 5.701 | 1.466 | 891 | 1.439 | 2.294 | — | 11.791 |
| Curativos | 2.856 | 1.838 | 3.258 | 757 | 1.478 | — | 10.187 |
| Vaccinação anti-typhicas, via hypodermica | 802 | 1.650 | — | 622 | 2.890 | — | 5.964 |
| Vaccinação e revaccinação anti-variolica | 80 | 459 | 130 | 72 | 66 | — | 807 |
| Quinizizações | 1.954 | — | — | — | — | — | 1.954 |
| Totalidade de obitos | 2 | 2 | — | 9 | — | — | 13 |
| Obitos por doenças contagiosas (adultos) | 1 | — | — | 1 | — | — | 2 |
| Obitos por doenças contagiosas (creanças) | — | 1 | — | — | — | — | 1 |
| Casos de gryppe | 209 | 347 | 86 | 167 | 63 | — | 872 |
| Casos de variola | — | — | — | — | — | — | — |
| Casos do grupo typhico-paratyphico | — | — | — | 2 | — | — | 2 |
| Casos de dysenterias | 32 | 67 | 9 | 2 | 7 | — | 117 |
| Casos de impaludismo | — | 78 | 78 | 71 | — | — | 227 |
| Hospitalizados | — | 2 | — | 3 | 13 | — | 18 |
| Accidentados | 57 | 26 | 83 | 21 | 96 | — | 283 |
| Diétas ministradas | 23 | 272 | 16 | 60 | — | — | 371 |
| Fossas construidas | — | — | — | 1 | — | — | 1 |
| Despesas | { Pessoal 25:660\$500 | { Pessoal 21:300\$000 | { Pessoal 7:935\$000 | { Pessoal 8:390\$400 | { Pessoal 22:236\$900 | { Pessoal — | { Pessoal 85:522\$300 |
| | { Material 14:308\$500 | { Material 5:702\$900 | { Material 14:205\$600 | { Material 14:388\$800 | { Material 8:409\$300 | { Material — | { Material 57:015\$100 |
| Total | 39:968\$500 | 27:002\$900 | 22:140\$600 | 22:779\$200 | 30:646\$200 | — | 142:537\$400 |

Nota — Os dados estatísticos publicados em o ultimo "Boletim" são relativos aos mezes de Junho, Julho e Agosto, e não a Março, Abril e Maio, como, por engano, foi publicado. No quadro acima não figuram, por não terem sido recebidos, os dados estatísticos do Piahy.

Ligeiros commentarios ao quadro de Assistencia Medica da Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas, relativo aos mezes de Setembro, Outubro e Novembro de 1937

O presente quadro de Assistencia Medica relata o movimento clinico-prophylactico effectuado durante os mezes de setembro, outubro e novembro nos Districtos e Commissões da Inspectoria de Seccas.

Clinicas — A parte clinica registou, 11.192 consultas; 15.793 receitas aviadas, 331 pequenas intervenções cirurgicas; 11.791 injecções; 10.187 curativos e 371 diétas.

Prophylaxia — Como meios prophylacticos foram praticadas 5.964 vaccinações anti-typhicas-dysentericas, via hipodermica; 807 vaccinações e revaccinações anti-variolicas e ministradas 1.954 doses preventivas de quinineo, contra a febre palustre.

Policia, educação e propaganda sanitaria — Foi construida 1 fossa sanitaria na commissão de Pernambuco; mantiveram-se inspecção dos generos alimenticios, destruições de focos infecciosos, remocções de imundicias, etc. etc.

Accidentes de trabalho — Soffreram accidentes em serviço um total de 271 pessoas, d'estas, 74 foram consideradas incapacitadas temporariamente ao serviço e 2 morreram.

Obituario — Foram registados 13 obitos, 3 por doenças contagiosas, sendo 2 adultos e uma creança.

DOENÇAS CONTAGIOSAS

Variola — Não foi verificado nenhum caso.

Grippe — Foram notificados 872 casos, 209 no 1.º Districto, 347 no 2.º Districto, 86 na Com. da Bahia, 167 na Com. de Pernambuco e 63 na Com. do Alto Piranhas.

Doenças do grupo typho-paratyphicas — Registaram-se 2 casos, ambos na Com. de Pernambuco.

Dysenterias — Attingiram a 117 casos, sendo 32 no 1.º Districto, 67 no 2.º Districto, 9 na Com. da Bahia, 2 na Com. de Pernambuco e 7 na Com. do Alto Piranhas.

Impaludismo — O numero de pessoas com febre palustre foi de 227, sendo 78 no 2.º Districto, 78 na Com. de Bahia e 71 na Commissão de Pernambuco.

O Trafego em rodovias construidas pela Inspectoria

A estatística de trafego que vem sendo systematicamente procedida nas rodovias tronco construidas pela Inspectoria no Nordeste, demonstra, pela intensificação do trafego, as enormes vantagens economicas que resultam da execução do plano rodoviario com que o Governo Federal, por intermedio da Inspectoria, deliberou patrioticamente dotar aquella região.

A comparação feita no quadro que aqui publicamos, entre o movimento de vehiculos (automoveis, caminhões e omnibus) durante 1935 e 1936 nas rodovias Fortaleza-There-

zina e Fortaleza-S. Salvador (Transnordestina) mostra um augmento sensivel de trafego ao passar de 1935 para 1936.

No graphico annexo "Estatística de Trafego", estão figurados o movimento mensal de vehiculos e as medias diarias durante 1936 nas rodovias Central da Parahyba, Fortaleza-Therezina e Transnordestina.

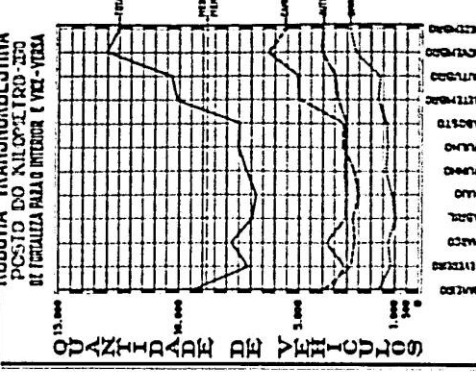
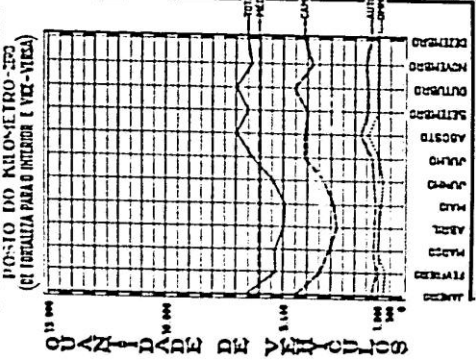
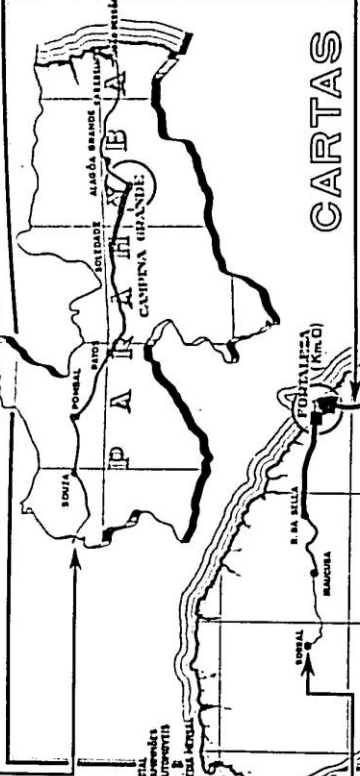
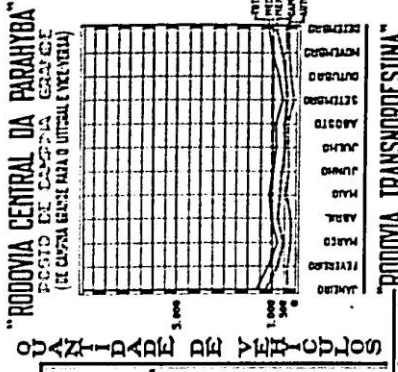
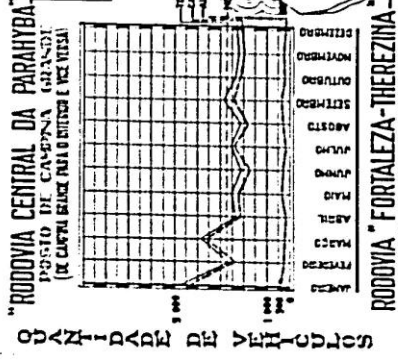
Além de servir de indice da evolução economica duma região, a estatística do trafego nas rodovias é elemento orientador de sua conservação.

COMPARAÇÃO DO MOVIMENTO DE VEHICULOS EM 1935 e 1936

| Rodovia | Posto de observação | | Total annual | | | Media diaria | |
|---------------|---------------------|-------------|--------------|---------|----------|--------------|------|
| | Kilometro | Localidade | Em 1935 | Em 1936 | Augmento | Em 1935 | 1936 |
| Fort.-Therez. | 0 | Fortaleza | 58,434 | 72.882 | 24,73 | 160 | 199 |
| Idem.... | 90 | R. da Sella | 29.567 | 35.059 | 18,57 | 81 | 96 |
| Idem.... | 117 | São Miguel | 12.411 | — | — | 34 | — |
| Idem.... | 151 | Irauçuba | 10.590 | 11.762 | 11,07 | 29 | 32 |
| Transnordest. | 0 | Fortaleza | 86.197 | 106.539 | 23,60 | 236 | 291 |
| Idem.... | 49 | Guarany | 15.433 | 21.541 | 39,58 | 42 | 59 |
| Idem.... | 139 | Pedras — | 11.683 | 17.370 | 48,68 | 32 | 47 |
| Idem.... | 400 | Ic ó | 3.725 | 6.265 | 68,19 | 10 | 17 |

I.F.O.C.S.- ESTADÍSTICA DE TRAFEGO - M.V.O.P.

TRAFEGO MENSAL EM 1936

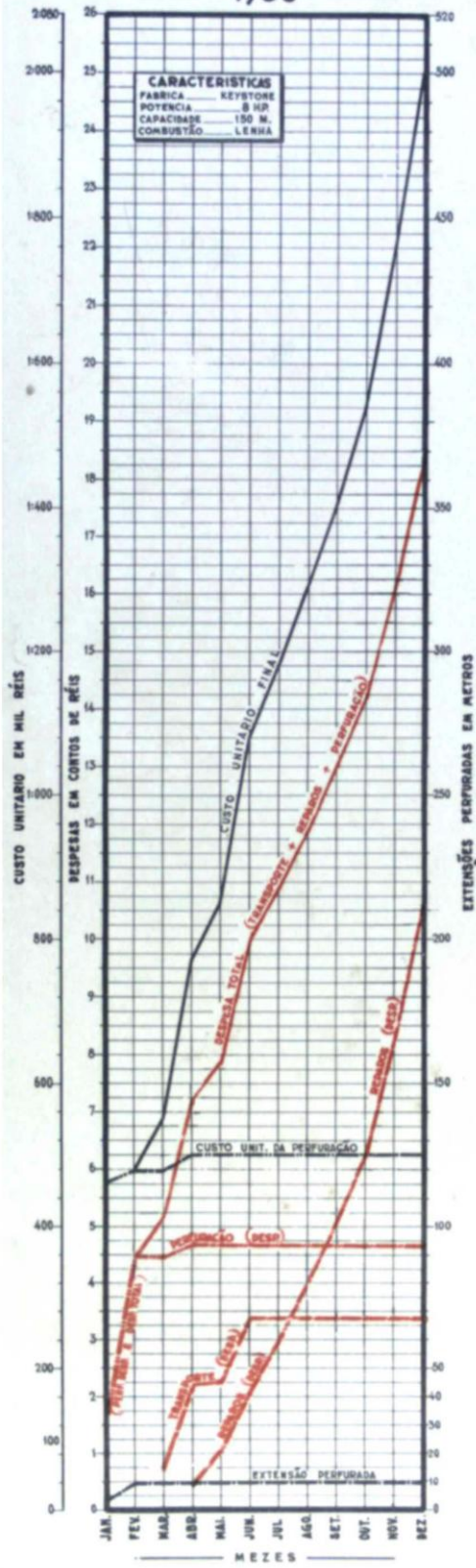


CARTAS
— DE
VOLUME
— DE
-TRAFEGO
(MEDIAS - DIARIAS)
— CONVENÇÕES —

0 5 10 15 km
1:50,000
1:100,000
1:50,000

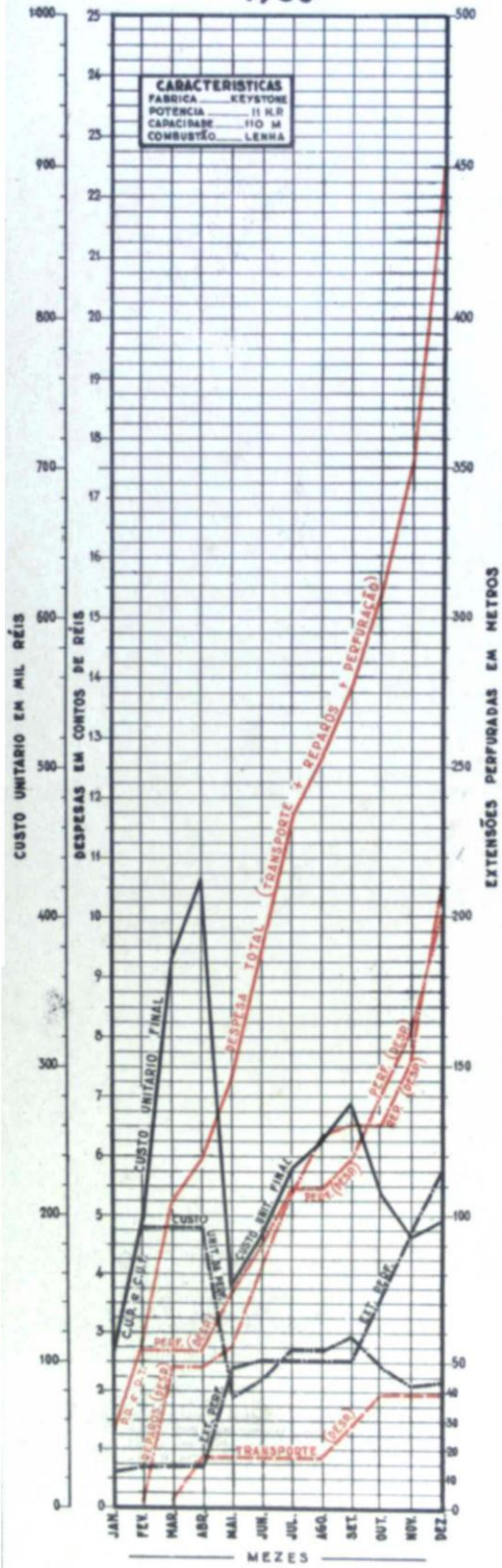
— VEÍCULOS —
— TRAFEGO —

ESTATISTICA ANNUAL DA PERFURATRIZ Nº 21
1936



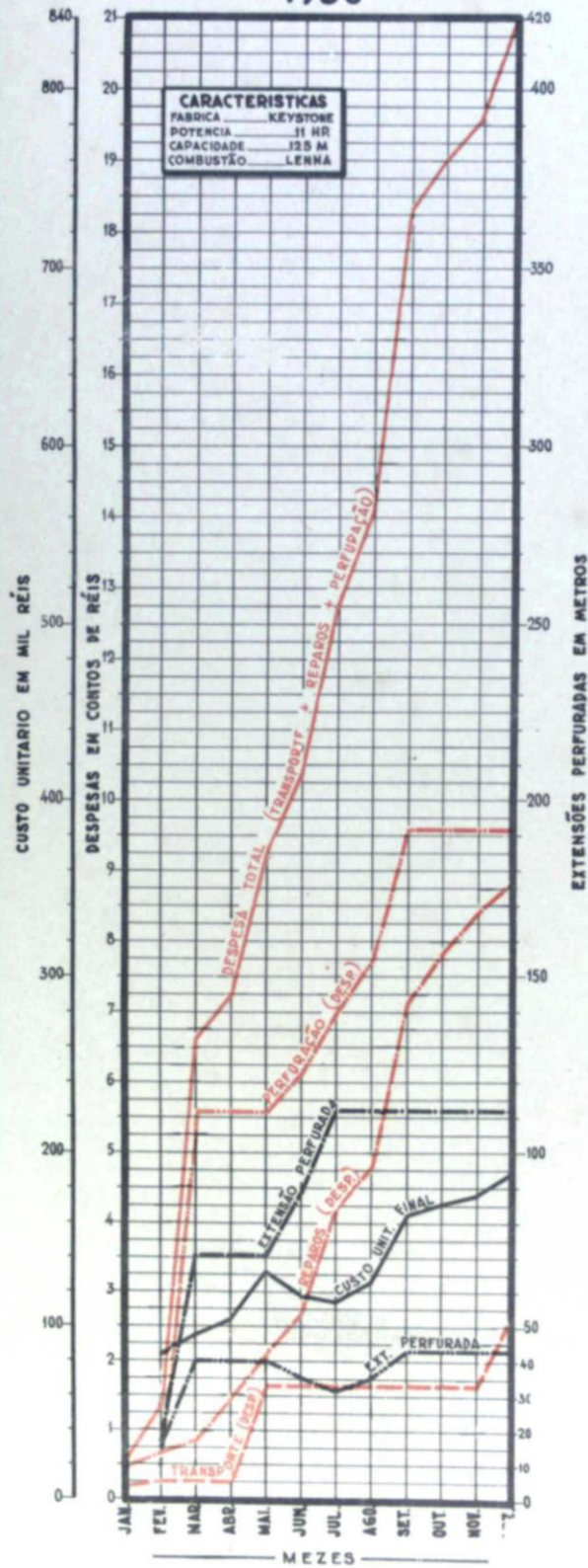
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-23

1936

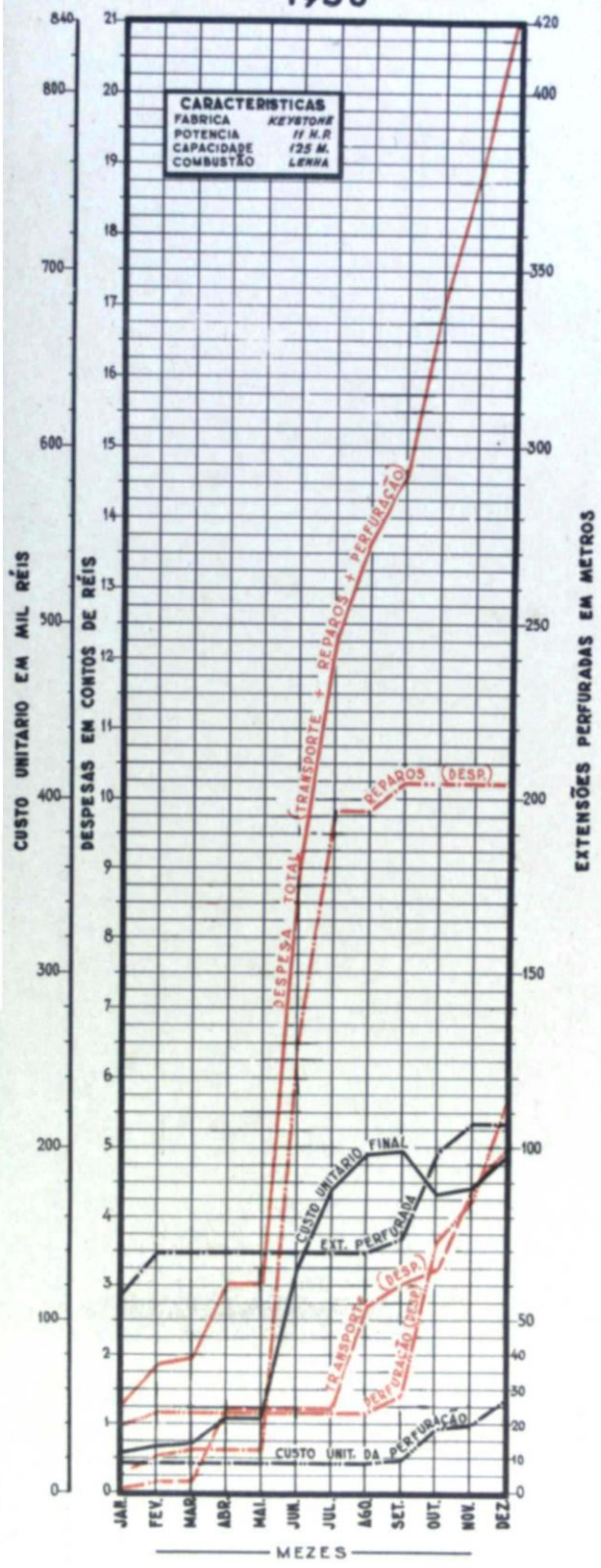


ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-24

1936

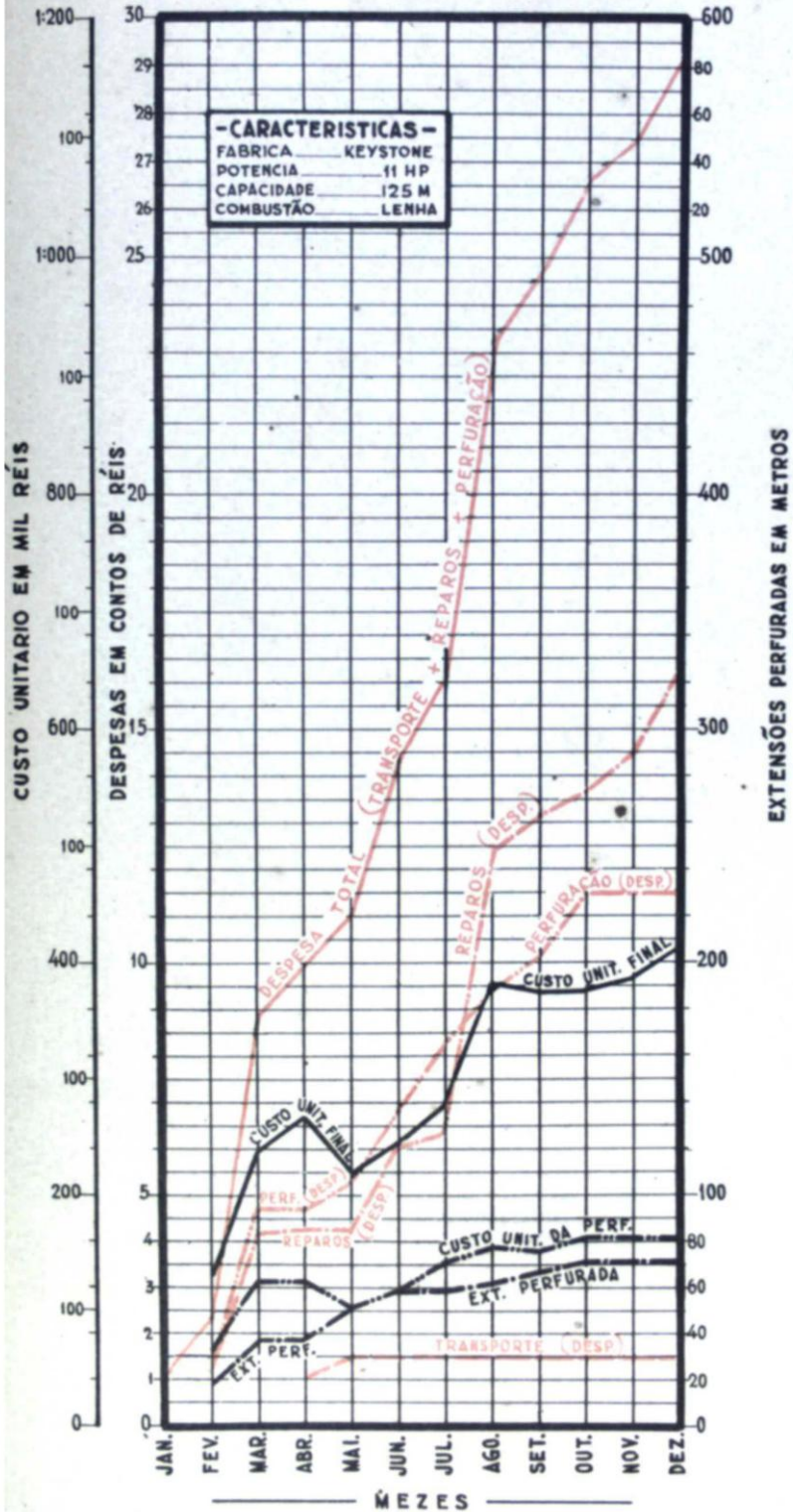


ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-25 1936



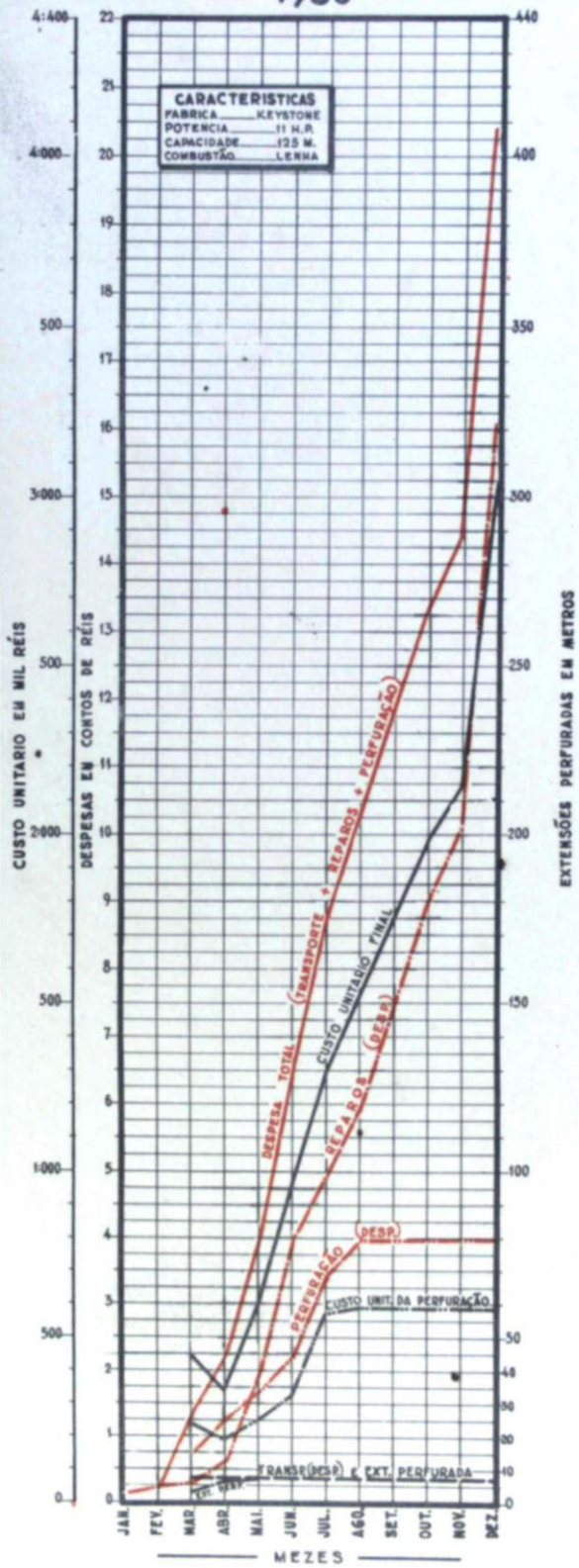
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ N. 26

