

REPÚBLICA DOS ESTADOS UNIDOS DO BRASIL

MINISTERIO DA VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

# BOLETIM

DA

**Inspectoria Federal de Obras Contra as Secas**

---

**PUBLICAÇÃO MENSAL**

---

SETEMBRO, 1935

Volume 4

Num. 3

TIPOGRAPHIA MINERVA — ASSIS BEZERRA

1935

# BOLETIM

DA

## Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas BRASIL

Volume 4	SETEMBRO DE 1935	Num. 3
----------	------------------	--------

### SUMMARIO

#### Secção Technica

<i>O Problema geometrico dos boeiros</i> Engenheiro Quirino Simões .....	83
<i>Açudagem e irrigação no Nordeste</i> .. .. .	99

#### Secção de Divulgação

<i>Ligeiros commentarios ao quadro de Assistencia Medica da Inspectoria de Obras contra as Sêccas</i> .....	106
<i>Dados estatisticos da Assistencia Medica da Inspectoria de Sêccas no mez de Agosto de 1935</i> .....	107

#### Secção de Informação

<i>Serviço de poços da Inspectoria Federal de Obras contra as Sêccas, no mez de Agosto de 1935</i> .....	108
<i>Poço "Elsa"</i> .. .. .	120
<i>Movimento do pessoal da Inspectoria de Sêccas, no mez de Setembro de 1935</i> .....	121

### DIRECCÃO

Redactor chefe  
Engenheiro Luiz Vieira  
Redactores para 1935  
Eng. Vinicius de Berredo  
Eng. Floro Freire  
Eng. E. Regis Bittencourt

Correspondencia  
Provisoriamente toda a correspondencia  
deverá ser dirigida á  
REDACÇÃO DO BOLETIM  
Inspectoria Federal de Obras Contra as Seccas  
Fortaleza - Ceará - Brasil

## O Problema Geometrico dos Boeiros

Quirino Simões

Eng.º Civil

### CAPITULO II

#### Boeiros sob atêrro em curva

#### PRIMEIRA PARTE

7. Estabelecidas, no capitulo anterior, as formulas e tabellas que permitem o dimensionamento rapido dos boeiros, sob o ponto de vista geometrico, nos casos da estrada em tangente, qualquer que seja a posição do eixo da obra em relação ao eixo da via e quaesquer que sejam a inclinação do sobre-leito da calçada e a rampa da plataforma, passemos agora ao estudo do problema nos casos das obras sob atêrro em curva.

Nas linhas que se seguem admittiremos sempre que a curva é de raio constante, como é mesmo o usado na prática corrente da construcção de estradas, e dividiremos a solução do problema como tivemos occasião de assignalar, em duas partes: na primeira, consideraremos a linha curva com a plataforma de nivel; na segunda, o problema será estudado supposta plataforma em rampa.

Em ambos os casos, o estudo será orientado rigorosamente pelos dados da questão: raio de curvatura, altura e talude do atêrro, esconsidade da obra, inclinação da calçada, super-largura e super-elevação da plataforma.

8—Estudemos o primeiro caso. Sigamos ainda o methodo de calculo do capitulo I, para o estabelecimento das formulas procuradas; isto é: procuremos calcular a expressão 1 introduzindo nesta formula as coordenadas do traço do eixo da obra na superficie lateral do atêrro.

Para isto, procuremos essas coordenadas o que obteremos resolvendo o sistema de equações que representam o eix-

o da obra e a superficie lateral do atêrro.

Estabeleçamos, pois, essas equações.

Adoptando o mesmo sistema de referencia que foi empregado no capitulo anterior, as equações que representam, no espaço, o eixo do sobre-leito da calçada da obra serão as mesmas equações 3. Procuremos então a que representará a superficie lateral do atêrro. Essa superficie é o lugar geometrico de uma recta que, fazendo com a vertical um angulo constante, angulo que define o talude do atêrro, se apoia constantemente sobre a aresta lateral da plataforma da estrada. Ora, essa aresta, a directriz da superficie em apreço, é uma curva plana e circular no caso agora estudado, e a geratriz sendo a linha de maior declive do talude do atêrro, lhe será constantemente normal. Nestas condições a superficie procurada é uma superficie de revolução em torno de um eixo normal ao plano da directriz, passando pelo seu centro, e gerada por uma recta que passa por um ponto fixo desse eixo; isto é, a superficie procurada é um cone de revolução. Para escrevermos a equação dessa superficie, adoptemos, provisoriamente, um sistema de referencia  $O' X' Y' Z'$ , figuras 5 e 5 bis, paralelo ao sistema precedentemente empregado, e tendo para origem a intersecção da vertical que passa pelo centro da curva com o eixo dos X do primeiro sistema. Nestas condições, os eixos dos X e dos X' dos dois sistemas coincidirão em direcção e sentido. Seja AB o segmento gerador da superficie externa do atêrro e