1936



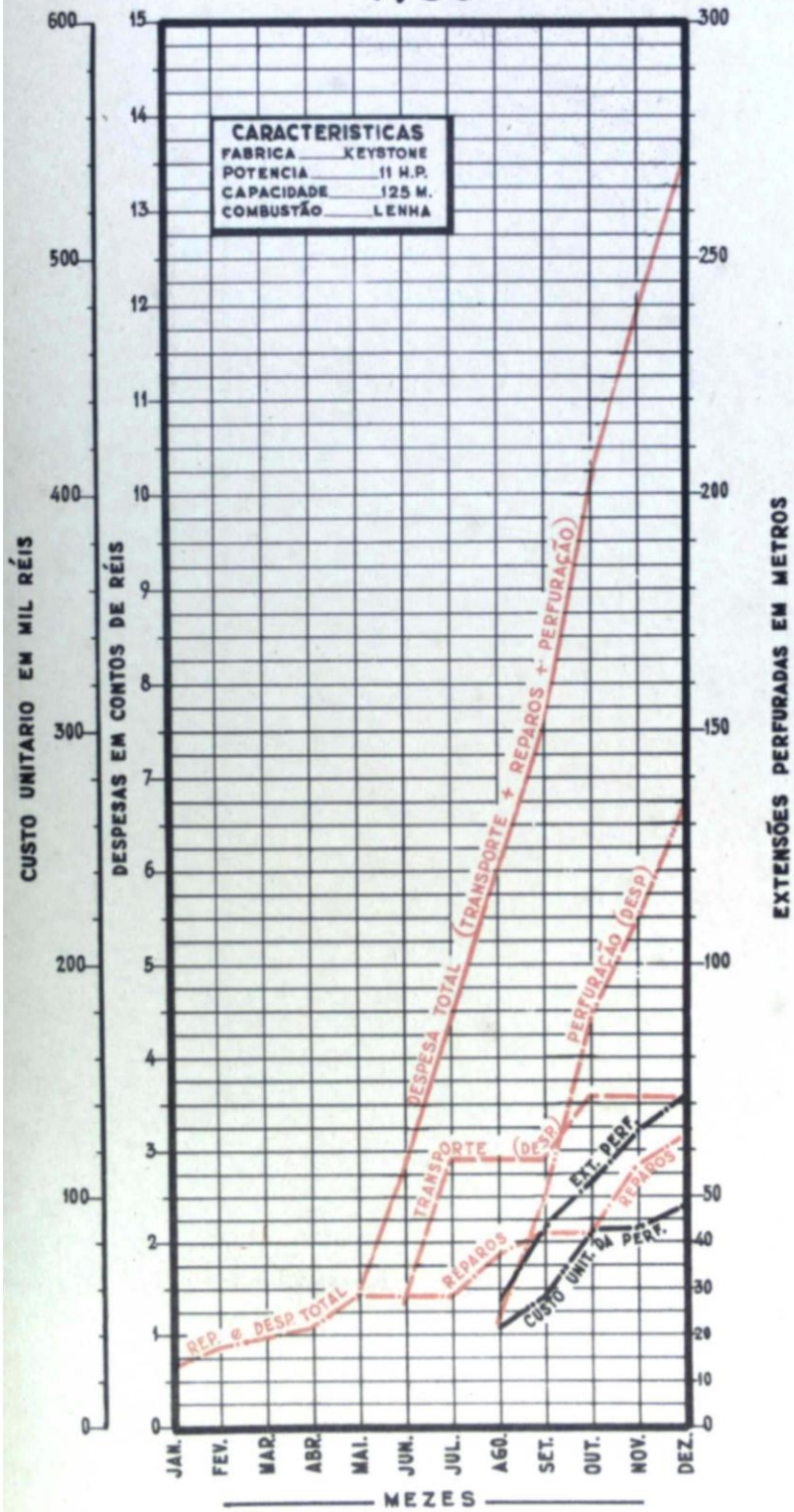
ESTADÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-27

1936



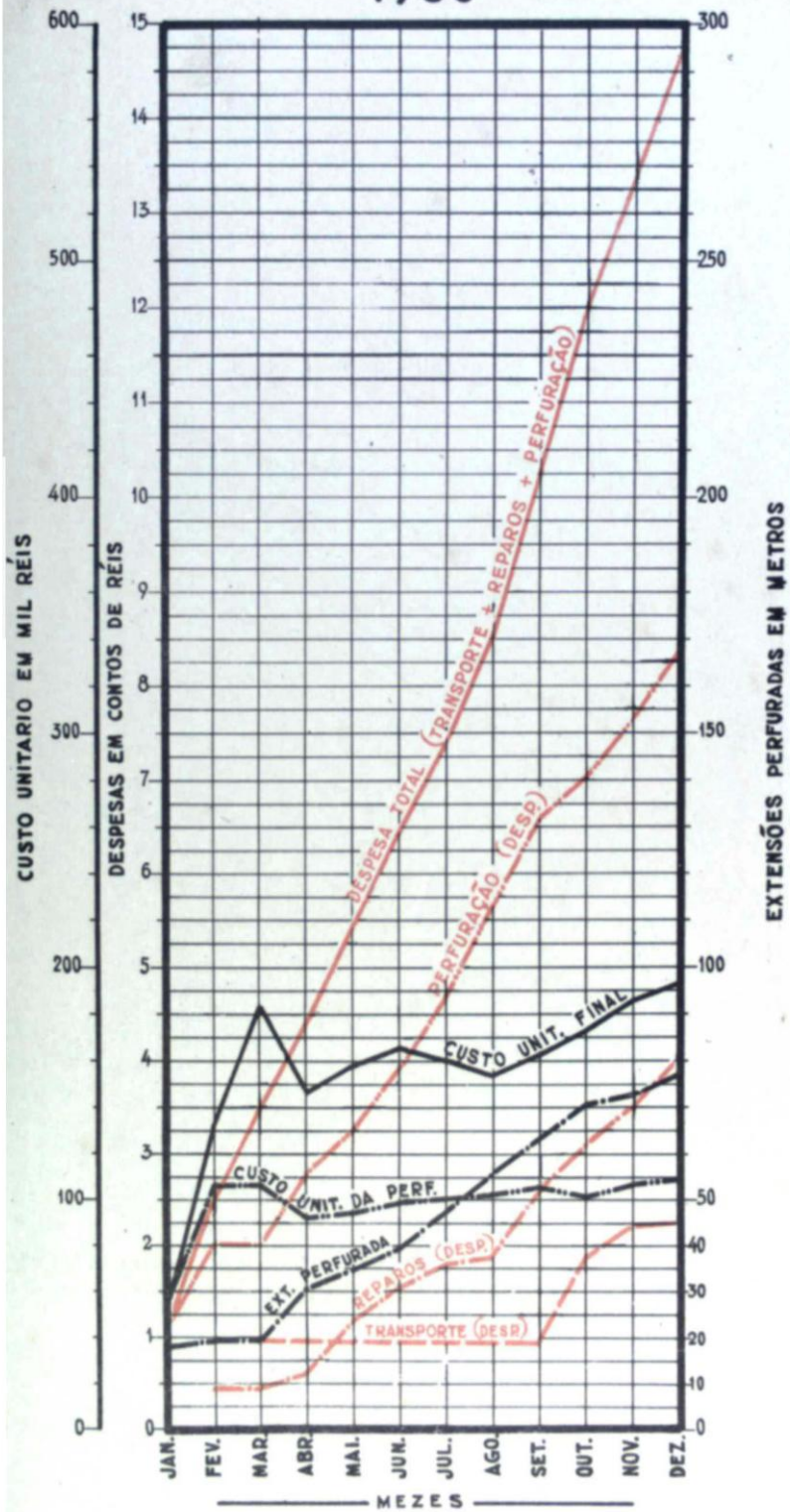
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ N° 28

1936



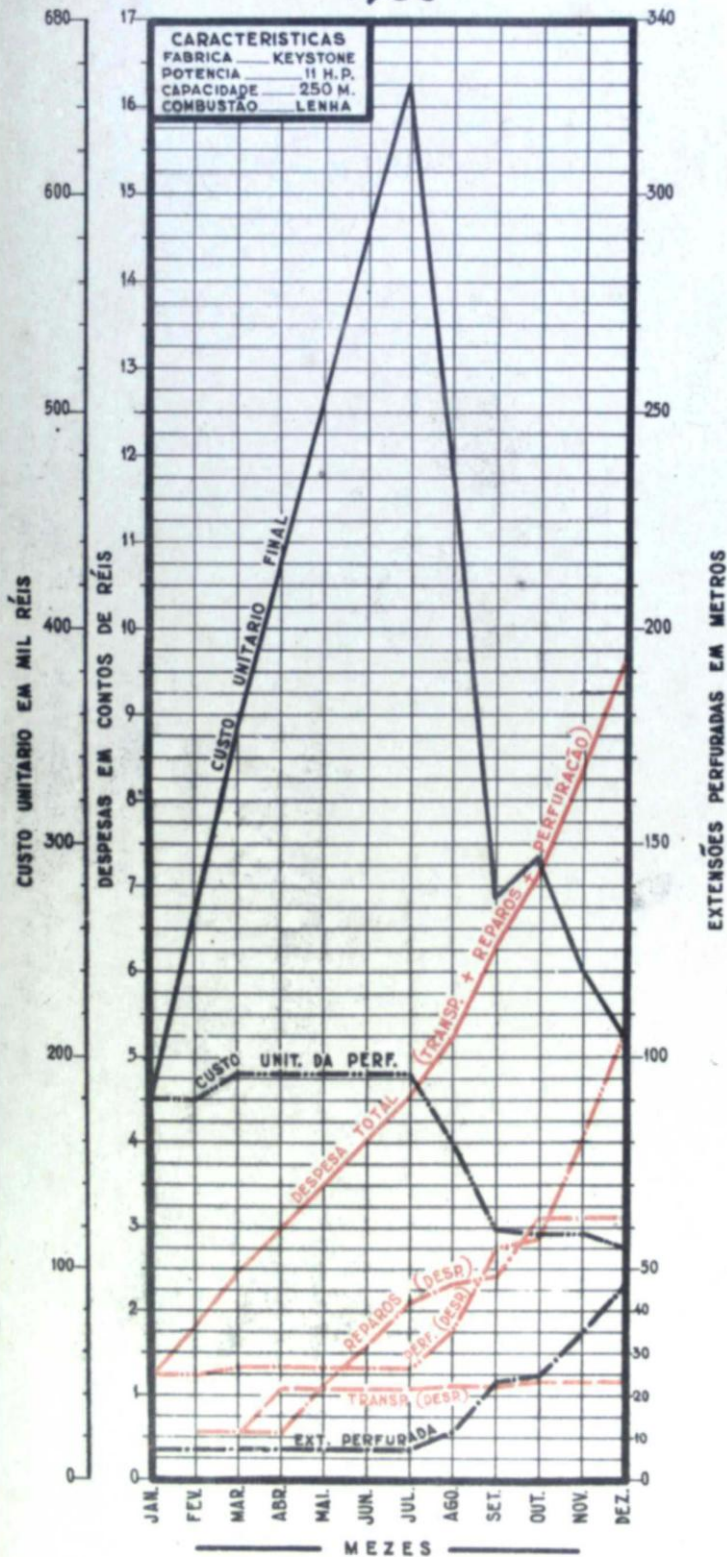
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ N. 29

1936

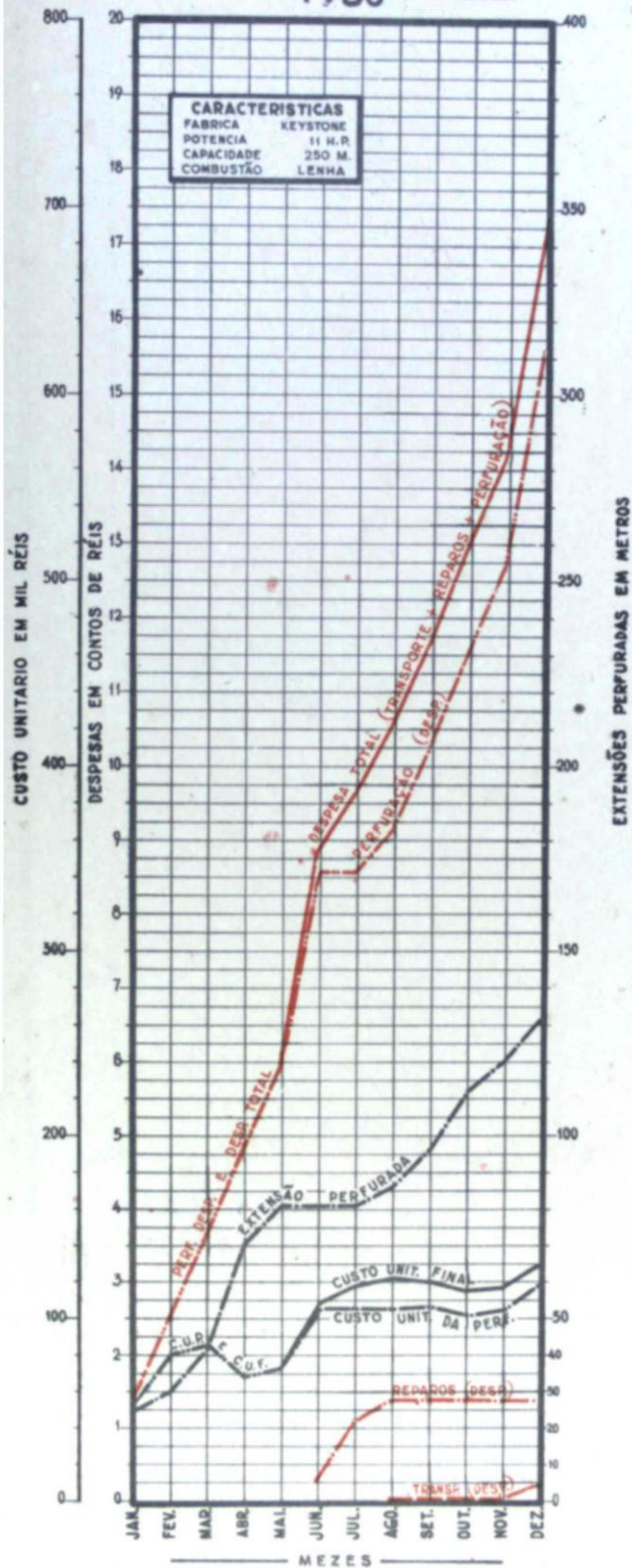


ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-30

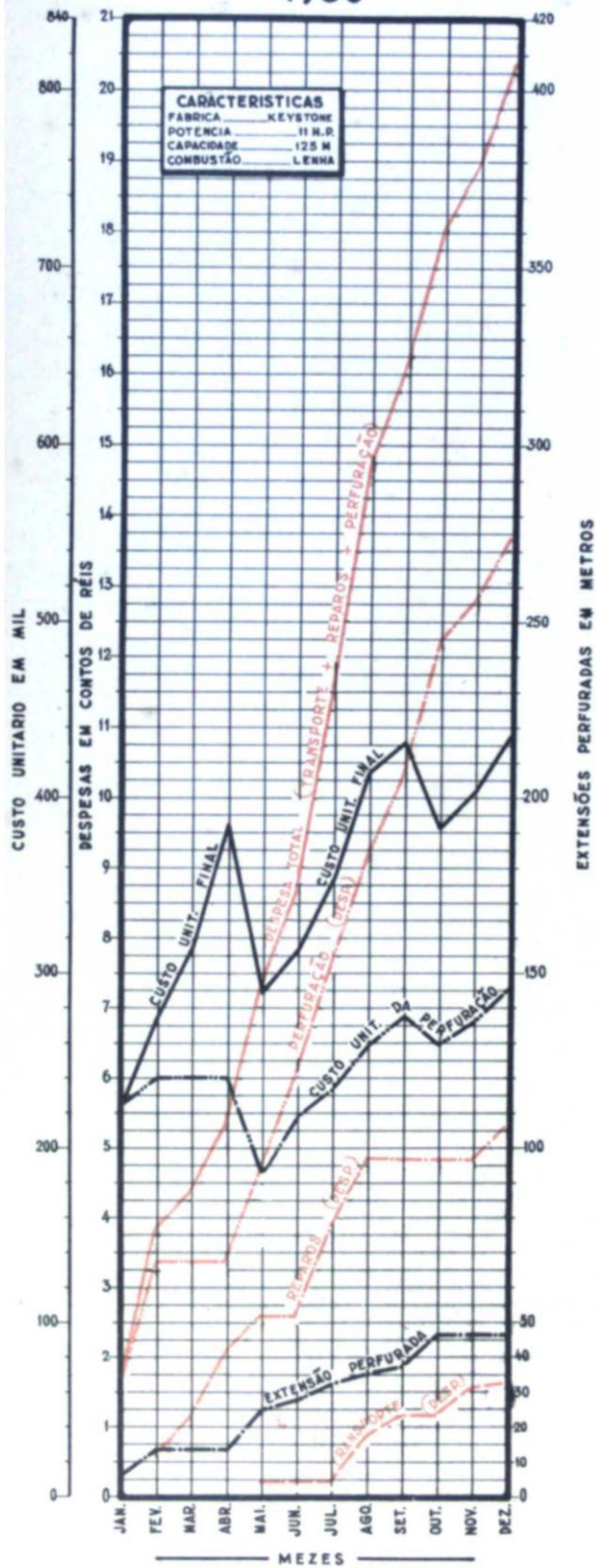
1936



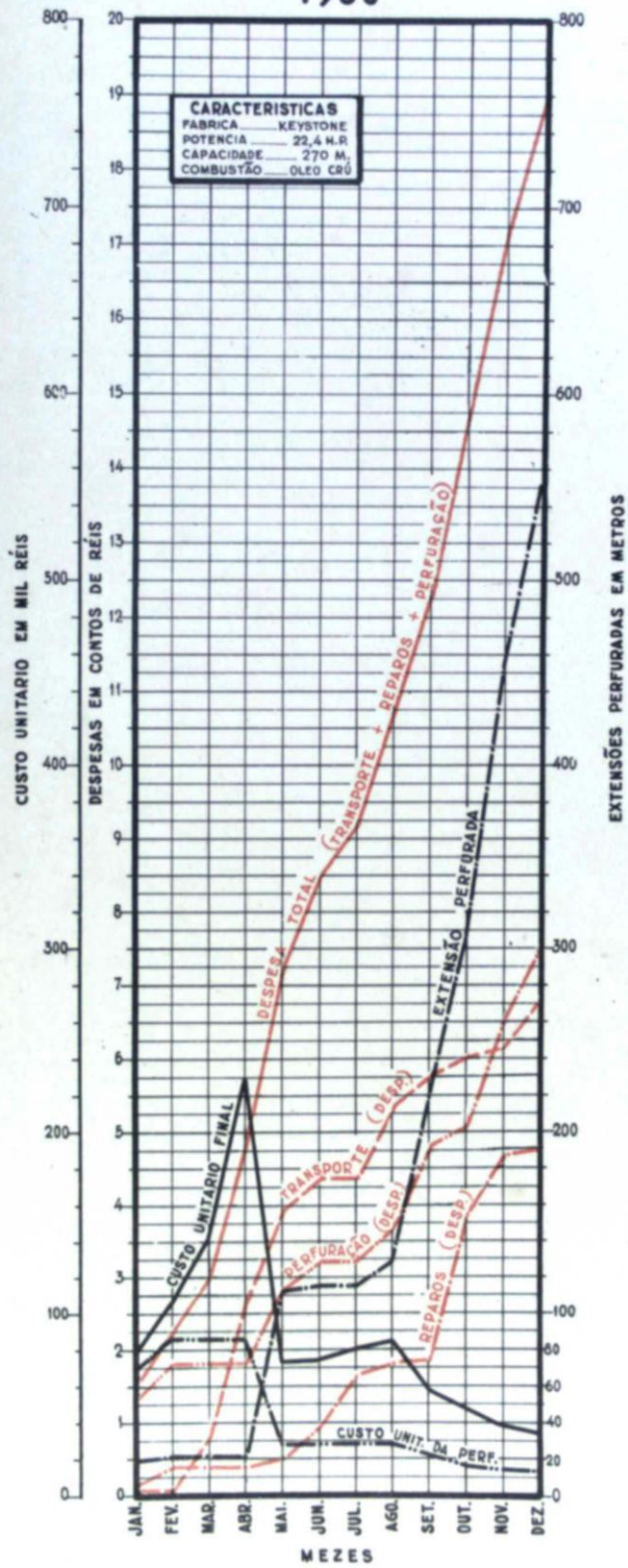
ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-31 1936



ESTATÍSTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-32 1936

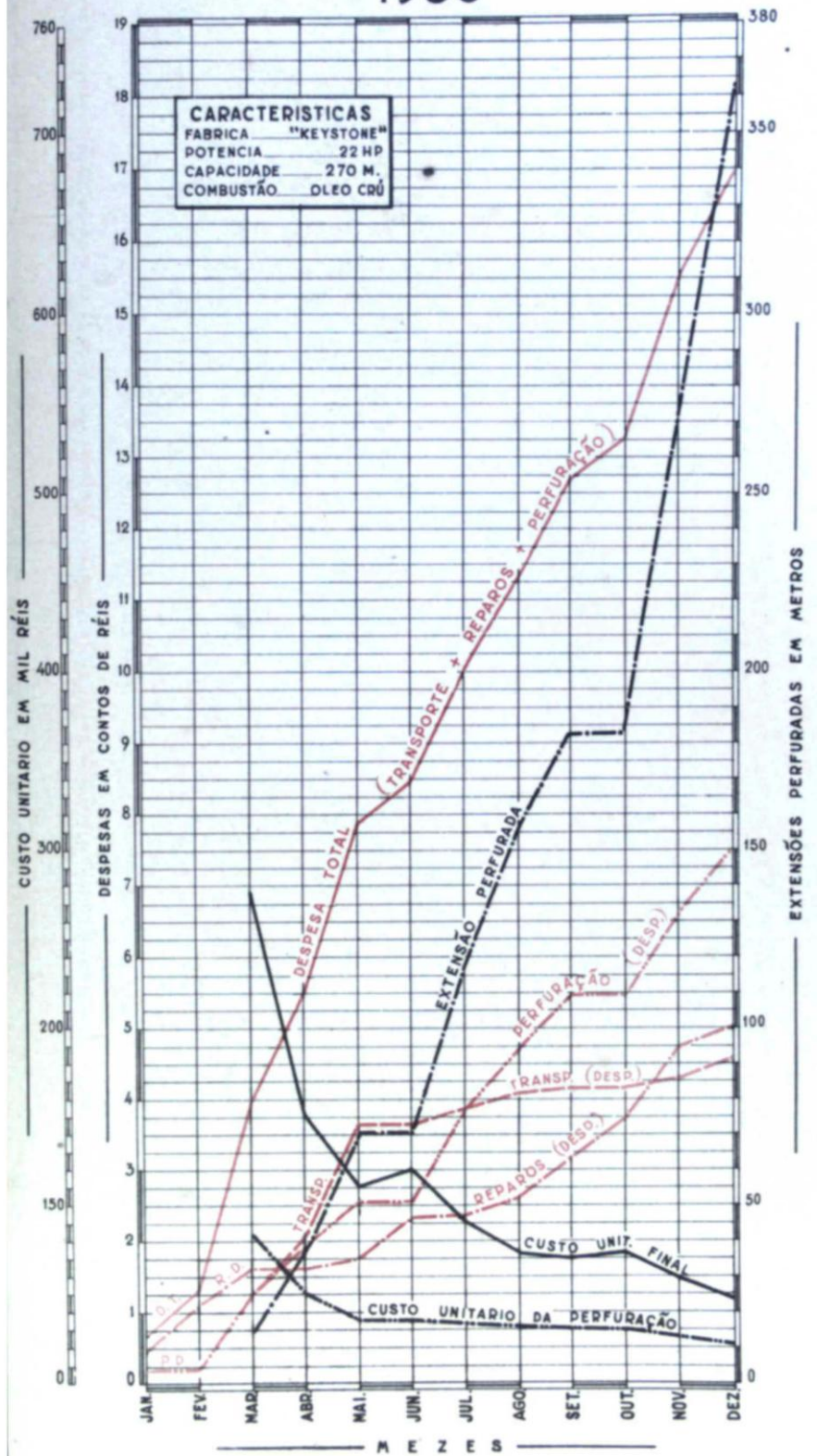


ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-33 1936



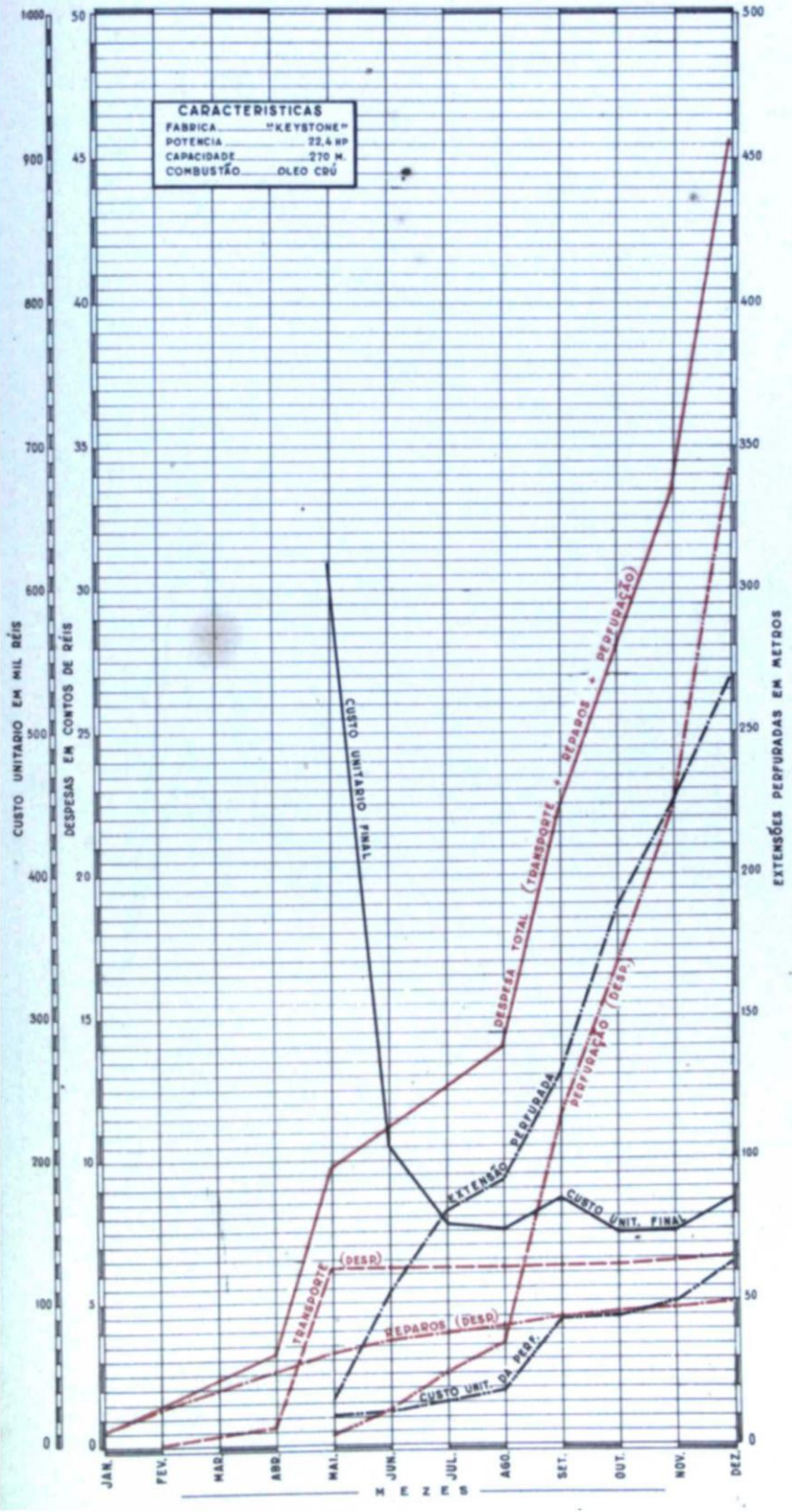
ESTATISTICA ANNUAL DA PERFURATRIZ-34

1936

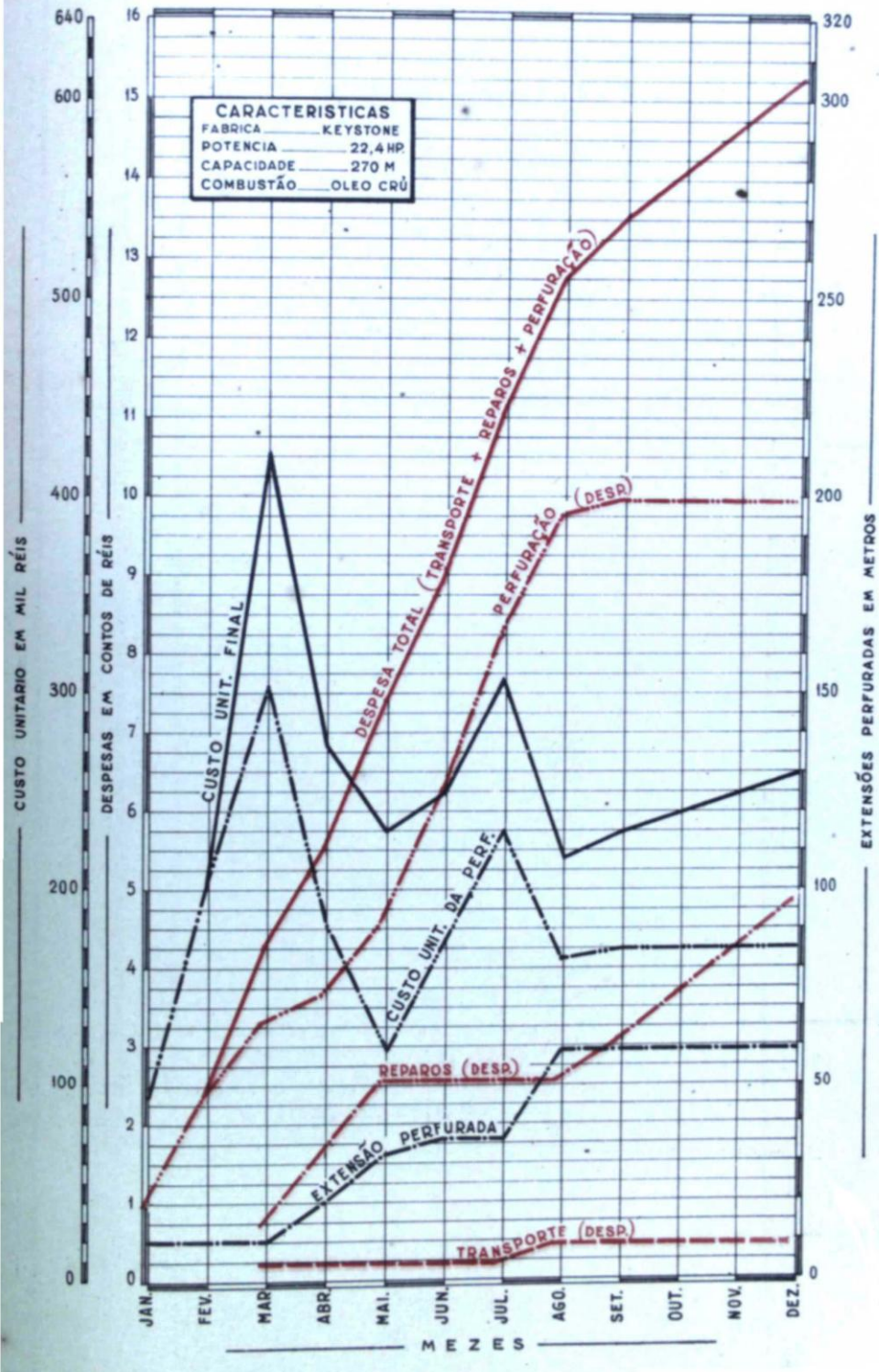


ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ - 36

1936

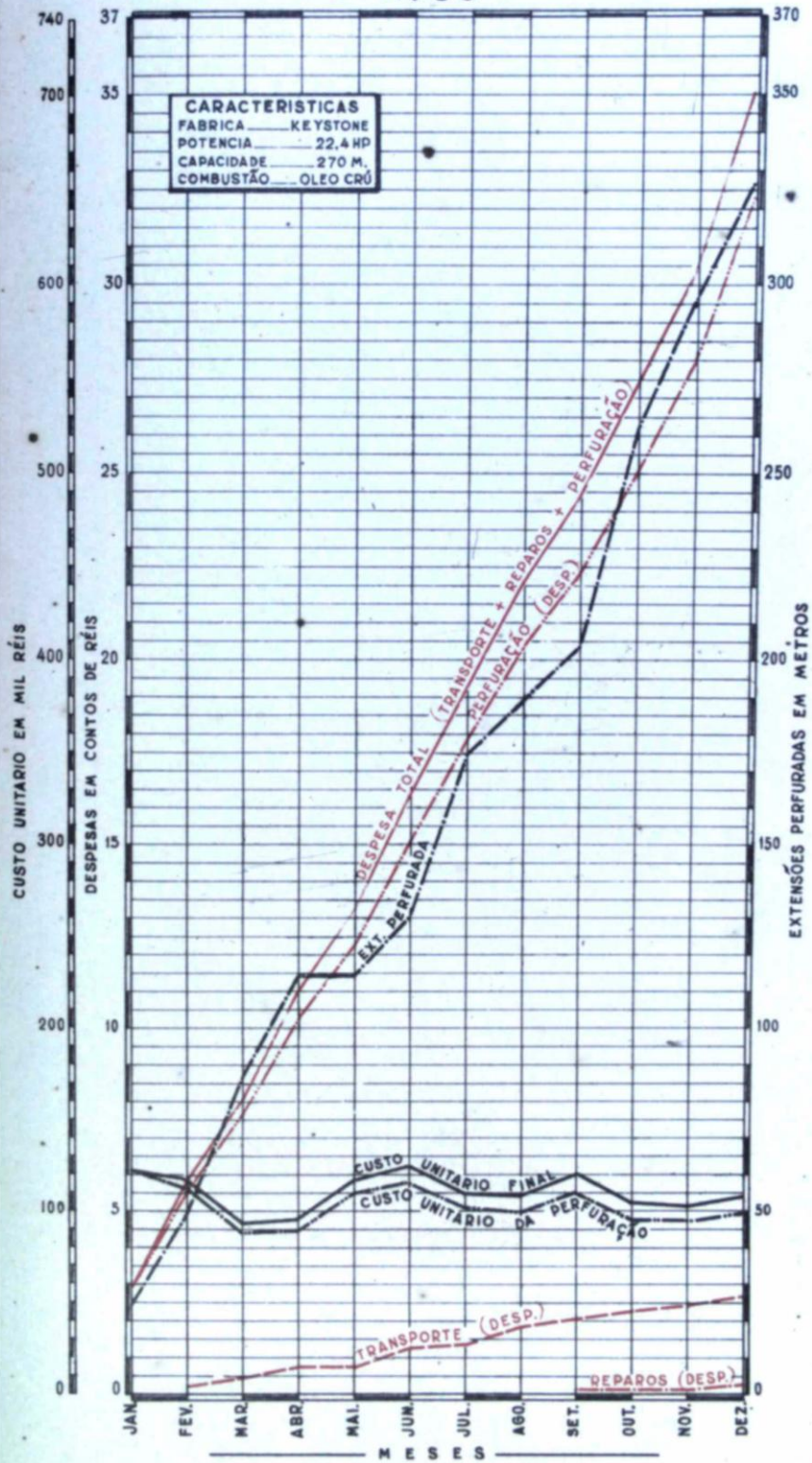


ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-37 1936



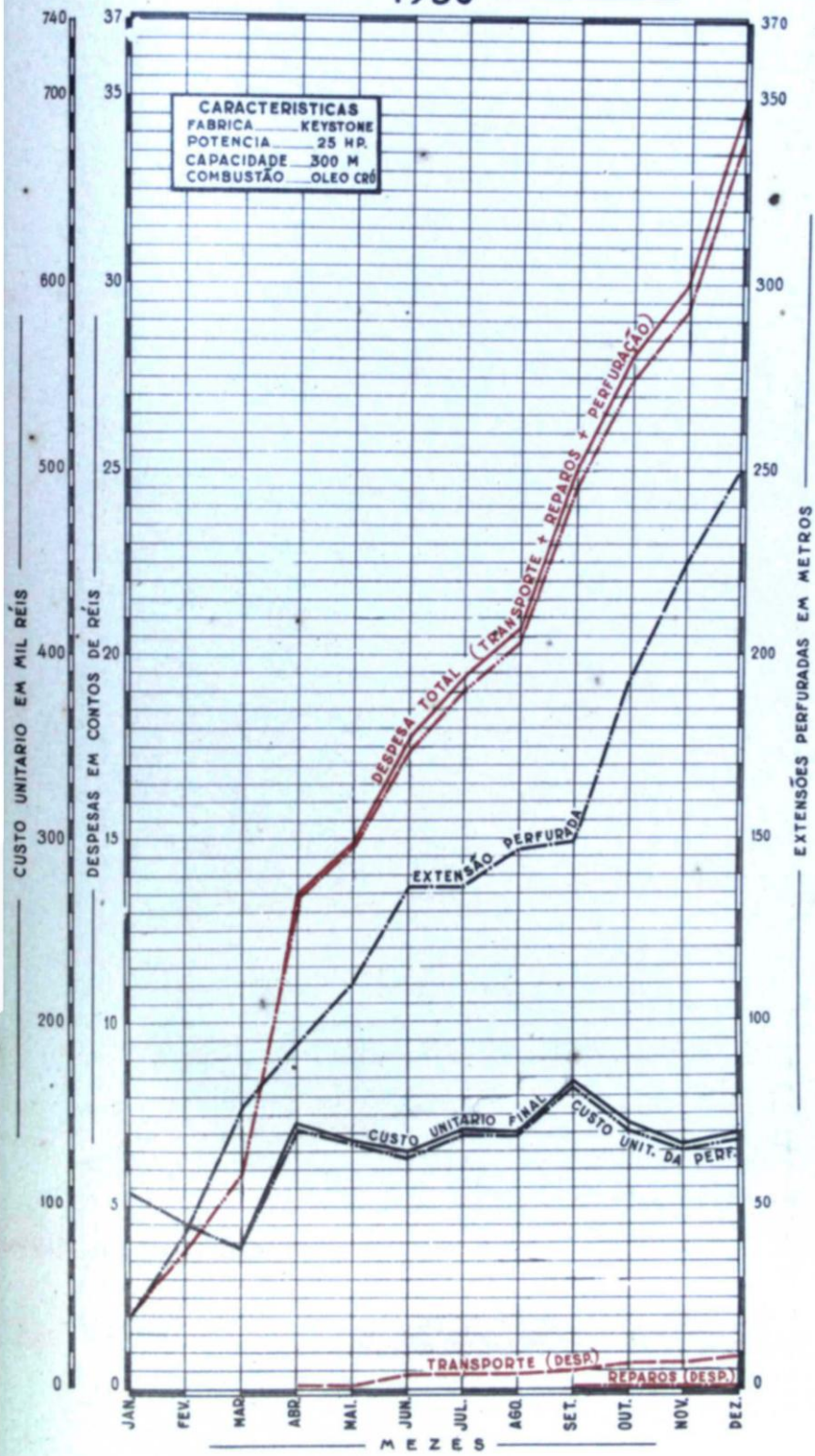
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-38

1936



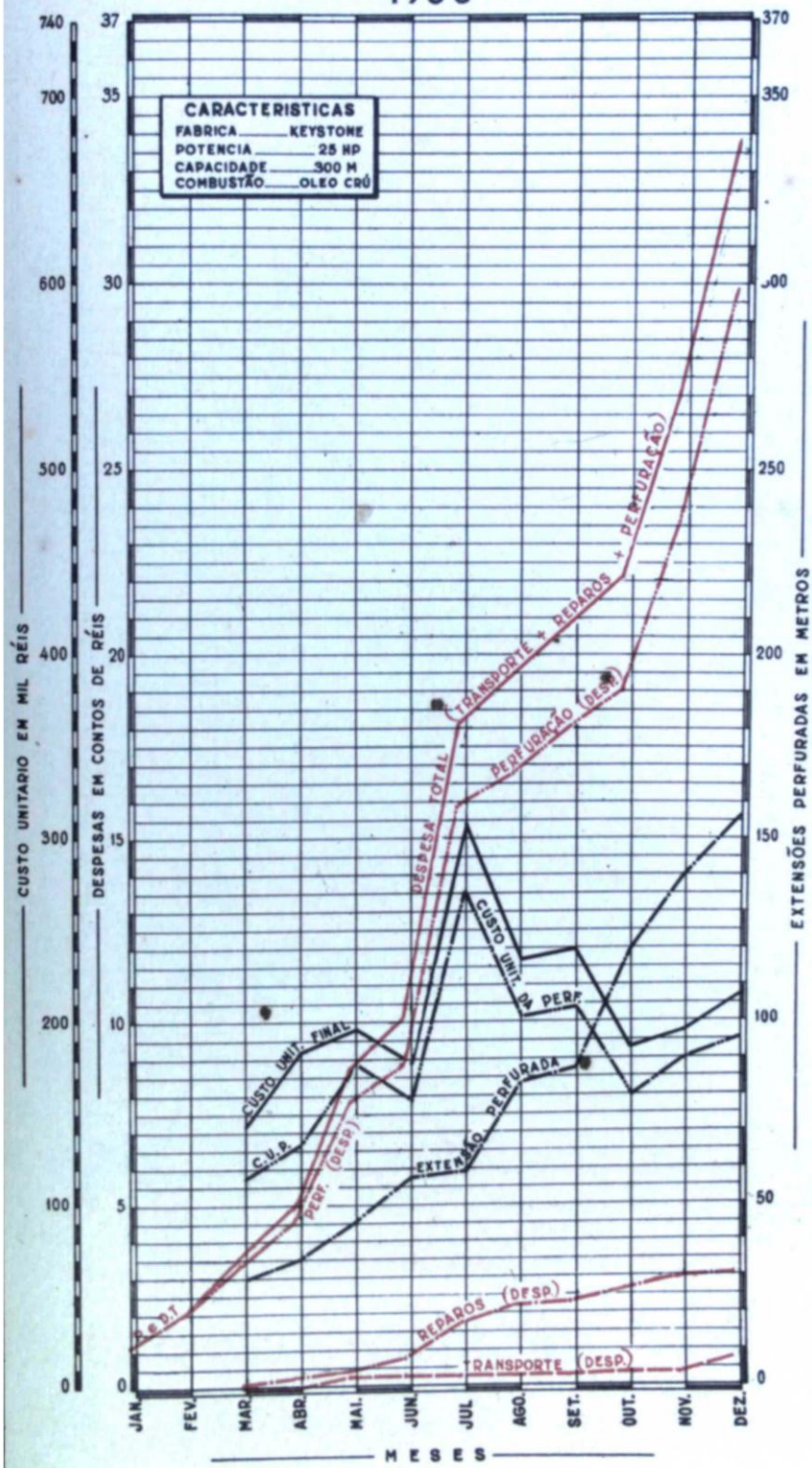
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-39

1936



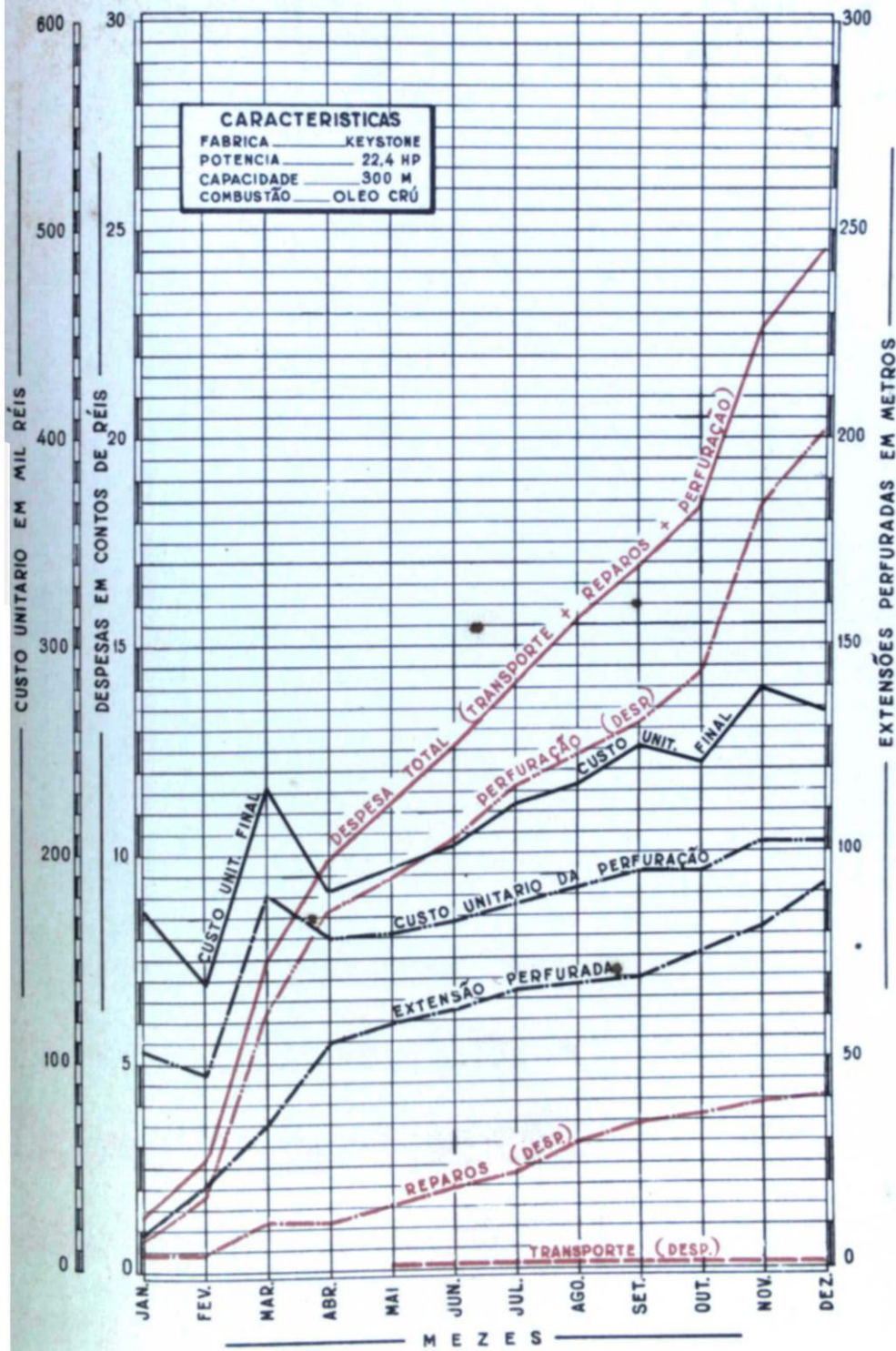
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-40

1936



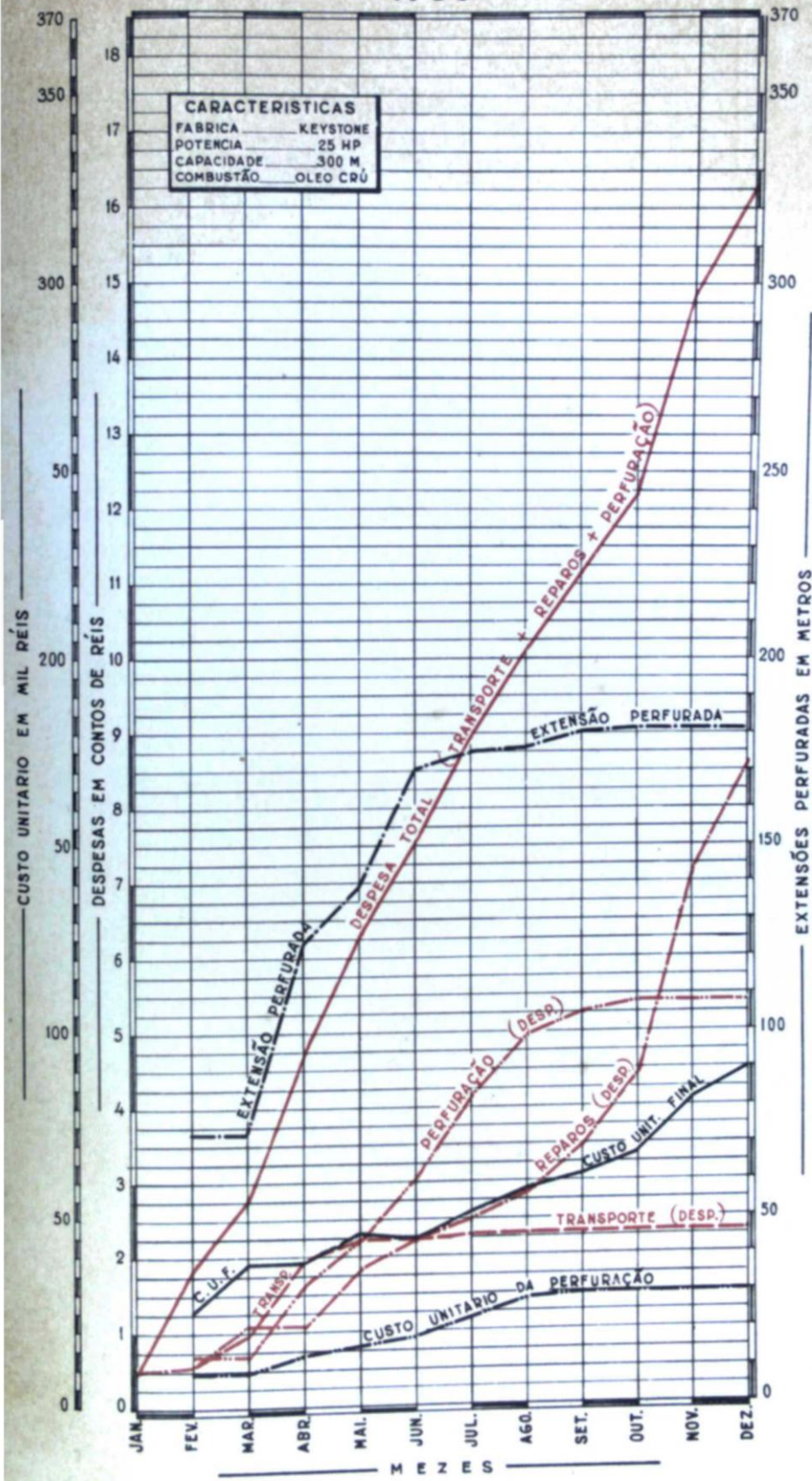
ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-41

1936



ESTATISTICA ANUAL DA PERFURATRIZ-42

1936



Depoimentos sobre a obra realizada pela Inspectoria

A Inspectoria possui em seus archivos verdadeiros depoimentos de vultos notaveis pela sua cultura e pelas suas acendradas qualidades de patriotismo que, de passagem pelo Nordeste Brasileiro, externam, de publico, sua opinião sobre a obra que está sendo realizada na zona semi-árida brasileira.

Para que aquelles que não conhecem aquellas paragens façam uma idéa dessa realidade, começamos hoje a divulgar esses honrosos depoimentos espontaneos. São do culto e notavel professor Sud Mennucci os trechos abaixo transcriptos, extrahidos de uma sua carta datada de 30 de Dez.º p.p., ao sr. Ministro Mendonça Lima:

"Fiquei encantado com o que vi, principalmente na secção da Inspectoria Federal das Obras Contra as Seccas. As estradas de rodagem são tão boas como as melhores de São Paulo e os açudes honram qualquer engenharia adiantada do mundo.

O que, porém, me deixou verdadeiramente emocionado, foi a organização das chamadas "obras complementares", também denominadas "serviço de reflorestamento".