$$O' B = \zeta$$

a abscissa do ponto em que AB corta o eixo dos X'. A equação dessa recta, meri-

diano da superfície de revolução procurada e contida no plano dos X' Z', será

$$x + fz - \xi = 0 \quad (19)$$

Para obtermos agora a equação procurada da superfície em apreço, basta substituir, em 19,

$$x \text{ por } \sqrt{x^2 + y^2}$$

Teremos assim

$$\sqrt{x^2 + y^2} + fz - \xi = 0 \quad (20)$$

centro da obra (capítulo 1, n. 2). Refiramos então a superfície representada pela equação 20 a esse sistema. Pelas convenções adoptadas, obteremos a transformação necessaria substituido em 20

$$x \text{ por } x + R_0$$

onde  $R_0$  é a distancia entre as coordenadas dos dois sistemas de referencias, isto é, o raio de curvatura do eixo da plataforma do atêro.

$$OO' = R_0$$

Obteremos assim

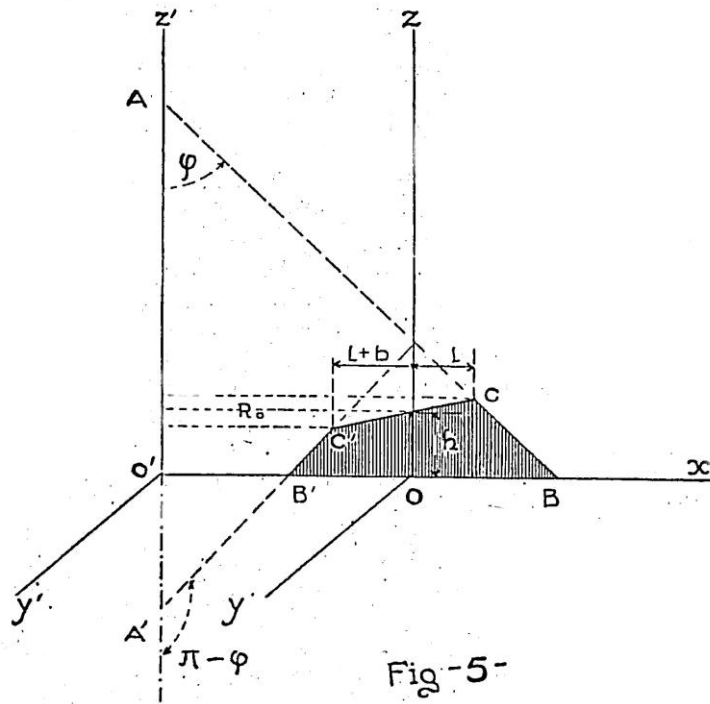


Fig-5-

para equação da superfície lateral do atêro, referida ao sistema provisoriamente adoptado.

Na expressão 1, porém, solução do problema, as coordenadas "x<sub>0</sub>" e "y<sub>0</sub>" são referidas aos eixos cuja origem é o

$$\sqrt{(x + R_0)^2 + y^2} + fz - \xi = 0 \quad (21)$$

para equação procurada.

9. Proseguindo na marcha adoptada, façamos agora a eliminação entre as equa-



ções 3 e 21, como fizemos, no Capitulo I, entre as equações 3 e 2.

Da equação, 21 obtemos

$$(x + R_0)^2 + y^2 = (\xi - fz)^2$$

ou,

$$x^2 + 2R_0x + R_0^2 + y^2 - \xi^2 + 2\xi fz - f^2 z^2 = 0 \quad (22)$$

As equações 3, dão, por outro lado,

$$x^2 + y^2 = \frac{z^2}{i} \quad (23)$$

Introduzindo em 22 a expressão 23 e o valor de x obtido da primeira das equações 3, teremos

$$\frac{z^2}{i^2} - f^2 z^2 + 2R_0 \frac{\cos e}{i} z + 2\xi fz + R_0^2 - \xi^2 = 0$$

ou ainda

$$\left(\frac{1}{i^2} - f^2\right) z^2 + 2\left(R_0 \frac{\cos e}{i} + \xi f\right) z + R_0^2 - \xi^2 = 0 \quad (24)$$

Multipliquemos esta equação por

$$\frac{i^2}{1-f^2 i^2}$$

e teremos

$$z^2 + 2 \frac{i^2}{1-f^2 i^2} \left( R_0 \frac{\cos e}{i} + \xi f \right) z + \frac{i^2}{1-f^2 i^2} \left( R_0^2 - \xi^2 \right) = 0$$

donde se conclue z.