Estive em tres dos doze postos agricolas da repartição: no de Condado, no de São Gonçalo, estes na Parahyba, e no de Lima Campos, no Ceará. Verifiquei como se trabalha, debaixo daquelle clima, como se infunde a confiança nos homens do povo, pela eficiencia demonstrada praticamente dos serviços, e mais ainda, que altissimo alcance educativo das regiões têm aquelles empreendimentos. O Dr. Trindade, que tem alma de apostolo, contagiou de sua febre, a pleiade de rapazes agronomos sob as suas ordens. Insuflou-lhes a paixão pelo Nordeste e seus problemas, que são originaes e empolgantes. E está fazendo obra de missionario abraçado de fé, obra que o paiz inteiro precisa conhecer para aprender a ter confiança nos seus proprios destinos.

Não vou narrar-lhe o que vi, pois sei que, dentro de pouco, vae fazel-o pessoalmente. Tenho a certeza que as Obras Contra as Seccas terão muito a lucrar com essa vi-

sita. Conheço o seu espirito e acompanhei sua actuação na Secretaria da Viação, em São Paulo, e na Central. O Nordeste precisa de sua visita. Vá vê-lo. Certificar-se-á de que as obras, que foram um panamá, em outro tempo (opinião local), são hoje uma iniciativa seria e eficiente. Tomará contacto com o Instituto Experimental da Região Seccas, em formação em São Gonçalo, pois sua installação está dependendo do termino das obras dos edificios. Com aquella gente, São Gonçalo será uma entidade scientifica que honrará o Brasil.

Vá travar relações com o homem do nordeste, o mais forte e o mais ousado representante da raça, lutador incansavel, que eu chrismeï de titan, tanto elle me impressionou na sua indomavel resistencia de tres seculos pela conquista da zona aspera, trabalhando em condições de inferioridade total, em comparação com os seus irmãos camponeses do planeta, pelejando sem o menor desfallecimento, sem o menor desejo de abandonar a terra ingrata, sem o menor vislumbre de desanimo. Aquelle é o homem de que o Brasil precisa para o seu campo, com mentalidade agraria definitiva e que por isso mesmo, precisa ser amparado, protegido, mimado até, se for possivel.

O Dr. Pereira de Miranda lhe dirá que a Inspectoria não pode contar com operariado para a construcção das estradas, porque, se o inverno for normal, o nordeste não abandona as suas lavouras por preço algum, preferindo lutar, aleatoriamente, nas suas glebas, sob a ameaça de perder todo o esforço a ir empregar-se com o governo.

Vá ver o Nordeste, cel. Mendonça Lima. Vá ver esse homem simples e estoico, revelando a sua penosa labuta nas feiras e mercados. Voltará, como eu, mais enthusiasma-do ainda com a nossa terra e dedicará áquellas obras, o seu zelo, o seu carinho, o seu amor, não de Ministro mas de pae."

(a) Sud Mennucci

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Serviços de Poços da Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas, nos
mezes de Setembro, Outubro, Novembro e Dezembro de 1937

SETEMBRO

— PERFURAÇÕES AUTORIZADAS —

Estado do Ceará

| | |
|-------------------------------------|---|
| No municipio de Fortaleza | 3 |
| " " " Iguatú | 2 |
| " " " Limoeiro | 1 |
| " " " Pacoty | 1 |
| " " " Porangaba | 1 |

Estado do Rio Grande do Norte

| | |
|--------------------------------|---|
| No municipio de Assú | 1 |
| " " " Baixa-Verde | 3 |
| " " " Mossoró | 1 |
| " " " Natal | 3 |
| " " " Touros | 2 |

Estado de Pernambuco

| | |
|-----------------------------------|---|
| No municipio de Catende | 5 |
| " " " Buique | 1 |

— PERFURAÇÕES INICIADAS —

Estado do Ceará

| | |
|-----------------------------------|---|
| No municipio de Arraial | 1 |
| " " " Canindé | 1 |
| " " " Fortaleza | 2 |
| " " " Iguatú | 1 |
| " " " Limoeiro | 1 |
| " " " Morada Nova | 1 |
| " " " Pacoty | 1 |
| " " " Porangaba | 1 |

Estado do Rio Grande do Norte

| | |
|--------------------------------|---|
| No municipio de Assú | 1 |
| " " " Baixa Verde | 1 |
| " " " Lages | 1 |
| " " " Mossoró | 2 |
| " " " Natal | 1 |

Estado de Pernambuco

| | |
|----------------------------------|---|
| No municipio de Recife | 1 |
|----------------------------------|---|

Estado da Bahia

| | |
|---|---|
| No municipio de Affonso Penna | 1 |
| " " " Djalma Dutra | 1 |
| " " " Feira de Santanna | 1 |
| " " " Joazeiro | 1 |
| Na Rod. Transnord Riacho Cipó | 1 |

— PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS —

Estado do Ceará

| | |
|-------------------------------------|---|
| No municipio de Fortaleza | 1 |
| " " " Pacoty | 1 |
| " " " Redempção | 1 |
| " " " Soure | 1 |

Estado do Rio Grande do Norte

| | |
|---------------------------------|---|
| No municipio de Natal | 3 |
|---------------------------------|---|

Estado de Alagôas

| | |
|--|---|
| No municipio de Santanna-Ipanema | 1 |
|--|---|

Estado de Sergipe

| | |
|-----------------------------------|---|
| No municipio de Socorro | 1 |
|-----------------------------------|---|

I. F. O. C. S.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS PUBLICAS

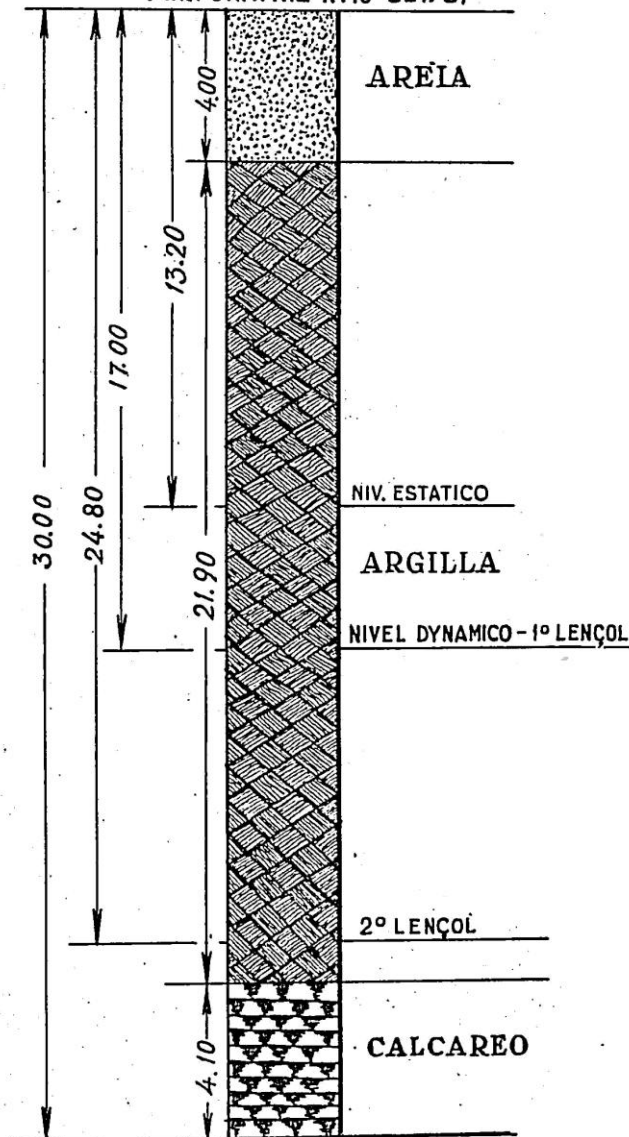
Poço "David Caldas"

Município de União - E. do Piauí

PERFIL GEOLOGICO

Nº 3-PI-37

PERFURATRIZ Nº10-SET-37



VASÃO HORARIA 3.000 LTS.

IFOCS

1º DISTRITO

PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

STARITA 2º

MUNICIPIO DE SOURE

CEARA'

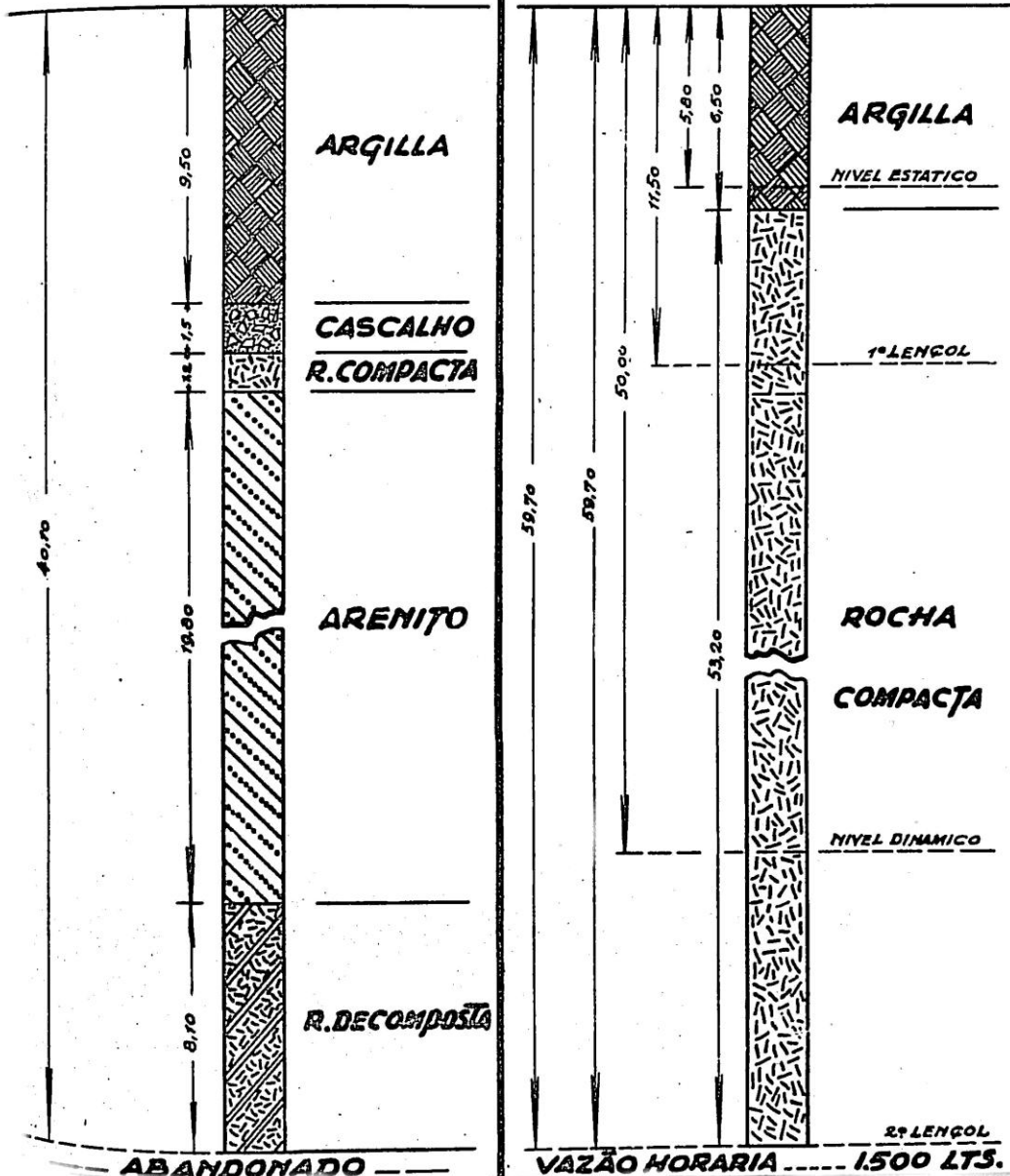
Nº 6. Ce. 37 — PERF. Nº 37
SETEMBRO-1937

EDMUNDO

MUNICIPIO de FORTALEZA

CEARA'

Nº 4. Ce. 37 — PERF. Nº 39
SETEMBRO-1937



DES. e COP. M. GUILHERME

IFOCs

19 DISTRICTO

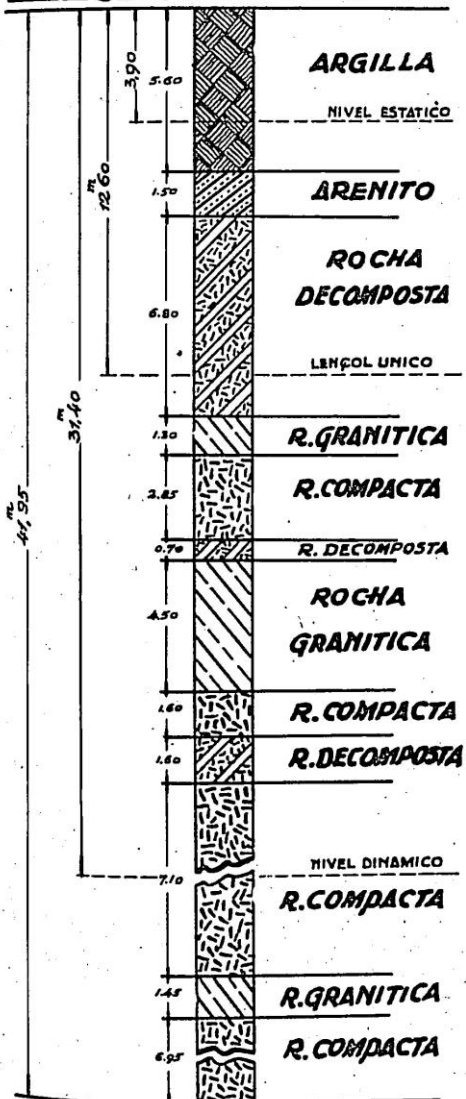
PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

URUGUAIANA
MUNICIPIO de PACOTY
CEARA'

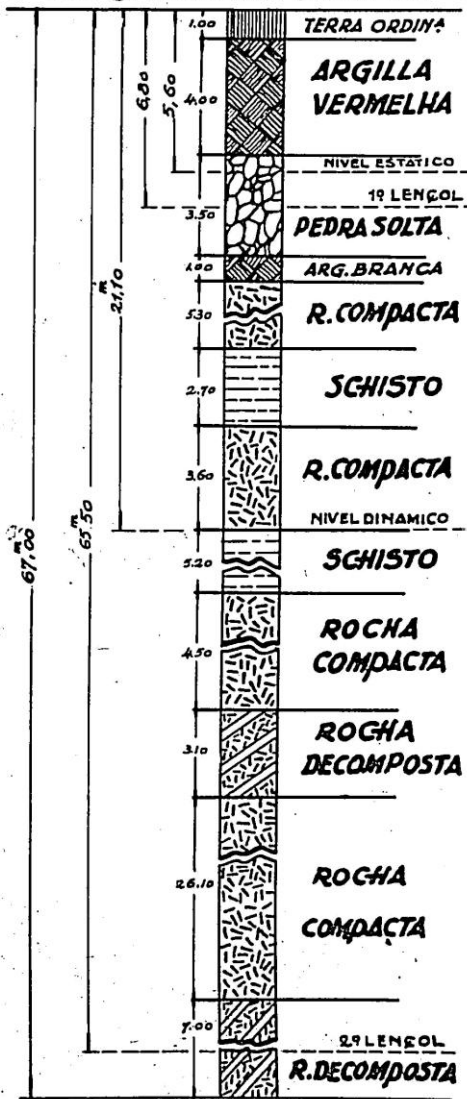
Nº 15-CE-37 — PERF. Nº 6
SETEMBRO-1937

LEPROZARIO 6º
MUNICIPIO DE REDEMPÇÃO
CEARA'

Nº 43-CE-36 — PERF. Nº 31
SETEMBRO-1937



VASÃO HORARIA: 2.300 LTS.



VASÃO HORARIA: 3.000 LTS.

DES. e COPIA. M. GUILHERMA.

I.F.O.C.S.

1º DISTRICTO

PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

LAGÔA da SALSa
MUNICIPIO: LIMOEIRO
CEARA'

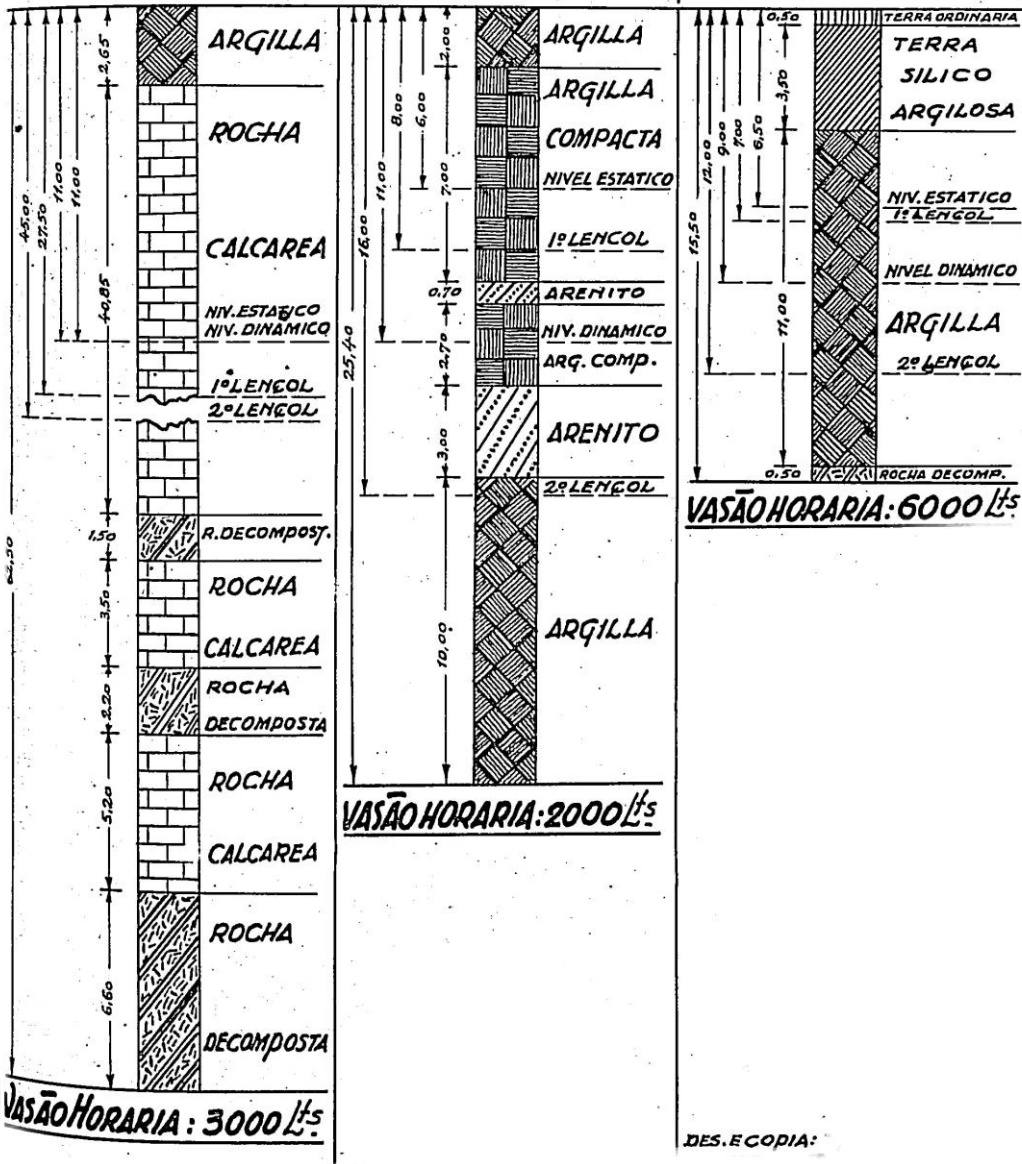
Nº 22 Ce 37 - PERF. Nº 2
OUTUBRO 1937

IRMAS SALESIANAS
MUNICIPIO: FORTALEZA
CEARA'

Nº 30 Ce 37 - PERF. Nº 38
OUTUBRO 1937

SÃO JOSÉ
MUNICIPIO: FORTALEZA
CEARA'

Nº 33 Ce 37 - PERF. Nº 31
OUTUBRO 1937

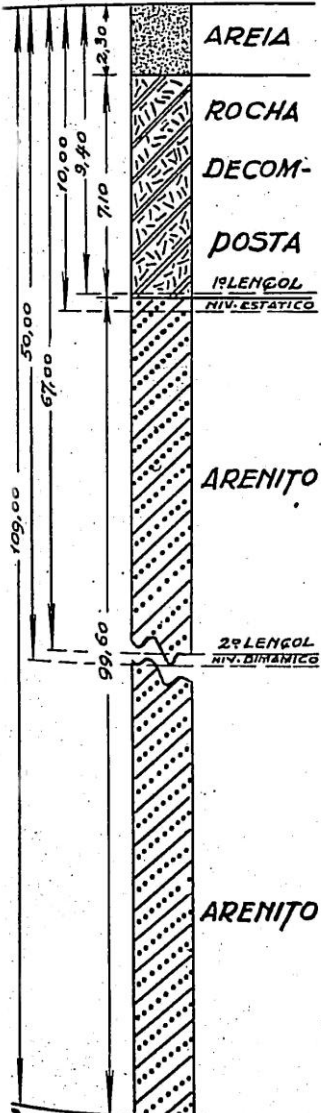


DES. E COPIA:

MVOP
IFOCs
 1º DISTRITO

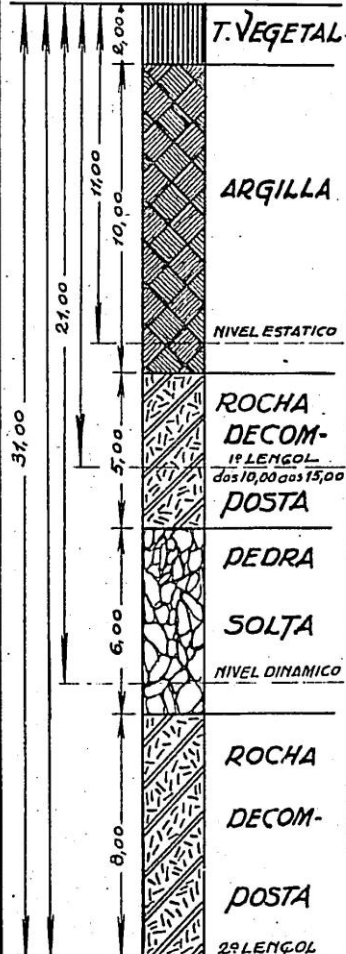
PERFIS GEOLOGICOS de POÇOS

MATA FRESCA
 MUNICIPIO DE IGUATU'
CEARA'
 Nº 21 - Ce-37 - PERF. Nº 5
 OUTUBRO - 1937



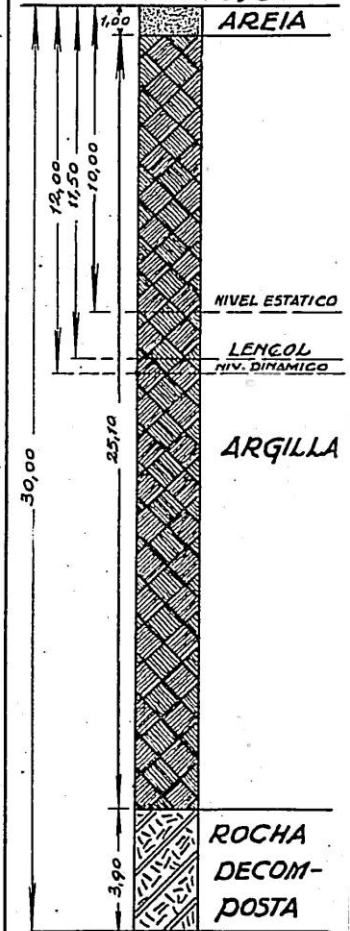
VASÃO HORARIA - 2000 Lt's

MARAPONGA
 MUNICIPIO de FORTALEZA
CEARA'
 Nº 26 - Ce-37 - PERF. Nº 31
 OUTUBRO - 1937



VASÃO HORARIA - 1800 Lt's

CAMPO de AVIAÇÃO 3º
 MUNICIPIO de FORTALEZA
CEARA'
 Nº 27 - Ce-37 - PERF. Nº 32
 OUTUBRO - 1937



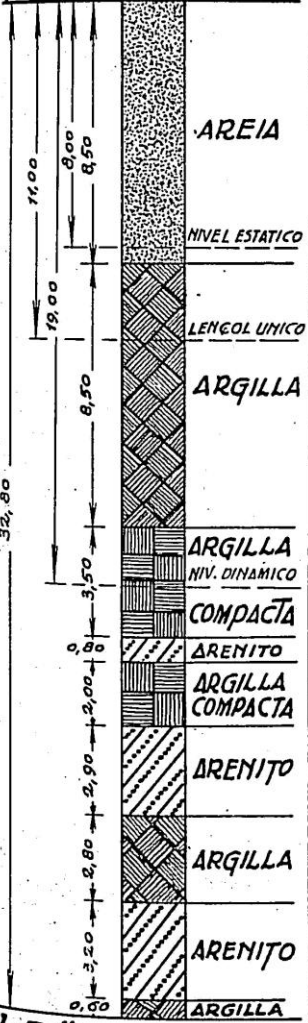
VASÃO HORARIA - 6000 Lt's

MVOP
IF OCS

1º DISTRITO

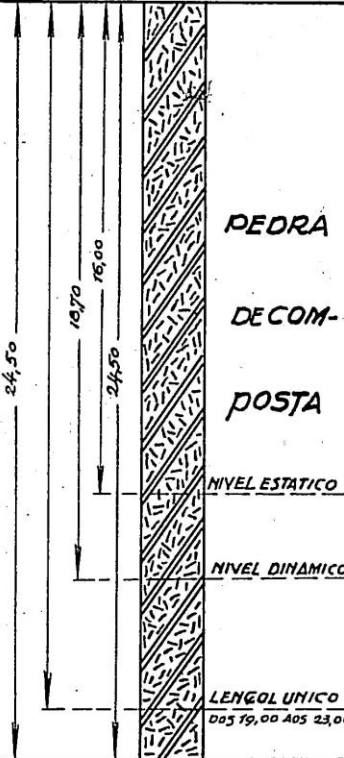
PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

BAPTISTA
 MUNICIPIO de FORTALEZA
 — **CEARA'** —
 Nº 10-Ce-37 · PERF. Nº 38
 OUTUBRO · 1937



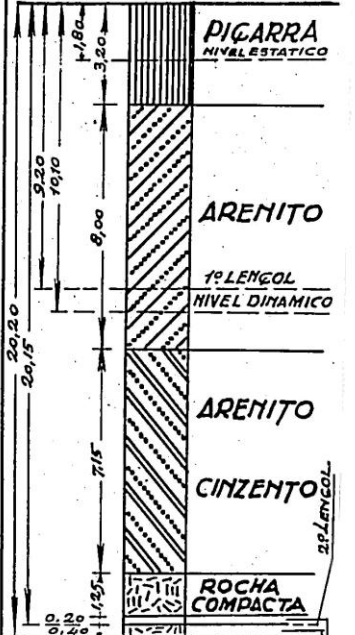
Vasão Horaria: 1500 LTS

OITICARA'
 MUNICIPIO de MASSAPÉ
 — **CEARA'** —
 Nº 19-Ce-37 · PERF. Nº 9
 OUTUBRO · 1937



Vasão Horaria: 2800 LTS

CAMPO DE FRUCTICULTURA 3º
 MUNICIPIO de PACOTY
 — **CEARA'** —
 Nº 20-Ce-37 · PERF. Nº 6
 OUTUBRO · 1937



Vasão Horaria: 1350 Lts.
 ROCHA COMPACTA
 MICA MUSCOVITA

I.F.O.C.S.

1º DISTRICTO

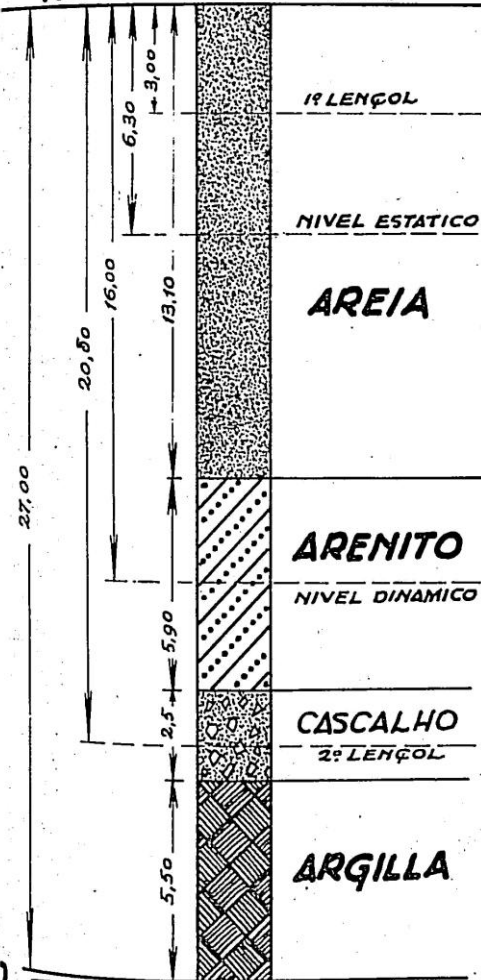
PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

N.S. AUXILIADORA
MUNICIPIO: FORTALEZA

Nº 29-Ce-37

PERF. Nº 39

NOVEMBRO-1937



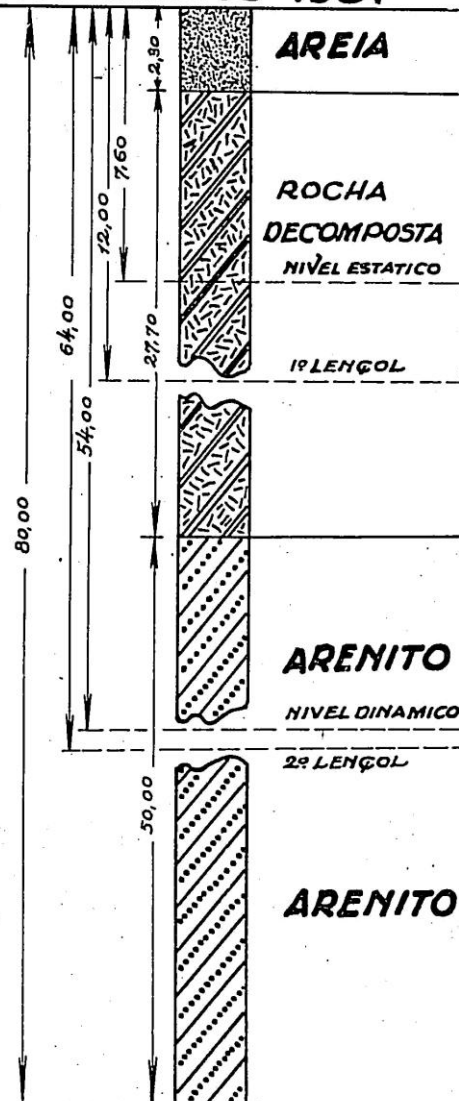
VASÃO HORARIA: 2.500 LTS.

LAGÔA DA BASTIANA
MUNICIPIO: IGUATU'

Nº 31-Ce-37

PERF. Nº 5

NOVEMBRO-1937



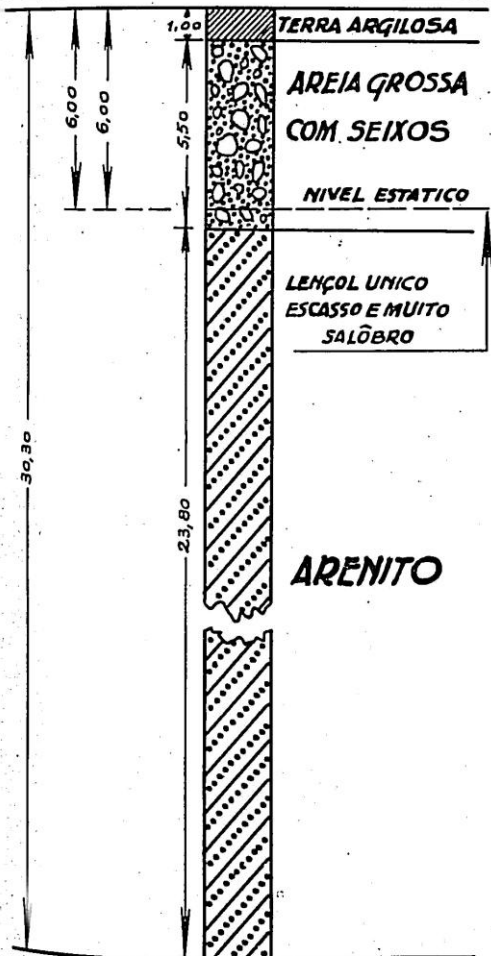
VASÃO HORARIA: 1600 LTS

I.F.O.C.S.

1º DISTRITO

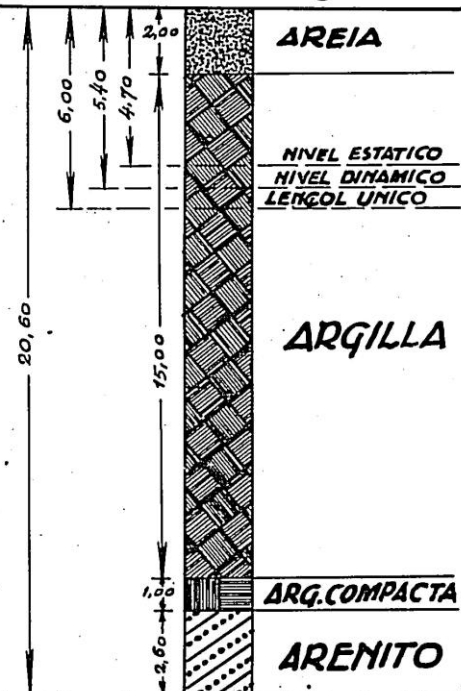
PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

IPUEIRA DE CANAFISTULA 1º
MUNICIPIO: MORADA NOVA
CEARA'
Nº 25 · Ce · 37 — PERF. Nº 4
NOVEMBRO · 1937



VASÃO HORARIA — 200 LITROS
NIVEL DINAMICO — Não apresentou
ABANDONADO em 30 · NOV · 1937

BOM PASTOR
MUNICIPIO: FORTALEZA
CEARA'
Nº 42 · Ce · 37 — PERF. Nº 38
DEZEMBRO · 1937



VASÃO HORARIA 4000 LITROS

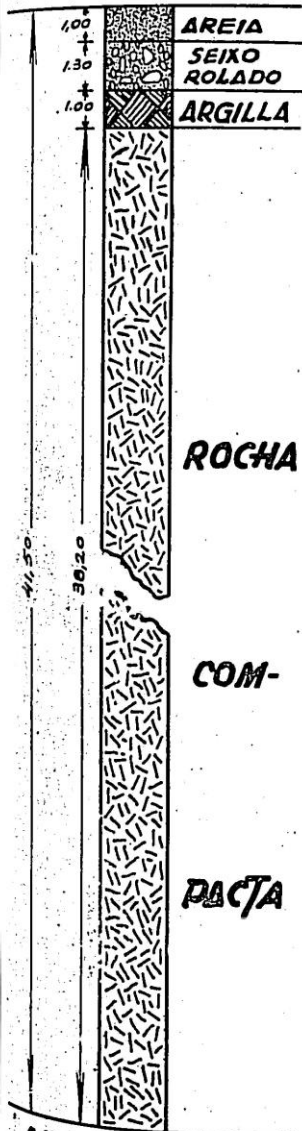
DES. E COP. M. GUILHERME

I.F.O.C.S

1º DISTRITO

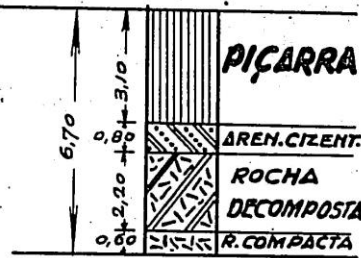
PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

ANANIAS
MUNICIPIO: S. MATHEUS
Nº 14. Ce. 35
PERF. Nº 3
OUTUBRO. 1937



ABANDONADO

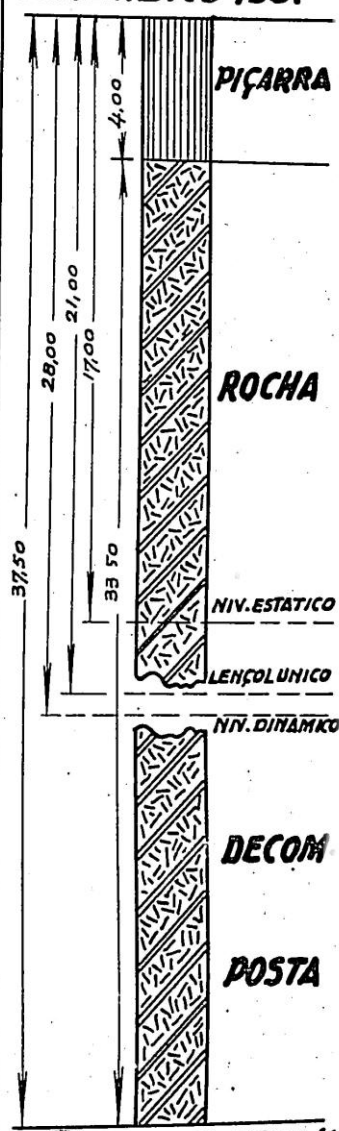
PARAIZO 1º
MUNICIPIO: PACOTY
Nº 34. Ce. 37
PERF. Nº 6
NOVEMBRO. 1937



ABANDONADO

DES. e COP. M. GUILHERME

PASSAGEM
MUNICIPIO: MASSAPÊ
Nº 32. Ce. 37
PERF. Nº 9
NOVEMBRO. 1937



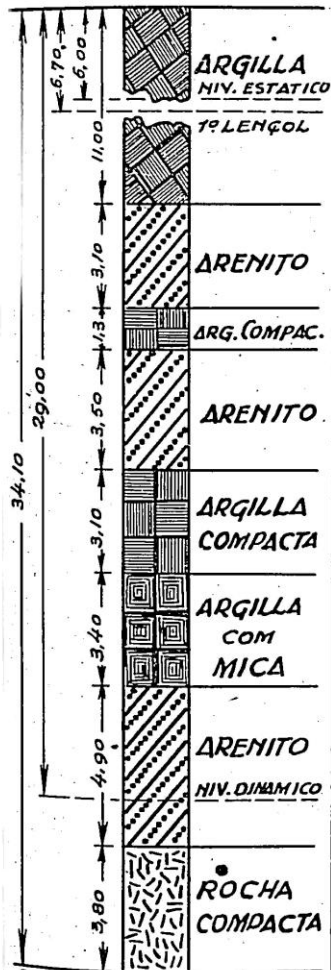
ABANDONADO
VASSÃO HORARIA: 1500 L.

I.F.O.C.S.

1º DISTRITO

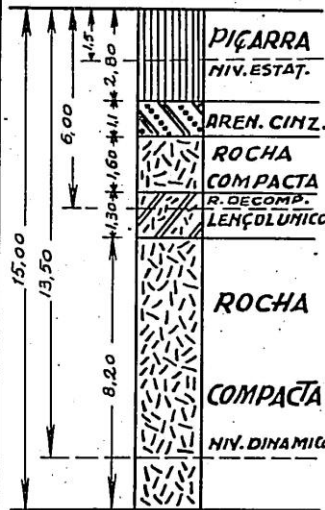
PERFIS GEOLOGICOS de POÇOS

SÃO GOTHARDO
MUNICIPIO: FORTALEZA
CEARA'
Nº 35-Ce-37 - PERF. Nº 38
NOVEMBRO-1937



VASÃO HORARIA: 1200 L^s

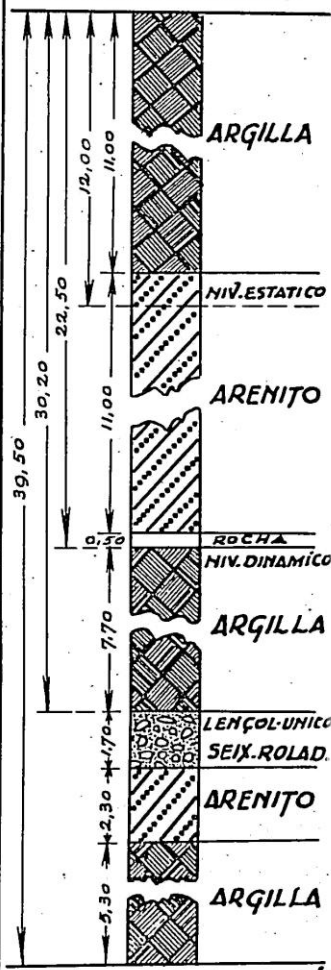
PARAIZO 2º
MUNICIPIO: PACOTY
CEARA'
Nº 39-Ce-37 - PERF. Nº 6
NOVEMBRO-1937



VASÃO HORARIA: 2350 L^s

DES. e CODIA: M. GUILHERME

MAGNOLIA
MUNICIPIO: FORTALEZA
CEARA'
Nº 23-Ce-37 - PERF. Nº 37
NOVEMBRO-1937



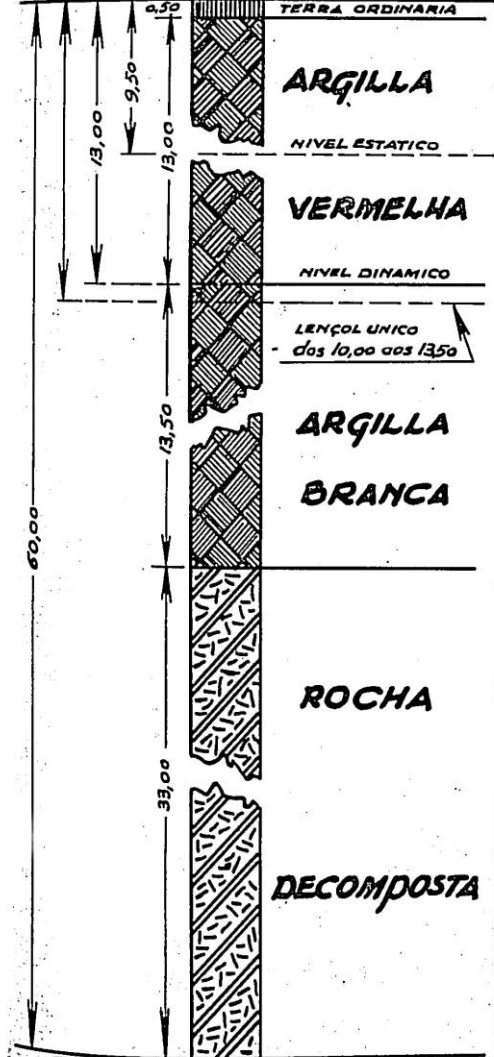
VASÃO HORARIA: 3000 L^s

I.F.O.C.S.

1º DISTRITO

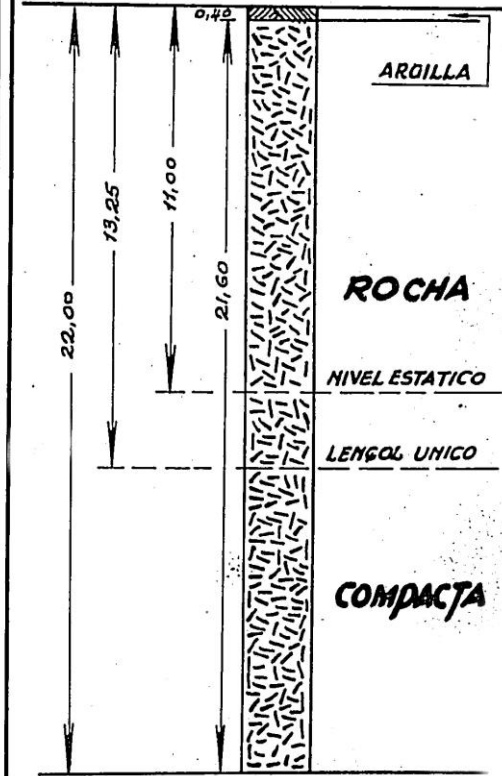
PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS

"PITITINGA"
MUNICIPIO FORTALEZA
CEARA'
 Nº 36.Ce.37 - PERF. Nº 31
 DEZEMBRO 1937



VASÃO HORARIA - 1000 L^S

POÇO PUBLICO CASTANEIRO 2º
MUNICIPIO - ICO'
CEARA'
 Nº 16.Ce.37 - PERF. Nº 30
 DEZEMBRO 1937



VASÃO HORARIA - 750 L^S

DES. e COP. M. GUILHERME

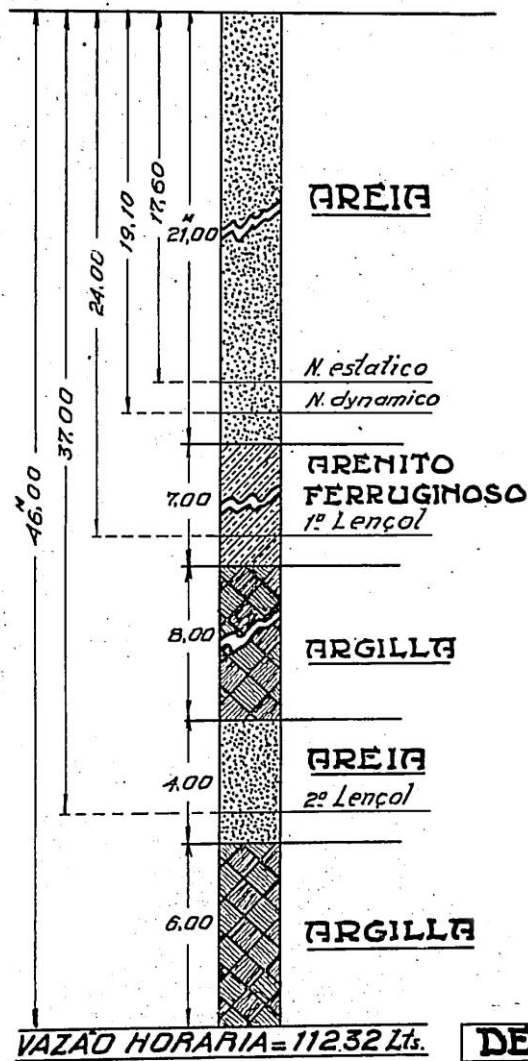
I. F. O. C. S.

2º DISTRICTO

— POÇO N. 29 Pb. 37 —
"SANEAMENTO 24º"
Município de Natal
E. do Rio G. do Norte

SETEMBRO DE 1937

— Pf. n.36 —



DESENHO N. 78

Desenho J. de Castro

Setembro. 1937

S. Technica - 2º Distrito

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Estado da Bahia

No municipio de Geremoabo 1

— PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS —

Estado do Ceará

No Km. 414-Icô-Rod. Transnord. 1

Estado de Pernambuco

No municipio de Pesqueira 1

Estado da Bahia

No municipio de Feira-Santanna 1

" " " Itaberaba 1

OUTUBRO

— PERFURAÇÕES AUTORIZADAS —

Estado do Piauh

No municipio de União 1

Estado do Ceará

No municipio de Fortaleza 2

" " " Iguatú 1

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Natal 1

— PERFURAÇÕES INICIADAS —

Estado do Ceará

No municipio de Fortaleza 1

" " " Iguatú 1

" " " Massapê 1

" " " Pacoty 1

" " " Porangaba 1

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Mossoró 2

" " " Natal 1

Estado de Sergipe

No municipio de Socorro 1

— PERFURAÇÕES CONCLUIDAS —

Estado do Ceará

No municipio de Fortaleza 3

" " " Iguatú 1

" " " Limoeiro 1

" " " Massapê 1

" " " Pacoty 1

" " " Porangaba 1

" " " São Matheus 1

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Baixa-Verde 1

" " " Mossoró 1

" " " Natal 1

Estado de Pernambuco

No municipio de Limoeiro 1

Estado da Bahia

Na Rod. Transnord-Riacho-Cipó 1

— PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS —

Estado do Piauh

No municipio de Therezina 1

Estado do Ceará

No Km. 414-Icô-Rod. Transnordestina 1

No municipio de Arraial 1

" " " Canindé 1

" " " Fortaleza 1

" " " Morada-Nova 1

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

| | | | |
|---|---|---|---|
| <i>Estado do Rio Grande do Norte</i> | | <i>Estado da Parahyba</i> | |
| No municipio de Assú | I | No municipio de João Pessoa | I |
| " " " Lages | I | <i>Estado de Pernambuco</i> | |
| " " " Mossoró | I | No municipio de Catende | I |
| " " " Natal | I | " " " Buique | I |
| <i>Estado de Pernambuco</i> | | <i>Estado de Alagôas</i> | |
| No municipio de Pesqueira | I | No municipio de Palmeira dos Indios | I |
| <i>Estado da Bahia</i> | | <i>Estado da Bahia</i> | |
| No municipio de Affonso Penna | I | No municipio de Serrinha | I |
| " " " Djalma Dutra | I | — PERFURAÇÕES CONCLUÍDAS — | |
| " " " Feira-Santanna | 2 | <i>Estado do Piauhy</i> | |
| " " " Itaberaba | I | No municipio de União | I |
| " " " Joazeiro | I | <i>Estado do Ceará</i> | |

NOVEMBRO

— PERFURAÇÕES AUTORIZADAS —

| | | | |
|--|---|--|---|
| <i>Estado do Ceará</i> | | <i>Estado do Rio Grande do Norte</i> | |
| No municipio de Fortaleza | 3 | No municipio de Assú | I |
| " " " Limoeiro | I | " " " Mossoró | I |
| " " " Massapé | 3 | " " " Natal | I |
| <i>Estado do Rio Grande do Norte</i> | | <i>Estado de Pernambuco</i> | |
| No municipio de Mossoró | I | No municipio de Recife | I |
| " " " Natal | I | <i>Estado de Sergipe</i> | |
| <i>Estado de Pernambuco</i> | | No municipio de Socorro | I |
| No municipio de São Lourenço | 2 | — PERFURAÇÕES INICIADAS — | |
| <i>Estado de Alagôas</i> | | <i>Estado do Ceará</i> | |
| No municipio de Macció | I | No municipio de Fortaleza | I |
| — PERFURAÇÕES INICIADAS — | | " " " Saboeiro | I |
| <i>Estado do Ceará</i> | | <i>Estado do Rio Grande do Norte</i> | |
| No municipio de Fortaleza | I | No municipio de Mossoró | I |
| " " " Saboeiro | I | " " " Natal | I |
| <i>Estado do Rio Grande do Norte</i> | | " " " Touros | I |
| No municipio de Mossoró | I | — PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS — | |
| " " " Natal | I | <i>Estado do Piauhy</i> | |
| " " " Touros | I | No municipio de Therezina | I |
| — 200 — | | <i>Estado do Ceará</i> | |
| | | No Km.414-Icô-Rod. Transnordestina | I |
| | | No municipio de Arraial | I |
| | | " " " Canindé | I |
| | | " " " Morada-Nova | I |
| | | " " " Porangaba | I |

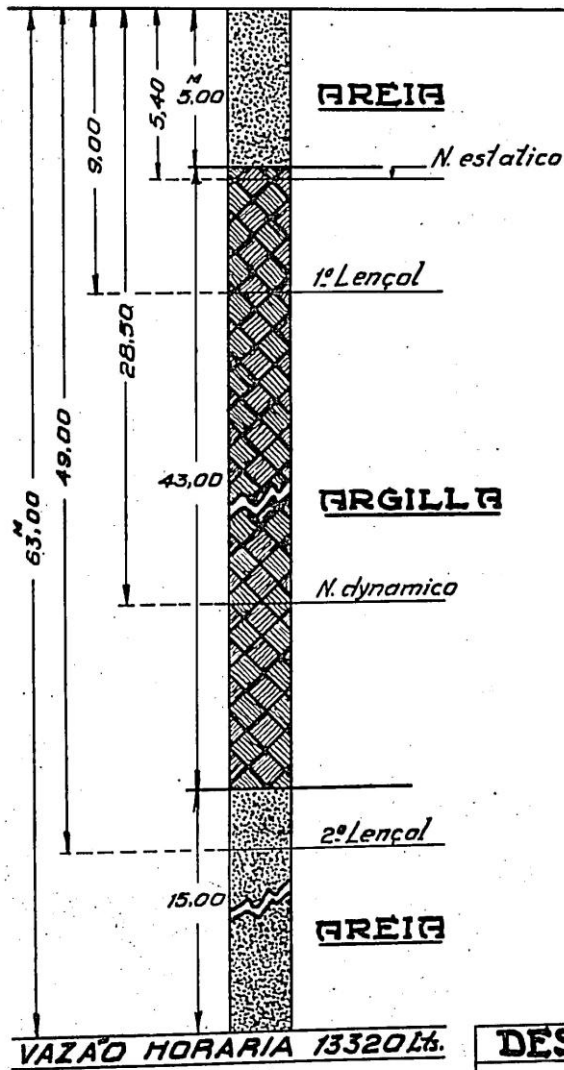
I. F. O. C. S.

2º DISTRICTO

— POÇO n. 33 Pb. 37 —
" SANEAMENTO 25º "
Município de Natal
E. do Rio G. do Norte

SETEMBRO DE 1937

— Pf. n. 40 —



DESENHO n. 79

Desenho J. de Castro

Setembro. 1937

S. Technica - 2º Distrito

I. F. O. C. S.

2º DISTRICTO

— POÇO n. 35 Pb. 37 —

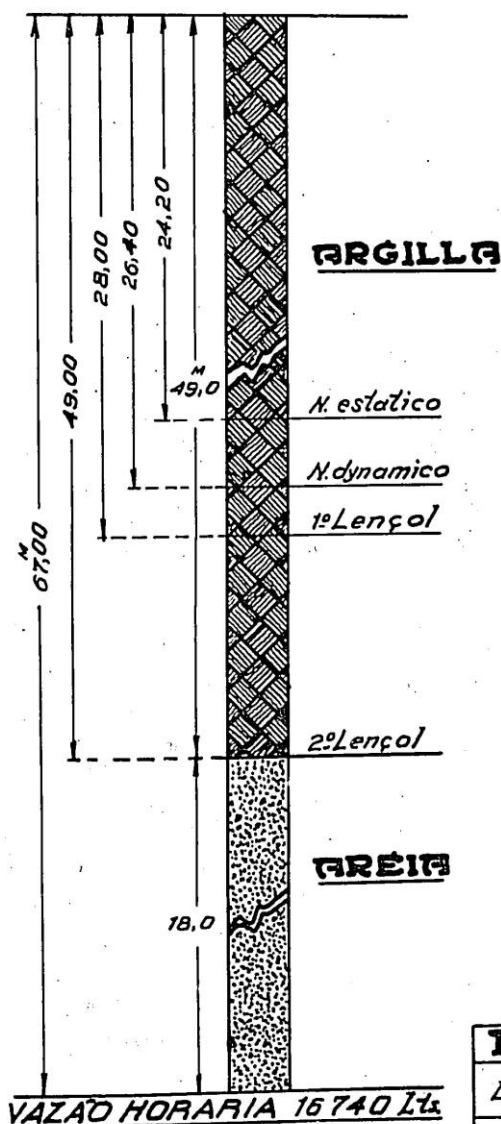
"SANEAMENTO 26º"

Município de Natal

E. do Rio G. do Norte

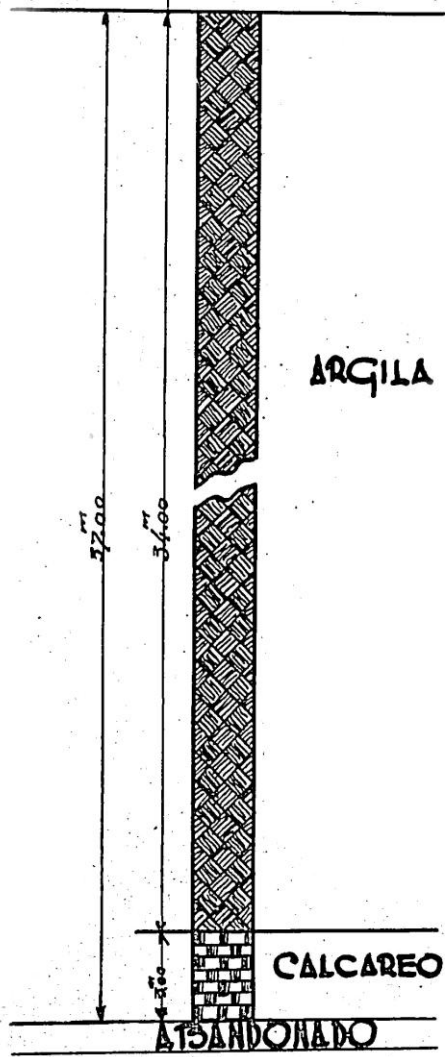
SETEMBRO de 1937

— Pf. n. 14 —



| |
|-----------------------------|
| DESENHO n. 76 |
| Desenho <i>J. de Bastos</i> |
| Setembro - 1937 |
| S. Technica - 2º Distrito |

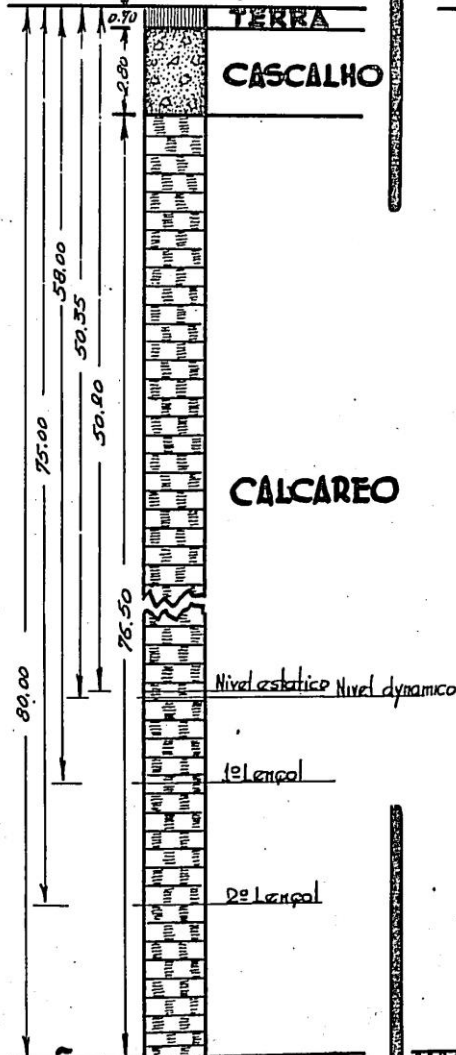
I.F.O.S.
~ 2º DISTRITO ~
~ POÇO Nº 36-Pb 37 ~
~ KILOMETRO 101 ~
MUNICIPIO DE CARAÚBAS
ESTADO DO R. G. DO NORTE
Perfil Geológico
OUTUBRO 1937
~ PT. Nº 13 ~



DESENHO Nº 92
Desenhado por *Albino*
Carra: *Albino*
NOVEMBRO 1937

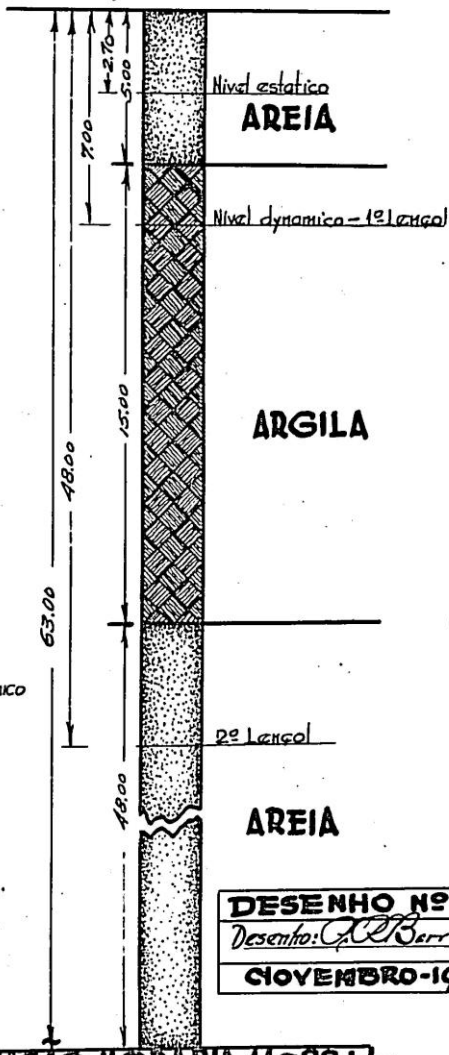
I. F. O. C. S.
 ~ 2º Distrito ~

POÇO Nº31-Pb-37
 ~ POVOADO ~
 Município de Baixa Verde
 ESTADO DO R. G. DO NORTE
 Perfil Geológico
 Outubro de 1937
 PE. Nº 17



VASÃO HORARIA 3.160lt.

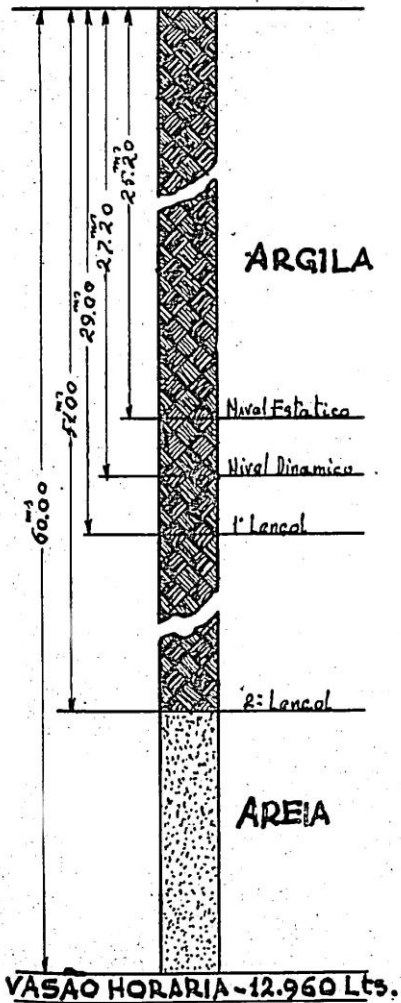
POÇO Nº41-Pb-37
SANEAMENTO 2º
 Município de Natal
 ESTADO DO R. G. DO NORTE
 Perfil Geológico
 Outubro de 1937
 PE. Nº 40



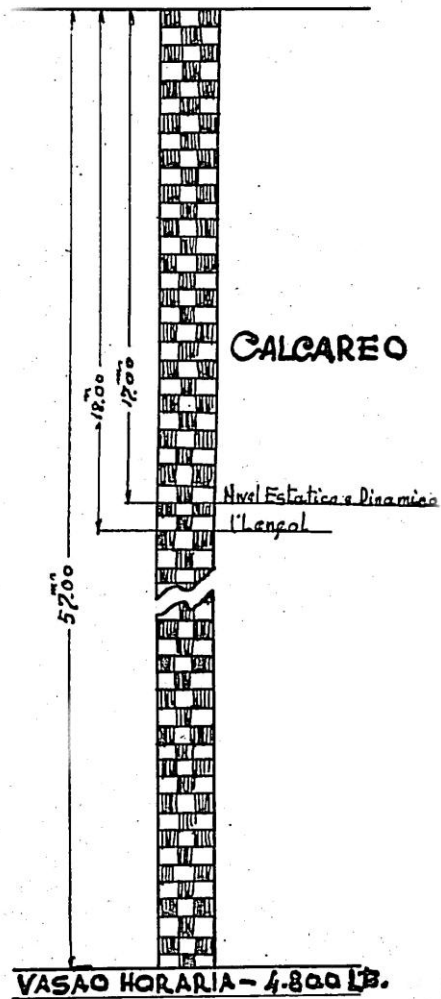
VASÃO HORARIA 11988lt.

DESENHO Nº 90
 Desenho: *Alb. Barreto*
 NOVENBRO-1937

I.F.O.C.S.
 2: Distrito
 POÇO Nº 38 - Pb. - 37
 SANEAMENTO 27º
 MUNICIPIO DE NATAL
 EST. R. G. NORTE
 perfil Geológico
 Novembro de 1937
 P.F. Nº 14



I.F.O.C.S.
 2: Distrito
 POÇO Nº 39 - Pb. - 37
 BOM LOGAR
 MUNICIPIO DE MOSSORO
 EST. R. G. da NORTE
 perfil Geológico
 Novembro de 1937
 P.F. Nº 16

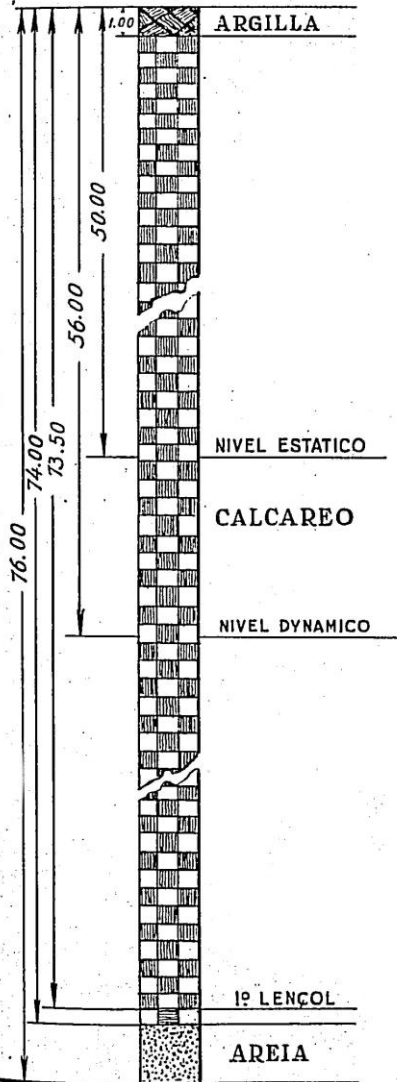


DOSM: 95
 11-937

INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECCAS
 2º DISTRICTO

POÇO Nº 28-Pb-37
 "TUPY"

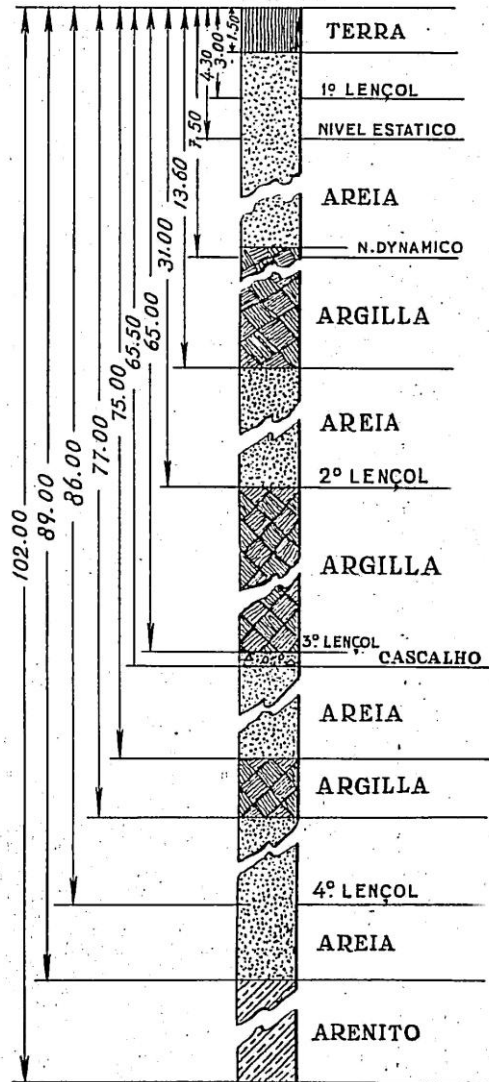
Município de Assú
 R. G. DO NORTE
 Novembro - 1937
 Pf. Nº 12



VASÃO HORARIA - 2.000 LTS.

POÇO Nº 34-Pb-37
 "FRATELLI VITA 3º"

Município de Recife
 ESTADO DE PERNAMBUCO
 Novembro - 1937
 Pf. Nº 18



VASÃO HORARIA - 7.490 LTS.

I. F. O. C. S.

2º DISTRITO

POÇO Nº 21-Pb-37

SANEAMENTO-20º

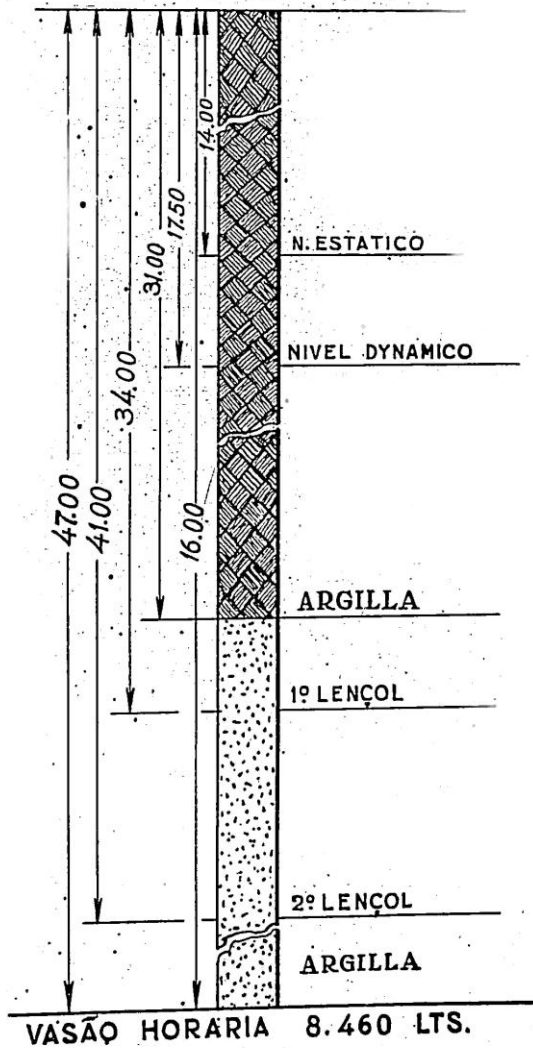
MUNICIPIO DE NATAL

ESTADO DO R. G. DO NORTE

Perfil - Geológico

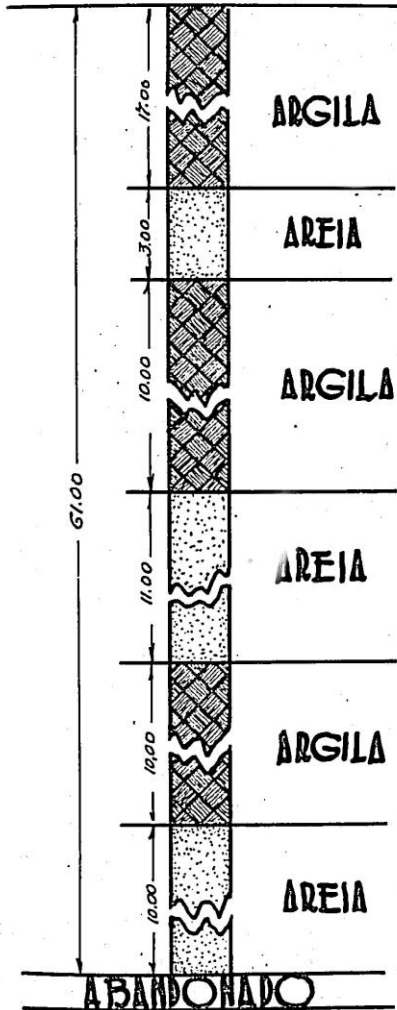
Dezembro de 1937

Pf. Nº 14 e 40

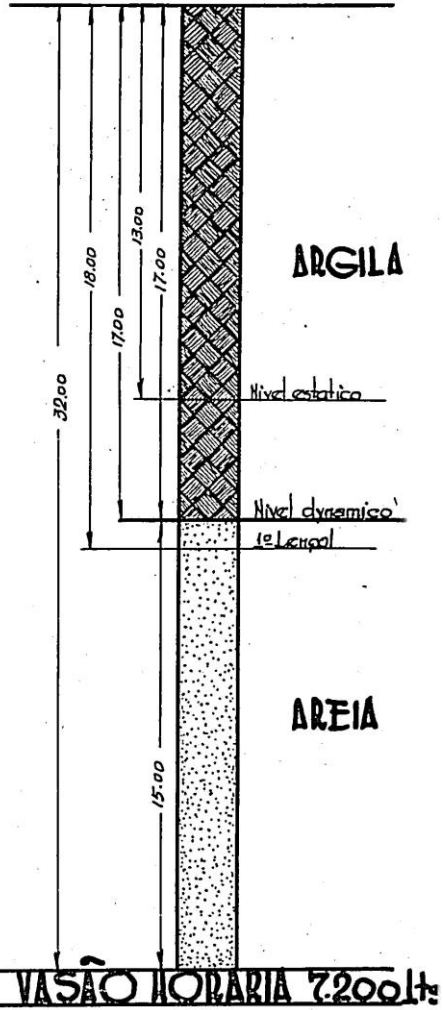


I. F. O. C. S.
 ~ 2º DISTRICTO ~
 ~ PERFIS GEOLOGICOS ~

POÇO Nº49-Pb-37
SANEAMENTO 32º
 MUNICIPIO DE NATAL
 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
 DESEMBRO-1937- RF Nº 14



POÇO Nº50-Pb.37
SANEAMENTO 33º
 MUNICIPIO DE NATAL
 ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE
 DESEMBRO-1937- RF Nº 40



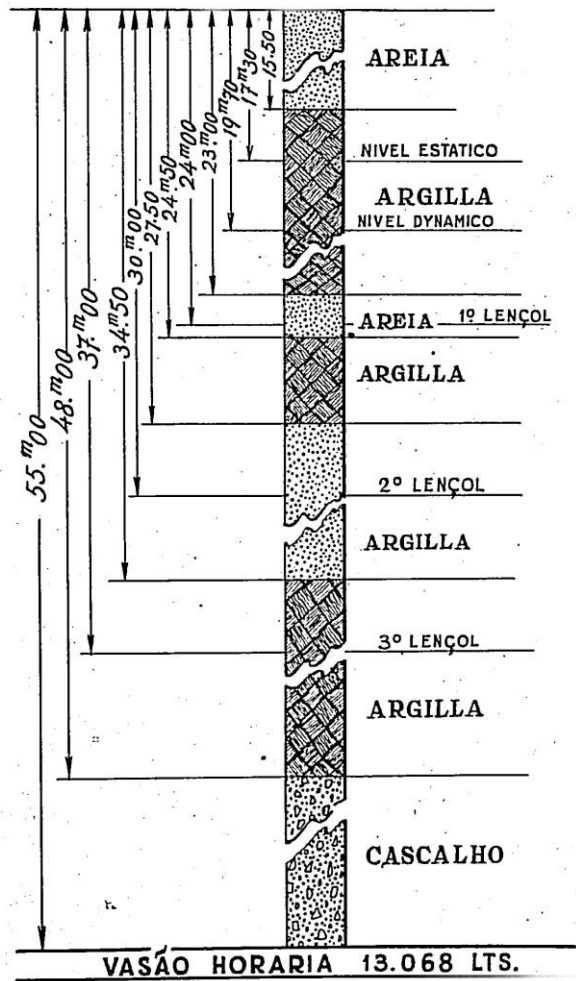
DESENHO Nº 1
 Desenho: *[Signature]*
 Cópia: *[Signature]*
 JANEIRO-1938

M.V.O.P.

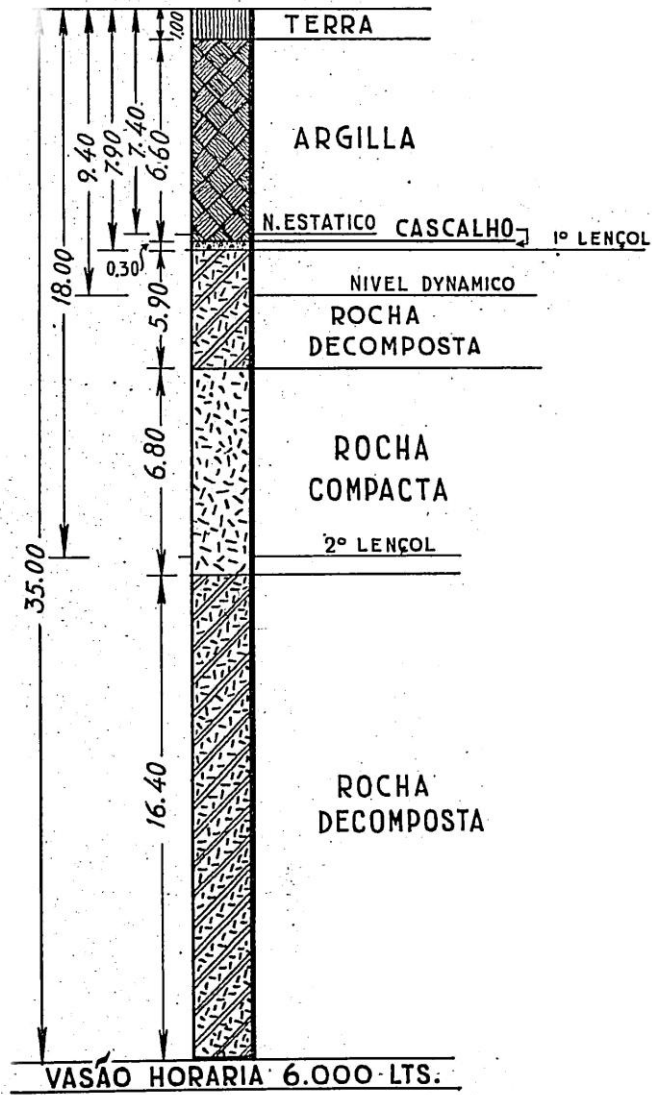
2º DISTRICTO

I.F.O.C.S.

POÇO Nº 40-Pb-37
SANEAMENTO - 28º
Município de Natal - Est. R.G.do Norte
DEZEMBRO-1937
Df Nº 36



POÇO Nº 30-Pb-37
POSTE SIGNAL
MUNICIPIO DE LIMOEIRO
ESTADO DE PERNAMBUCO
OUTUBRO DE 1937
— PF. Nº 41 —
PERFIL GEOLOGICO



I.F.O.C.S.

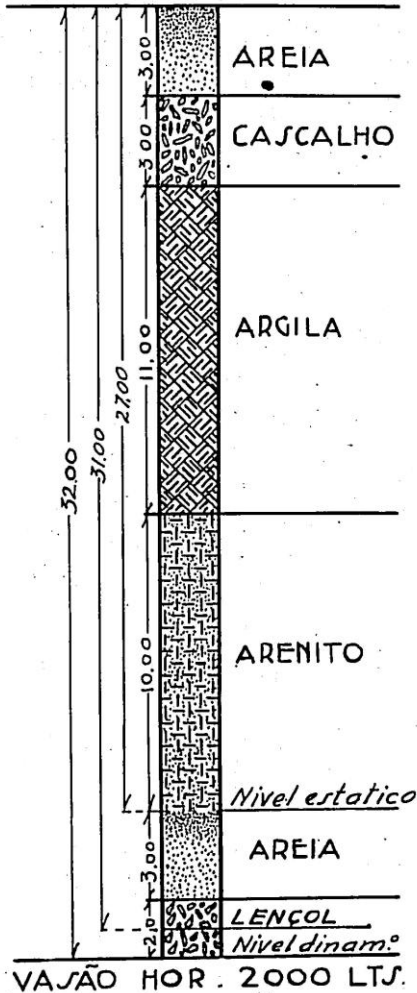
COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS NA BAHIA E SERGIPE —

SETEMBRO-1937

POÇO "HORTO"

E. DE SERGIPE

Mun. de SOCORRO



VISTO
[Signature]
ENG. DA SALA TÉCNICA

VISTO
[Signature]
ENG. DO SERVIÇO

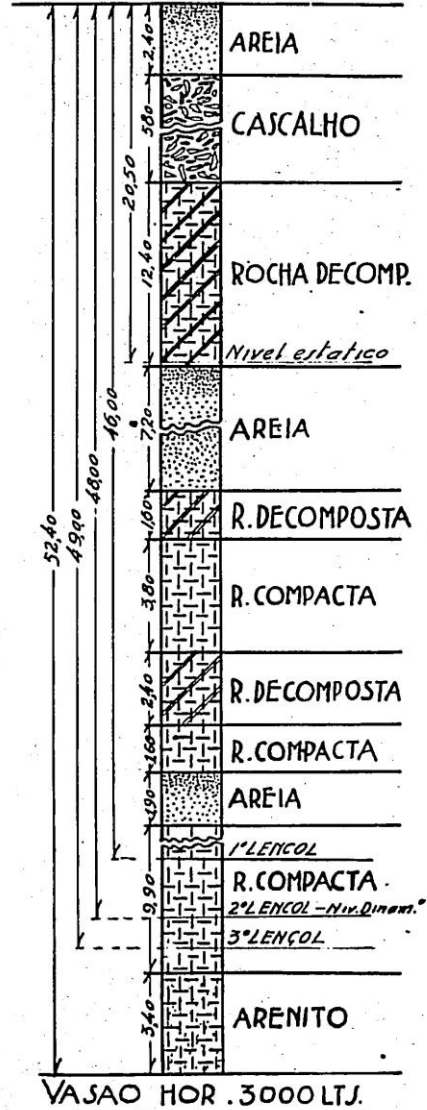
Nº 1031 - B
Nov. - 1937
R. Cruz-Heraldo

I.F.O.C.U.

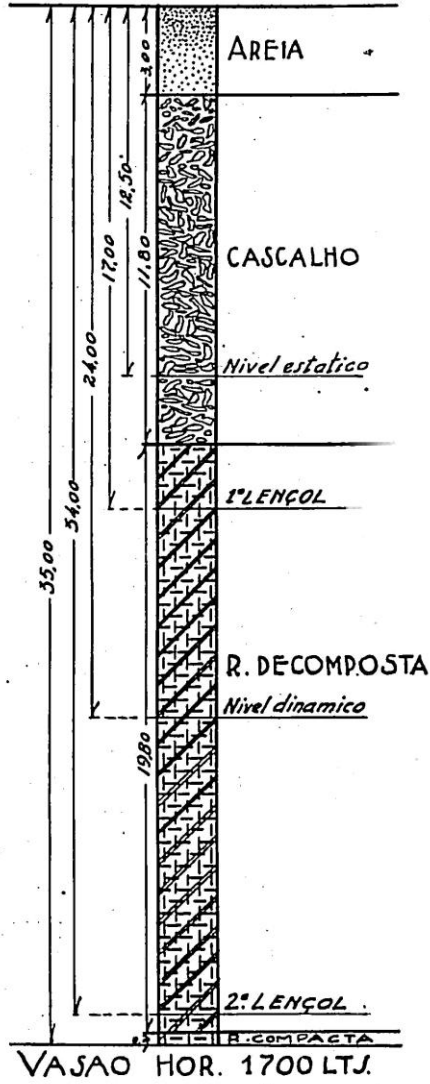
COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS NA BAHIA E SERGIPE -

— AGOSTO — 1937 —

POÇO • RUY BARBOSA •
E. DA BAHIA —
Mun.º de DJALMA DUTRA —



POÇO • MINADOR •
E. DA BAHIA —
Mun.º de JERRINHA —



VISTO
Egas Campos
ENC. DO SERVIÇO

VISTO
Paulo de Freitas
ENC. DA SALA TECHNICA

Nº 1031 -A
Nov. 1937
R. Cruz - H. Oliveira

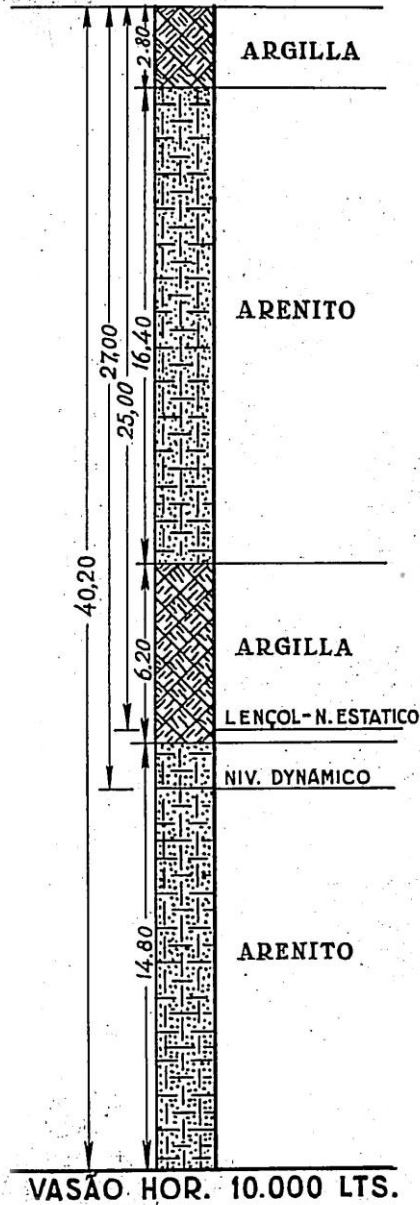
I. F. O. C. S.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS NA BAHIA E SERGIPE

OUTUBRO - 1937

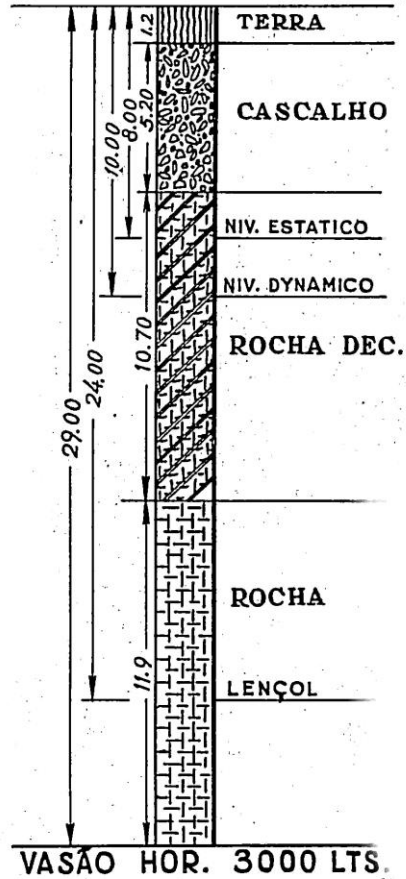
Poço-RIACHO CIPO'

E. DA BAHIA
Mun. de Serrinha



Poço-CIPO' DE LEITE 2º

E. DA BAHIA
Mun. de Geremoabo



BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Lages 1
 " " " Mossoró 2

Estado de Pernambuco

No municipio de Pesqueira 1

Estado da Bahia

No municipio de Affonso Penna 1
 " " " Djalma Dutra 1
 " " " Feira-Santanna 2
 " " " Itaberaba 1
 " " " Joazeiro 1

DEZEMBRO

— PERFURAÇÕES AUTORIZADAS —

Estado do Piauhy

Na Est. Bras.-E. F. C. Piauhy 1

Estado do Ceará

No municipio de Fortaleza 1
 " " " Massapê 2

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Assú 1
 " " " Angicos 1
 " " " Mossoró 1
 " " " Natal 4

— PERFURAÇÕES INICIADAS —

Estado do Piauhy

No municipio de Peripery 1
 " " " União 1

Estado do Ceará

No municipio de Fortaleza 1
 " " " Iguatú 1
 " " " Morada-Nova 1
 " " " Pacoty 1

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Natal 1

— PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS —

Estado do Ceará

No municipio de Morada-Nova 1

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Natal 4

Estado da Parahyba

No municipio de João Pessoa 1

— PERFURAES PROSEGUIDAS —

Estado do Piauhy

No municipio de Therezina 1

Estado do Ceará

No Km. 414-Icó-Rod. Transnordestina 1
 No municipio de Arraial 1
 " " " Canindé 1
 " " " Fortaleza 1
 " " " Porangaba 1
 " " " Saboeiro 1

Estado do Rio Grande do Norte

No municipio de Lages 1
 " " " Mossoró 3
 " " " Natal 1
 " " " Touros 1

Estado de Pernambuco

No municipio de Catende 1
 " " " Pesqueira 1
 " " " Buique 1

Estado da Bahia

No municipio de Affonso Penna 1
 " " " Djalma Dutra 1
 " " " Feira Santanna 1
 " " " Itaberaba 1
 " " " Joazeiro 1

MOVIMENTO DO PESSOAL

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

OUTUBRO DE 1937

Férias —

Relativas a 1936, de 1 dia, ao official administrativo, classe H — Francisco da Graça Caminha, servente, classe C — Antonio Joaquim Garcia, e, de 2 dias, ao sub-assistente tecnico de 5.^a classe — Justiniano Rodrigues Chaves.

Relativas a 1937, de 1 dia, ao engenheiro, classe K — Floro Edmundo Freire, assistente tecnico de 2.^a classe — engenheiro Rubens Cerqueira Gomes Caminha e tecnico especializado — engenheiro Alcenor da Silva Mello; de 2 dias, ao desenhista, classe H — Edgard Dias de Moura, ajudante de 5.^a classe — Waldyr Alves Coentro, auxiliares de 1.^a classe — Francisco Pereira de Mattos e Jucy Alves Ferreira e auxiliar diarista — Luiz Paulo Athayde; de 6 dias, ao official administrativo, classe H — Pedro Herbster de Souza Pinto, e, de 10 dias, ao auxiliar diarista — Newton Pontes Bahia.

Faltas —

Justificadas, 1, o tecnico especializado — engenheiro Alcenor da Silva Mello e ajudante tecnico de 5.^a classe — José Maria Sampaio.

Apresentação —

No dia 29, o engenheiro, classe K — Benjamim Jorge Corner, por conclusão de férias.

NOVEMBRO DE 1937

Férias —

Relativas a 1936, de 1 dia, ao amanuense de 1.^a classe — Affonso Monteiro Osorio; de

2 dias, ao engenheiro, classe K — José Alberto Pinto de Castro e amanuense de 1.^a classe — João Baptista Menescal Fiuza; de 5 dias, ao ajudante tecnico de 4.^a classe — Joaquim Jaguaribe de Oliveira.

Relativas a 1937, de 1 dia, ao engenheiro, classe I — José de Sá Roriz, desenhista, classe H — Edgard Dias de Moura, desenhista, classe G — Lucio Correia e Castro, ajudante tecnico de 1.^a classe — engenheiro Zozi- mo da Costa Menna Gonçalves, tecnico especializado — eng. Rodrigo d'Orsi Sobrinho, auxiliar de 1.^a classe — Jucy Alves Ferreira e auxiliar diarista — Miguel Cruz Silva; de 3 dias, ao auxiliar tecnico de 1.^a classe — Francisco Pereira de Mattos; de 4 dias, ao engenheiro classe K — Floro Edmundo Freire e ajudante tecnico de 5.^a classe — Waldyr Alves Coentro, e, de 8 dias, ao assistente tecnico de 2.^a classe — engenheiro Rubens Cerqueira Gomes Caminha.

Licença —

Para tratamento de saude, 2 mezes, ao auxiliar diarista — Newton Pontes Bahia.

Apresentação —

No dia 26, o engenheiro, classe K — José Alberto Pinto de Castro, que se achava á disposição do Tribunal Regional Eleitoral no E. do Rio de Janeiro.

DEZEMBRO DE 1937

Férias —

Relativas a 1936, de 1 dia, ao contabili- lista, padrão K — Fernando Cruz de Car- valho; official administrativo, classe I, Joa- quim Fructuoso Pereira Guimarães e Nilo Magalhães de Souza Martins, official admi-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

nistrativo, classe H — Francisco da Graça Caminha; de 2 dias, ao amanuense de 1.^a classe — Zadyr Cals de Oliveira; de 3 dias, ao ajudante tecnico de 5.^a classe — Waldyr Alves Coentro e sub-assistente tecnico de 5.^a classe — Justiniano Rodrigues Chaves; de 4 dias, ao desenhista classe G — Hildebrando Pompeu Souza Brasil Filho; de 7 dias, ao tecnico especializado — engenheiro Alvaro José Correia de Oliveira; de 12 dias, ao engenheiro, classe K — José Alberto Pinto de Castro; de 14 dias, ao official administrativo, classe I — Francisco Guimarães Ferreira e tecnico especializado — engenheiro Lohengrin Meira de Vasconcellos Chaves.

Relativas a 1937, de 1 dia, ao official administrativo, classe I — Francisco Guimarães Ferreira e Naylor Bastos Villas Bôas; servente, classe C — Rubens Gonçalves de Souza, assistente tecnico de 2.^a classe — engenheiro Rubens Cerqueira Gomes Caminha; administrador de 3.^a classe — José Fortuna Andréa dos Santos, auxiliar diarista — Santos Estanislau Cordeiro de Mello, tecnico especializado — engenheiro Ernesto Frederico de Oliveira; auxiliar de 1.^a classe — Jucy Alves Ferreira e amanuense de 1.^a classe — João Baptista Menescal Fiuza; de 2 dias, ao desenhista, classe H — Edgard Dias de Moura; desenhista, classe G — Lúcio Correia e Castro; de 3 dias, ao ajudante tecnico de 5.^a classe — Waldyr Alves Coentro, auxiliar tecnico de 1.^a classe — Francisco Pereira de Mattos; de 5 dias, ao official administrativo, classe H — Alfredo Vicente de Souza; de 9 dias, ao tecnico especializado — engenheiro Gentil Waldemar Guimarães Norberto; de 11 dias, ao sub-assistente tecnico de 1.^a classe — engenheiro Zozimo da Costa Menna Gonçalves.

Apresentações —

Nos dias 1 e 4, respectivamente, o official administrativo, classe H — Alfredo Vicente de Sousa e desenhista, classe I — Walfrido Dias, que se achavam á disposição do

Tribunal Regional Eleitoral no Districto Federal.

Designação —

Em 6, o engenheiro (D. A. C.), classe M — Herminio Malheiros Fernandes Silva, posto á disposição da I. F. O. C. S. — para chefiar a Comissão de Coordenadas Geographicas do Nordeste.

Desaccumulações —

Em cumprimento ao decreto-lei numero 24, de 29 de novembro ultimo, que dispõe sobre a accumulção de funções e cargos publicos remunerados, optaram: pelo cargo de professor do Collegio Pedro II, o engenheiro, classe I — José de Sá Roriz; pelo de engenheiro, classe K, do quadro I, do M. V. O. P., o engenheiro José Alberto Pinto de Castro, que tambem exercia os de professor do Lyceu de Humanidades Nilo-Peçanha e Escola Normal de Nictheroy, no E. do Rio de Janeiro; o sub-assistente tecnico — Coriolano Pereira José da Silva, pelo cargo, em Comissão, de assistente da Escola Nacional de Agronomia; e o sub-assistente tecnico de 1.^a classe — engenheiro Zozimo da Costa Menna Gonçalves pelo cargo de professor do ensino tecnico — secundario da Prefeitura Municipal do Districto Federal.

PRIMEIRO DISTRICTO

OUTUBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar de 4.^a classe — Ildefonso Vianna e ao medico especialista — dr. Fernando Leite.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao capataz de 1.^a classe — Vicente Aguiar; de 7 dias, ao assistente tecnico de 4.^a classe — Renato Greenhalgh.

Relativas a 1937, de 3 dias, ao auxiliar de escripta de 3.^a classe — José Orlando Benevides Magalhães; de 15 dias, ao auxiliar de escripta de 4.^a classe — Vicente Furtado.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Licenças —

Para tratamento de saúde, um mez, ao ajudante-motorista de 1.^a classe — Arthur Leite de Freitas e auxiliar de 4.^a classe — Severino Pereira de Sousa; 6 mezes, em prorrogação, ao auxiliar tecnico de 1.^a classe — João Nepomuceno Padilha; 3 mezes, ao adjunto de almoxarife de 2.^a classe — João Arthur de Carvalho e auxiliar de 4.^a classe — Guiomar Maravalho de Sousa; 2 mezes, ao capataz de 1.^a classe — Fausto Pinto Brandão, premio, relativos ao decennio 1924-34; 3 mezes, á auxiliar de 5.^a classe — Lahyre Barboza Callado, de accordo com o inciso 10, in fine, do art. 170, da Const. Fed. de 1934; e, 2 mezes, ao amanuense de 4.^a classe — Murillo Carneiro da Cunha.

Apresentações —

No dia 4, o auxiliar de 5.^a classe — Abdon Guinderé, por desistencia de resto de licença; no dia 5, o desenhista classe H — João Evangelista Alves de Mello, interrompendo a licença-premio; no dia 7, o assistente-technico de 3.^a classe — Odilon Jorge Franco Sôbrinho, desligado da Comissão Bahia-Sergipe, onde servia provisoriamente, e, no dia 11, o enfermeiro-ajudante de 1.^a classe — Jochasil das Cuiagas Silva, por interrupção de ferias.

Fallecimento —

No dia 12, o capataz de 1.^a classe — Manoel Mendes de Assis.

Ausencia fóra da séde —

De 16 a 18, o Chefe de Districto, padrão N. — engenheiro Francisco de Paula Pereira de Miranda, em serviço de inspecção.

NOVEMBRO DE 1937

Ferias —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao desenhista, classe G — Mario Mendes de Mesquita, amanuense de 3.^a classe — Mario de Sousa

Forte, ajudante tecnico de 5.^a classe — Aristides de Oliveira, chauffeur — João Martins, amanuense de 1.^a classe — Francisco da Silva Ribeiro, auxiliar de escripta de 2.^a classe — Móacyr Bastos, auxiliar de escripta de 4.^a classe — Miguel Orcel Filho, enfermeira-ajudanta de 4.^a classe — Etelvina Pedroza, capataz de 4.^a classe — Francisco Hermenegildo de Sousa, e, de 6 dias, ao official administrativo, classe H — Luiz Cezar de Carvalho.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao capataz de 4 classe — José Sálustiano de Aguiar.

Relativas a 1937, de 10 dias, ao auxiliar de 1.^a classe — José Carneiro Netto e feitor de 5.^a classe — Raymundo Theophilo; de 15 dias, ao auxiliar de escripta de 4.^a classe — Walter Façanha, capataz de 1.^a classe — Antonio Pessoa de Araujo, auxiliar de 3.^a classe — Zuleika Brasil Brigido, capataz de 3.^a classe — José Moreira Pinheiro e auxiliar-technico de 5.^a classe — Hilario Porto.

Licenças —

Para tratamento de saúde, 1 mez, ao motorista de 3.^a classe — Francisco Emydio da Fonseca e ao auxiliar de escripta de 2.^a classe — Aluizio Milfont; 2 mezes, ao auxiliar de 4.^a classe — Severino Pereira de Sousa; 6 mezes, ao operario de 3.^a classe — José Rodrigues de Carvalho.

Ausencia fóra da séde —

Em 10 e 11, o Chefe de Districto, padrão N — Francisco de Paula Pereira de Miranda, em serviço de inspecção.

DEZEMBRO DE 1937

Ferias —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao capataz de 4.^a classe — Francisco Hermenegildo de Sousa, machinista de 1.^a classe — Alfredo Augusto, tecnico especializado — engenheiro Abel Ribeiro Filho, sub-assistente techni-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

co de 3.^a classe — Antonio de Sousa Aguiar, trabalhador de 5.^a classe — Francisco Cosme da Silveira, auxiliar de 4.^a classe — Luiz Hypolito Vieira, machinista de 4.^a classe — Audalio Nunes Bezerra, feitor de 3.^a classe — Francisco Moreira Pinheiro e desenhista, classe H — João Evangelista Alves de Mello.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao servente de 5.^a classe — José Carlos de Oliveira e feitor de 5.^a classe — Raymundo Theophilo.

Relativas a 1937, de 15 dias, á auxiliar de 5.^a classe — Maria Laura Gurgel Dodt, auxiliar tecnico de 2.^a classe — José Pinheiro, auxiliar de escripta de 2.^a classe — Moacyr Bastos, auxiliar de 4.^a classe — Humberto Ribeiro Cavalcante, auxiliar tecnico de 4.^a classe — Francisco Moreira Pinheiro, amanuense de 3.^a classe — Mario de Sousa Forte e motorista de 5.^a classe — Abel Marques Bezerra; de 15 dias, ao sub-ajudante tecnico de 3.^a classe — Luiz Gonzaga de Assis Marinho e trabalhador de 5.^a classe — Francisco Cosme da Silveira, e, de 2 dias, á auxiliar de escripta de 5.^a classe — Maria Antonietta Petrizzi.

Licenças —

Para tratamento de saúde; 1 mez, ao sub-assistente tecnico de 3.^a classe — Odilon Jorge Franco Sobrinho e auxiliar de 5.^a classe — Abdon Guinderé, ajudante-motorista de 2.^a classe — José Francisco do Nascimento; 2 mezes, ao auxiliar de escripta — Nivardo Araujo Fariás; 3 mezes, em prorrogação, ao auxiliar de 4.^a classe — Severino Pereira de Sousa; de 1 mez, ao sub-ajudante tecnico de 1.^a classe — Fidelis José Alves de Barcellos; de 3 mezes, em prorrogação, ao trabalhador de 5.^a classe — Antonio Prudente de Moura; de 6 mezes, em prorrogação, ao auxiliar tecnico de 2.^a classe — Alberico Barbosa de Moura; de 3 mezes, ao auxiliar de 4.^a classe — David Teivelis.

Transferencia —

Em 28, o sub-ajudante tecnico de 5.^a classe — Florentino Baptista Dantas, para a Comissão Pernambuco — Alagôas.

Dispensa —

No dia 21, a auxiliar de 4.^a classe — Guiomar Maravalho de Sousa, a seu pedido.

Desaccumulações —

Em cumprimento ao decreto-lei n. 24, de 29 de novembro ultimo, que dispõe sobre a accumulção de funcções e cargos publicos remunerados, optaram: pelos cargos de ajudante tecnico de 2.^a classe e sub-assistente tecnico de 4.^a classe (contractados), respectivamente, — Oscar Ferreira Leitão e Francisco Ayres Coelho Cintra, que tambem exerciam o logar de professores da Escola Agronomica do Ceará.

Ausencia fóra da séde —

Nos dias 8, 9, 20 a 24 e 29, o Chefe de Districto, padrão N — engenheiro Francisco de Paula Pereira de Miranda, em serviço de inspecção.

SEGUNDO DISTRICTO

OUTUBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao assistente tecnico de 5.^a classe — Severino Nunes Lins e official-administrativo, classe H — Francisco Xavier de Albuquerque Ramalho.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao auxiliar de 4.^a classe — Affonso Duarte Filho.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao desenhista, classe H — Jayme Barcellos de Castro, auxiliar de 2.^a classe — José Alves Leal, capataz de 3.^a classe — Milton Paiva, feitor de 5.^a classe — Antonio Ribeiro e auxiliar de 4.^a classe — Eliezer Jorge dos Santos.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Licença —

Para tratamento de saúde, 6 mezes em prorrogação, ao machinista de 4.^a classe — Maméde Santiago.

Ausencia fóra da séde —

De 7 a 15 e 19 a 24, o Chefe de Distrito, padrão N — engenheiro Leonardo de Siqueira Barbosa Arcoverde, em serviço de inspecção.

NOVEMBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao amanuense de 5.^a classe — Helionor Teixeira de Oliveira.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao feitor de 5.^a classe — Alfredo Cesar Vieira de Mello.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao vigia — Enéas Mendes, ajudante-mechanico — José Elias do Nascimento, amanuense de 5.^a classe — Ronaldsa Mendes Brandão e sub-ajudante de 5.^a classe — Ivan Espinola Navarro.

DEZEMBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar de escripta de 5.^a classe — Jorge Moreira Soares, perfurador — Bento Gomes da Silva, amanuense de 4.^a classe — Anisio Carvalho Costa, feitor de 3.^a classe — Manuel Bento Dantas e ajudante technico de 2.^a classe — Themistocles Pereira do Lago.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao motorista de 4.^a classe — René Queiroz, auxiliar de escripta de 3.^a classe — José dos Anjós, auxiliares technicos de 5.^a classe — Alberto Pires Ferreira e José Bezerra de Figueiredo; e, de 8 dias, ao auxiliar de 4.^a classe — Horacio Gomes.

— 206 —

Licença —

De 6 mezes, ao amanuense de 5.^a classe — Ronaldsa Mendes Brandão, premio correspondente ao decennio 1926-36.

COMMISSÃO PERNAMBUCO —
ALAGOAS

OUTUBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar de 5.^a classe — Waldomiro Lustosa.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao auxiliar de 5.^a classe — Fausto Coriolano da Silva.

Ausencia por motivo de gala —

De 8 a 11, o auxiliar-technico de 5.^a classe — Solon Silva.

Apresentações —

No dia 19, o auxiliar de 5.^a classe Elisio Ribeiro Granja, interrompendo ferias, e, no dia 21, o auxiliar de 5.^a classe — Waldemiro Lustosa, por conclusão de ferias.

NOVEMBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao auxiliar de 5.^a classe — Antonio Japiassú Filho e auxiliar technico de 4.^a classe — Zarco Augusto Figueiredo de Carvalho.

Relativas a 1937, de 5 dias, ao almoxarife de 2.^a classe — Arthur Gomes; de 7 dias, ao mestre de 2.^a classe — Francisco Gaag.

Apresentações —

Nos dias 20 e 29, respectivamente, o auxiliar-technico de 4.^a classe — Zarco Augusto Figueiredo de Carvalho e o auxiliar de 5.^a classe — Antonio Japiassú Filho, por in-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

terrupção de férias; e, no dia 23, o montador — Marcos Florentino, transferido da Comissão Alto Piranhas.

Dispensa —

Em 9, o auxiliar tecnico de 5.^a classe — Gilberto Beni, a bem do serviço publico, em face do evidenciado em inquerito administrativo.

DEZEMBRO DE 1937

Férias —

Relativas a 1936, de 3 dias, á auxiliar de 4.^a classe — Deolinda Sousa do Nascimento, auxiliar tecnico de 1.^a classe — Alvaro Cavalcante Salles, auxiliar tecnico de 5.^a classe — Joaquim de Siqueira, auxiliar de 5.^a classe — Floriano de Barros Correia; de 4 dias, ao auxiliar de 2.^a classe — João Alfredo Freire; de 15 dias, ao ajudante tecnico de 4.^a classe — Felipe Caldeira Godinho e auxiliar tecnico de 3.^a classe — Luiz Teixeira Lima.

Relativas a 1936-37, de 20 dias, ao auxiliar de 2.^a classe — Martinho Ayres de Alencar e auxiliar tecnico de 5.^a classe — Dimas de Siqueira Lima.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao auxiliar de 2.^a classe — Elysio Soares, auxiliar tecnico de 4.^a classe — Lauro Andrade Vasconcellos, e, de 9 dias, ao auxiliar tecnico de 1.^a classe — Luiz Cruz Nobrega.

Licença —

Para tratamento de saude, 14 dias, ao auxiliar de 2.^a classe — Elisio Soares Falcão.

Apresentações —

Nos dias 17, 29 e 30 respectivamente, o auxiliar de 2.^a classe — Elisio Soares Falcão, o auxiliar de 5.^a classe — Floriano de Barros Correia, o auxiliar de 2.^a classe — Martinho Ayres de Alencar e o auxiliar de 5.^a classe — Fausto Coriolano da Silva, por conclusão de férias.

COMISSÃO BAHIA — SERGIPE

OUTUBRO DE 1937

Férias —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar de 3.^a classe — Heraldo Ribeiro de Oliveira e, de 13 dias, ao almoxarife de 3.^a classe — Haeckel Cosenza Meyer.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao auxiliar tecnico de 2.^a classe — Albano de Araujo Cahayba e auxiliar de 3.^a classe — Antonio Casemiro de Azevedo.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao mestre de 4.^a classe — Joaquim de Almeida Telles e assistente-technico de 5.^a classe — Antonio Adelson Coelho.

Licença —

Para tratamento de saude 2 mezes, ao auxiliar de escripta de 2.^a classe — Severino Rodrigues de Carvalho.

Desligamento —

A 5, o assistente-technico de 3.^a classe — Odilon Jorge Franco Sobrinho, transferido para o 1.^o Districto.

Ausencia fóra da sede —

Em 1, 2, 18 e 19, o Chefe da Comissão — engenheiro Reynaldo Soares da Silva Lima, em serviço de inspecção.

Accidente no trabalho —

O perfurador — José de Almeida Lopes, no dia 12, quando trabalhava na perfuração de um poço situado na fazenda Refugio, ao pegar um trepano, auxiliado pelos serventes — José Lino dos Santos e José Meira dos Santos, foi victima de serio accidente.

Escapolindo a dita peça das mãos dos serventes, o seu peso, de cerca de 200 ki-

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

los, ficou inteiramente sob o apoio do perfurador, produzindo-lhe forte hernia inguinal direita.

O accidente deu-se a 2 leguas da villa Djalma Dutra, para onde teve de ser levado o accidentado, afim de receber os necessários soccorros.

A autoridade policial tomou conhecimento do facto, para effeito das providencias acauteladoras da lei de accidentes.

NOVEMBRO DE 1937

Ferias —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar de 4.^a classe — Manoel Elygio da Motta.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao sub-ajudante tecnico de 2.^a classe — Pedro Burgos e auxiliar de 4.^a classe — Aristoteles Marinho.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao auxiliar de 4.^a classe — Oscar Onofre.

Licença —

Para tratamento de saude, 3 mezes, ao assistente-technico de 5.^a classe — engenheiro Antonio Adelson Coelho.

Accidente no trabalho —

No dia 9, um caminhão que transportava areia para o serviço da rodovia S. Paulo—Mucambo—Carira, ao chegar na cidade de Itabaiana, do E. de Sergipe, em consequencia de um golpe de direcção do seu motorista, precipitou-se num barranco que margeia a estrada, lançando por terra os operarios que nelle viajavam.

O de nome Antonio Sotero falleceu pouco depois do occorrido, por ter recebido graves ferimentos. Os outros: mestre de obras Antonio Caldeira Sobrinho, ferreiro Elizivio Alves e operario Leandro Sotero, foram levados para a cidade de S. Paulo onde ficaram em tratamento, pois apresentavam varias fracturas e lesões.

O ajudante-chauffeur — José Ascendino, que no momento dirigia o carro, foi preso em flagrante.

O caminhão era de propriedade particular e servia alugado á Inspectoria.

Foram tomadas as providencias determinadas na lei dos accidentes de trabalho.

DEZEMBRO DE 1937

Ferias —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar tecnico de 4.^a classe — Augusto Cesar Sampaio, enfermeiro de 2.^a classé — Antonio Felipe de Magalhães, e, de 10 dias, ao tecnico especializado — Oyama de Mattos Pedreira de Cerqueira.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao sub-assistente tecnico de 4.^a classe — Nicolau Alonso Godinho — auxiliar tecnico de 4.^a classe — Augusto Cesar Sampaio e, de 8 dias, ao auxiliar de escripta — Severino Rodrigues de Carvalho.

Licenças —

Para tratamento de saude, um mez ao adjunto de almoxarife de 2.^a classe — José São Paulo Carneiro e guarda de 4.^a classe — Alfredo Sampaio Rocha, e, 6 mezes, ao auxiliar de 2.^a classe — Aloysio dos Reis Carvalho.

Desligamento —

No dia 16, o engenheiro, classe L — Roberto Miller, com destino á Administração Central.

Apresentações —

Nos dias: 6, o engenheiro, classe L — Arnaldo Pimenta da Cunha, que estava á disposição do Gabinete do Sr. Ministro da Viação e Obras Publicas; 13, o ajudante Almoxarife — José de São Paulo Carneiro, por desistencia do restante da licença, e, 30, o auxiliar — Luiz Paulo Athayde, transferido da Administração Central.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

Dispensa —

A 20, o auxiliar de 4.^a classe — Antonio Mutti, nos termos do art. 14 paragrapho 2.^o do Decreto 14.663-21.

Desaccumulações —

Em cumprimento ao decreto-lei numero 24, de 29 de novembro ultimo, que dispõe sobre a accumulção de funções e cargos publicos remunerados, optaram: o desenhista classe H — Philomeno Cruz, pelo cargo de professor do Gymnasio da Bahia, o tecnico especializado, contractado — engenheiro René Becker, pelo de engenheiro na Prefeitura Municipal de S. Salvador, do E. da Bahia, e o tecnico especializado — engenheiro Oyama de Mattos Pedreira de Cerqueira, que era assistente na Escola Polytechnica da Bahia, aptou pelas funções daquelle logar na Inspectoria.

Accidentes no trabalho

No dia 12, o operario Valdomiro Gonçalves, da construcção do açude publico Valente, quando trabalhava em descarga de terra para a barragem, foi attingido pela manivella do "reboque", recebendo violenta pancada no maxillar superior, resultando a perda de 5 dentes.

O engenheiro encarregado da construcção tomou as necessarias providencias relativamente ao estado do paciente.

— No dia 16, foi accidentado em serviço o foguista — Anthero Menezes Lopes.

O referido profissional trabalhava na perfuração de um poço no municipio bahiano de Djalma Dutra, quando teve a infelicidade de ser attingido pela emenda da correia que acciona o volante da perfuratriz 28, soffrendo, além de dois ferimentos no braço esquerdo, a sua desarticulação.

COMMISSÃO ALTO PIRANHAS

OUTUBRO DE 1937

Ferías —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar de escripta de 3.^a classe — José Nogueira Caminha e sub-assistente tecnico de 4.^a classe — Henrique Marques Lins.

Relativas a 1936-37, de 30 dias, ao pharmaceutico de 5.^a classe — João Coracy de Vasconcellos.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao sub-ajudante tecnico de 3.^a classe — Abrahão Kosmenky, auxiliar de 5.^a classe — Francisco Raphael de Barros, auxiliar de 4.^a classe — Salustiano Moreira da Cunha e feitor — José Frota.

Licença —

Para tratamento de saude, 2 mezes em prorogação, ao sub-ajudante tecnico de 3.^a classe — Celestino Moreira Alves de Barcellos.

NOVEMBRO DE 1937

Licenças —

Para tratamento de saude, 1 mez, ao ajudante tecnico de 3.^a classe — Celestino Moreira Alves de Barcellos, a partir de 18 de outubro ultimo e, 2 mezes, a partir de 25 do mesmo mez, ao official administrativo, classe I — Eurico Americano de Carvalho, com vencimentos integraes, premio correspondente ao decennio 1920-30.

Transferencia —

Em 16, o montador Marcos Florentino, para a Commissão Pernambuco-Alagoas.

BOLETIM DA INSPECTORIA DE SECCAS

DEZEMBRO DE 1937

Férias —

Relativas a 1936, de 15 dias, ao auxiliar tecnico de 1.^a classe — Izaías Lima Verde, sub-assistente tecnico de 4.^a classe — Serafim de Oliveira, auxiliar tecnico de 2.^a classe — Emygdio Marques Pereira, auxiliar tecnico de 1.^a classe — Christovam de Abreu, sub-ajudante tecnico de 3.^a classe — Alberto Marques da Rocha, auxiliar de escripta de 4.^a classe — Solano Bastos Pinto, auxiliar de 4.^a classe — Raymundo Nonato de Carvalho e auxiliar tecnico de 4.^a classe — Zozimo de Almeida Ramos.

Relativas a 1937, de 15 dias, ao auxiliar tecnico de 4.^a classe — Joviano Vieira Carneiro.

Licenças —

Para tratamento de saude, 2 mezes, ao machinista de 4.^a classe — Osmar Gomes Leitão e auxiliar tecnico de 2.^a classe — Mário Carneiro da Cunha Gonçalves da Silva; 1 mez, á auxiliar de escripta de 4.^a classe — Yolanda Vinhas Façanha.

Ausencia fóra da séde —

De 16 a 20, o chefe da Comissão — engenheiro Estevam Marinho, em serviço de inspecção.

COMISSÃO DE SERVIÇOS COMPLEMENTARES

OUTUBRO DE 1937

Ausencia fóra da séde —

De 12 a 18 e 28 a 31, o Chefe da Comissão — agronomo José Augusto Trindade, em serviço de inspecção.

— 210 —

NOVEMBRO DE 1937

Licença —

Para tratamento de saude, 1 mez, ao auxiliar de escripta de 5.^a classe — Humberto Cezar Nunes da Nobrega.

Dispensas —

Em 25, o tecnico especializado — Alexis Dorofeef, sub-ajudante tecnico de 3.^a classe — Francisco Rosuel Dutra Ramos, sub-assistente tecnico de 4.^a classe — Agenor Maia Ferreira e auxiliar de escripta de 2.^a classe — Dynamercio Wanderley, todos a pedido.

Ausencia fóra da séde —

De 1 a 5 e 16 a 25, o Chefe da Comissão — agronomo José Augusto Trindade, em serviço de inspecção.

DEZEMBRO DE 1937

Licença —

De um mez, ao sub-ajudante tecnico de 5.^a classe — Oswaldo José da Cruz.

Desaccumulações —

Em cumprimento ao decreto-lei numero 24, de 29 de novembro ultimo, que dispõe sobre a accumulção de funcções e cargos publicos remunerados, optaram: o tecnico especializado (contractado) — Raymundo Accioly Borges, pelo cargo de professor da Escola Agricola da Bahia, e Heriberto da Silva Barbosa, que tambem exercia o de encarregado da Secretaria da Caixa de Aposentadoria e Pensões da Repartição de Aguas e Esgotos de João Pessoa, pelo de adjunto de almoxarife de 3.^a classe (contractado).

COMISSÃO NO PIAUHY

Licença —

Para tratamento de saude, 3 mezes, ao mechanico de 5.^a classe — Antonio Aleixo.

CLASSIFICAÇÃO

DAS

PUBLICAÇÕES DA

INSPECTORIA FEDERAL DE OBRAS CONTRA AS SECCAS

As publicações da Inspectoria Federal de Obras contra ás Seccas são divididas nas duas seguintes séries:

SERIE I:

- A — Referente á botânica (vegetação, florestação).
- B — " ao clima.
- C — " á piscicultura.
- D — " á hydrologia e geologia.
- E — " a assumptos geraes relacionados com o problema das seccas, e especialmente com as condições agricolas, economicas, sociaes e estatisticas da região flagellada.
- F — Publicações destinadas a divulgar, entre as populações flagelladas, meios e medidas que attenuem os efeitos das seccas.
- G — Plantas, mappas, cartas das bacias fluviaes dos Estados ou regiões flagelladas.

SERIE II:

- H — Memorias, projectos e orçamentos relativos a barragens, açudagem e irrigação.
- I — Memorias, projectos e orçamentos relativos a drenagem e dessecamento.
- J — Memorias, projectos e orçamentos relativos á abertura de poços.
- K — Memorias, projectos e orçamentos relativos a vias de transporte.
- L — Publicações referentes a processos technicos de trabalhos e a execução de obras.
- M — Relatorios dos serviços da Inspectoria.

PUBLICAÇÕES

DA

Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas

- Numero 1 — Serie I, F — O problema das secças sob seus variados aspectos, por Miguel Arrojado Lisbôa, Alberto Lofgren, Roderic Crandall, Horace Williams e O. Webber (Ainda não foi feita a publicação).
- Numero 2 — Serie I, A — Notas botanicass (Ceará) por Alberto Lofgren. Outubro de 1910 — (2.^a edição) Preço 3\$000.
- Numero 3 — Serie I, G — Mappa dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Parahyba, com partes dos Estados limitrophes, pelo Serviço Geologico e Inspectoria de Obras contra as Seccas, na escala de 1:1.000.000. Outubro de 1910. (2.^a edição). Preço 8\$000.
- Numero 4 — Serie I, D, E — Geographia, geologia, supprimento de agua, transporte e açudagem nos Estados da Parahyba, Rio Grande do Norte e Ceará, por Roderic Crandall, do Serviço Geologico. Outubro de 1910. Preço 5\$000.
- Numero 5 — Serie I, G — Mappa botanico do Estado do Ceará, por Alberto Lofgren, botanico da Inspectoria de Obras contra as Seccas. Escala 1:3.000.000. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Numero 6 — Serie I, G — Mappa do Estado do Ceará ampliado da publicação numero 3, na escala de 1:650.000 com a colaboração do senhor Antonio Bezerra de Menezes. Outubro de 1910. (2.^a edição.) (Esgotada).
- Numero 7 — Serie I, G — Mappa Geologico dos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Parahyba, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geologico. Escala 1:3.000.000. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Numero 8 — Serie II, H — Memorias e projectos 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)

- Numero 9 — Serie II, H — Memórias e projectos de barragens elaborados, em parte ou totalmente, pela Inspectoria de Obras contra as Secas. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Numero 10 — Serie I, B, D — Chuvas e climatologia das regiões das secas, pluviometria do norte do Brasil e suas relações com a vasão das correntes e com a açudagem, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geologico (Ainda não foi feita a publicação).
- Annexo á publicação n.º 10 — Serie I, B, D — Carta hypsometrica da região semi-árida do Brasil, por Horace Williams e Roderic Crandall, do Serviço Geologico. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Numero 11 — Serie I, G, B — Carta pluviométrica da região semi-árida do Brasil, por Horace Williams e Roderic Crandall, do serviço Geologico. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Numero 12 — Serie I, E — Estudos e trabalhos relativos aos Estados da Parahyba e Rio Grande do Norte, pelo engenheiro Raymundo Pereira da Silva, chefe da 2.ª secção da Inspectoria. Outubro de 1910. (Esgotada).
- Numero 13 — Serie I, A — A tamareira e seu cultivo, por Alberto Lofgren, chefe botanico da Inspectoria. Março de 1912. (Esgotada).
- Numero 14 — Serie I, G — Mappa de parte dos Estados de Pernambuco, Piahy e Bahia, por Guilherme Lane, chefe topographo da Inspectoria. Março de 1912. (Esgotada).
- Numero 15 — Serie I, G — Mappa da bacia do rio Itapicurú, Estado da Bahia, por Guilherme Lane, chefe topographo da Inspectoria. Março de 1912. (Esgotada).
- Numero 16 — Serie I, D — Notas sobre as medições de descargas de rios, por G. A. Waring, hydrologo da Inspectoria. Março de 1912. (2.ª edição). Preço 4\$000.
- Numero 17 — Serie II, H — Açudes particulares no Rio Grande do Norte e Parahyba. Novembro de 1912. (Esgotada).
- Numero 18 — Serie I, A — Contribuições para a questão florestal da região do nordeste do Brasil, por Alberto Lofgren, chefe botanico da Inspectoria. Dezembro de 1912. (2.ª edição) Preço 5\$000.
- Annexo á publicação n.º 18 — Serie I, G — Planta dos Hortos Florestaes do Quixadá, no Ceará, e Joazeiro, na Bahia. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Numero 19 — Serie II, H — Açudes no Ceará, "Estreito", "Riacho do Sangue" e "Poço dos Paus". Dezembro de 1912. (Esgotada).

- Numero 20 — Serie II, H — Açudes publicos e particulares em Pernambuco, Sergipe e Bahia. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Numero 21 — Serie II, H — Açudes publicos no Rio Grande do Norte e Parahyba. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Numero 22 — Serie II, H — Açudes publicos e particulares no Piauhy e Ceará. Dezembro de 1912. (Esgotada).
- Numero 23 — Serie I, D — Supprimento de agua no nordéste do Brasil, por Gerald A. Waring, chefe hydrologo da Inspectoria. Dezembro de 1912. (2.^a edição). Preço 3\$000.
- Numero 24 — Serie II, H — Açudes particulares no Rio Grande do Norte. Julho de 1913. (Esgotada).
- Numero 25 — Serie I, D — Geologia e supprimento dagua subterranea no Ceará e parte do Piauhy, por Horatio L. Small, geologo da Inspectoria. Julho de 1913. (2.^a edição). Preço 4\$000.
- Numero 26 — Serie I, D — Geologia e supprimento dagua subterranea do Rio Grande do Norte e Parahyba, pelo engenheiro Ralph H. Soper, geólogo da Inspectoria. Julho de 1913. (2.^a edição). Preço 8\$000.
- Numero 27 — Serie II, L — Coordenadas geographicas do Estado do Ceará, por Arnaldo Pimenta da Cunha, engenheiro de 1.^a classe. Dezembro de 1913. (Esgotada).
- Numero 28 — Serie I, G — Mappa referente ao indicado canal S. Francisco-Jaguaripe, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.^a classe. Dezembro de 1913. (Esgotada).
- Numero 29 — Serie I, G — Mappa parcial do Estado da Bahia, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.^a classe. Dezembro de 1913, e não Outubro, como por equívoco consta do mappá. (Esgotada).
- Numero 30 — Serie I, G — Mappa do Estado da Parahyba, organizado pelo engenheiro Roberto Miller, engenheiro de 2.^a classe. Dezembro de 1913, e não Outubro, como por equívoco consta do mappá. (Esgotada).
- Numero 31 — Serie II, L — Typos de perfis para barragens de alvenaria — Serie A — barragens insubmersiveis, por Flavio T. Ribeiro de Castro, engenheiro de 2.^a classe. Dezembro de 1913. (Esgotada).
- Numero 32 — Serie I, D — Geologia e supprimento dagua subterranea no Piauhy e parte do Ceará, pelo engenheiro Horatio L. Small, ex-geologo da Inspectoria. Junho de 1914. (2.^a edição). Preço 4\$000.

- Numero 33 — Serie I, G — Mappa da parte norte e central do Estado do Piahy e adjacencias, pelo mesmo autor. Junho de 1914. (Esgotada).
- Numero 34 — Serie I, G — Geologia e supprimento dagua subterranea no Estado de Sergipe e no nordeste da Bahia, pelo engenheiro Ralph H. Sopper, ex-geologo da Inspectoria. Junho de 1914. (2.ª edição). Preço 4\$000.
- Numero 35 — Serie I, G — Mappa do Estado de Sergipe e da parte nordeste do da Bahia, pelo mesmo autor. Julho de 1914. (Esgotada).
- Numero 36 — Serie I, C — Criação de peixes larvophagos nos açudes, pelo Dr. Alberico Diniz, ex-medico da 3.ª secção da Inspectoria. Junho de 1914. (Esgotada).
- Numero 37 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1913, apresentado ao ministro da Viação e Obras Publicas pelo inspector, Dr. Aarão Reis. Julho de 1914. (Esgotada).
- Numero 38 — Serie II, L — Typos de perfis para barragens de alvenaria — Serie B — barragens submersiveis, por Flavio T. Ribeiro de Castro, engenheiro de 2.ª classe. Dezembro de 1914. (Esgotada).
- Numero 39 — Serie II, H — Açudes particulares nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Parahyba, Alagôas e Bahia. Dezembro de 1914. (Esgotada).
- Numero 40 — Serie I, A — Hortos Florestaes (do Joazeiro, na Bahia, e do Quixadá, no Ceará). Dezembro de 1914. (Esgotada).
- Numero 41 — Serie I, A — Estudo sobre as maniçobas do Estado da Bahia, em relação ao problema das seccas, pelo Dr. Léo Zehntner. Dezembro de 1914. (Esgotada).
- Numero 42 — Serie I, G — Mappa do Estado de Pernambuco, organizado, sob a direcção de Guilherme Lane, chefe topographo, addido pelo engenheiro de 2.ª classe, addido, Roberto Miller. Julho de 1915. (Esgotada).
- Numero 43 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1915, apresenta ao Ministerio da Viação. Julho de 1916. (Esgotada).
- Numero 44 — Serie I, G — Mappa do Estado de Alagôas, organizado pelos engenheiros Giles Guilherme Lane, chefe topographo, addido, e Virgilio Pinheiro, conductor de 1.ª classe, segundo os seus trabalhos de campo. Escala 1:5.000. Junho de 1917. Preço 5\$000.
- Numero 45 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1916, apresentado ao Ministerio da Viação em Março de 1918-1920. Preço 8\$000.

- Numero 46 — Serie II, M — Relatório dos trabalhos executados durante o anno de 1917, apresentado ao Ministerio da Viação em Dezembro de 1918-1921. Preço 6\$000.
- Numero 47 — Serie I, B — Dados pluviometricos relativos ao nordeste do Brasil. — Periodo 1912-1920. Colligidos pela Secção de Estatistica e Collecta de dados physicos e economicos e publicados sob a direcção de C. M. Delgado de Carvalho, chefe do serviço de estatistica, em commissão — Anno de 1922. (Esgotada).
- Numero 48 — Serie I, G — Mappa phytogeographico dos Estados da Bahia e Sergipe organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:3.000.000. Anno 1922. Preço 3\$000.
- Numero 49 — Serie I, G — Mappa phytogeographico do Estado do Piahy, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:2.000.000. Anno 1922. Preço 3\$000.
- Numero 50 — Serie I, G — Mappa phytogeographico do Estado da Parahyba, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:1.000.000. Anno 1922. Preço 3\$000.
- Numero 51 — Serie I, G — Mappa phytogeographico do Estado do Rio Grande do Norte e Ceará sul, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:2.000.000. Anno 1922. Preço 3\$000.
- Numero 52 — Serie I, G — Mappa phytogeographico parcial da serra do Araripe, organizado pelo engenheiro Philipp von Luetzelburg. Escala 1:400.000. Anno 1922. Preço 3\$000.
- Numero 53 — Serie I,B,G — Atlas pluviometrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mappas pluviometricos geraes. Anno 1923. Preço 5\$000.
- Numero 54 — Serie I,B,G — Atlas pluviometrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mappas pluviometricos annuaes. Anno 1924. Preço 5\$000.
- Numero 55 — Serie I,B,G — Atlas pluviometrico do nordeste do Brasil, organizado por C. M. Delgado de Carvalho. Mappas pluviometricos mensaes. Anno 1924. Preço 5\$000.
- Numero 56 — Serie I, G — Determinação de coordenadas geographicas nos Estados de Parahyba, Pernambuco e Rio Grande do Norte, pela commissão chefiada pelo eng. civil, Arnaldo Pimenta da Cunha, eng. de 1.ª classe, da Inspectoria de Seccas, em 2 volumes. Annos 1922-1923. (Esgotada).
- Numero 57 — Serie I, A — Estudo Botanico do Nordeste do Brasil, por Philipp von Luetzelburg, botanico da Inspectoria de Seccas, em 3 volumes. Annos 1922-1923. Preço de cada vol. 12\$000.

- Numero 58 — Serie I, D — Serras e Montanhas do Nordéste pelo engenheiro de minas e civil Luciano Jacques de Moraes, geólogo da Inspectoria de Seccas. Estudos Petrographicos pelo engenheiro de minas e civil Djalma Guimarães, petographo do Serviço Geologico e Mineralogia do Brasil, em 2 volumes. Anno 1924. Preço 8\$000.
- Numero 59 — Serie I,B,G — Atlas pluviometrico do nordéste do Brasil, organizado por C. D. Delgado de Carvalho. Mappas pluviometricos de Percentagens e Isoamplitudes. Anno 1924. (Esgotada).
- Numero 60 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1922-1924. Preço 4\$000.
- Numero 61 — Serie I, G — Estradas de rodagem do Nordéste, construidas pela I.F.O.C.S. 1923. Preço 8\$000.
- Numero 62 — Serie II, M — Introdução ao Relatorio dos trabalhos executados no anno de 1922-1923. Preço 4\$000.
- Numero 63 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1923-1924. Preço 5\$000.
- Numero 64 — Serie I, D — Inscricções ruprestes no Brasil. Anno de 1924. Preço 8\$.
- Numero 65 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1924-1925. Preço 5\$000.
- Numero 66 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1921-1925. Preço 5\$000.
- Numero 67 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1920-1925. Preço 5\$000.
- Numero 68 — Serie II, L — Catalogo de pares de estrellas para determinações da hora pelo methodo de "Zinger" organizado e calculado pelo engenheiro Allyrio H. de Mattos, Assistente do Observatorio Nacional e Assistente da Escola Polytechnica do Rio de Janeiro. Preço 10\$000.
- Numero 69 — Serie II, J — Perfuração de Poços no Nordéste do Brasil, por Alceu de Lelis, Engenheiro civil e de minas, encarregado do Serviço de Perfuração e Apparelhamento de Poços da Inspectoria. 1926. Preço 8\$000.
- Numero 70 — Serie II, M — Relatorio dos trabalhos executados durante o anno de 1925. Preço 4\$000.
- Numero 71 — Serie — — — Mappa do Rio Grande do Norte. Preço 8\$000.

— PERMUTA —

Desejamos establecer permuta con todas las revistas profesionales similares.

Deseamos establecer el cambio con todas las Revistas profesionales-similares.

Desideriamo cambiare questa Rivista con altre pubblicazioni similari italiane.

On desire 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.