Façamos, nesta equação

$$\frac{1}{1-f^2 i^2} = Q \quad (25)$$

$$fi = q \quad (26)$$

Teremos assim

$$z^2 + 2Qi(R_0 \cos e + \xi q)z + Qi^2 \times (R_0^2 - \xi^2) = 0$$

$$z = -Qi(R_0 \cos e + \xi q) \pm$$

$$\pm \sqrt{[Qi(R_0 \cos e + \xi q)]^2 - Qi^2(R_0^2 - \xi^2)}$$

Ora, (n. 4)

$$c = \frac{z}{i}$$

Nestas condições teremos, para solução do problema, a expressão:

$$c = -Q(R_0 \cos e + \xi q) \pm$$

$$\pm \sqrt{[Q(R_0 \cos e + \xi q)]^2 - Q(R_0^2 - \xi^2)} \quad (27)$$

Façamos ainda, para simplificar a graphia,

$$p = Q(R_0 \cos e + \xi q) \quad (28)$$

$$s = Q(R_0^2 - \xi^2) \quad (29)$$

A equação 27 será escripta

$$c = -p \pm \sqrt{p^2 - s}$$

10. A expressão acima dá-nos a projecção horisontal, solução do problema, do comprimento do boeiro, desde o centro da obra até a intersecção do eixo do sobre-leito da calçada com a superficie lateral, externa, do atêrro. Para o lado interno da curva o mesmo raciocinio conduzirá a mesma equação, differindo apenas a abscissa "ξ" e a tangente "f" que mudará de signal porque o angulo "φ" será substituido por "π-φ".

Encerram as expressões 28 e 29 e, por conseguinte, a 30, dois coefficients "Q" e "q" funcções exclusivamente do talude "f" do atêrro e da inclinação "i" da calçada. Esses coefficients, como fizemos para o caso do boeiro sob atêrro em tangente (coefficiente P, tabella I) foram calculados para o talude

$$f = 1.5$$

e para cada variação de 0.5% da inclinação da calçada desde 0 até 0.08. Julgamos desnecessario alongar a tabella para menores variações dessa inclinação (em virtude dos limites estreitos dentro dos quaes oscilla o coefficiente "Q". Esses coefficientes se encontram na "Tabella IV".

Relativamente ao coefficiente "q", igualmente tabellado, (expressão 26), cumpre observar que elle será positivo no caso em que o lado de montante da obra coincide com o lado externo da curva e o de jusante, com o interno, porque "f" e "i" terão signaes iguaes; o seu productó será, portanto, positivo. No caso em que o lado de montante está do lado interno da curva e o de jusante do lado externo, "f" e "i" serão de signaes contrarios: o seu productó "q", negativo.

O angulo de esconsidade "e" foi considerado tendo como origem a normal do lado externo da curva e no sentido trigonometrico retrogrado.

11. Continuando o exame dos elementos que figuram na expressão 30, examinemos agora a abscissa "ξ". Consideremos, em primeiro logar, o lado externo da curva.

Sejam, além das notações já empregadas:

t—a taxa de super-elevação da plataforma do atêrro;

b—a super-largura da mesma plataforma, adoptada para o lado interno da curva.

Tem-se, facilmente, do exame da figura 5:

$$\xi = R_0 + l + f (h + l t)$$

ou

$$\xi = R_0 + fh + l (1 + ft) \quad (31)$$

Consideremos agora o lado interno da curva. Tem-se ainda, da figura 5,

$$\xi = R_0 - l - b - f [h - (l + b)] t$$

ou

$$\xi = R_0 - fh - (l + b) (1 + ft) \quad (32)$$

Taes são as expressões 31 e 32, os valores da abscissa "ξ". Examinando essas expressões, verifica-se que são ambas constituidas por tres termos: o raio de curvatura, um termo funcção da altura do atêrro e o terceiro dependente da super-largura e da super-elevação da plataforma nas curvas. Fazendo

$$l (1 + ft) = U_e \quad (33)$$

e

$$(l + b) (1 - ft) = U_i \quad (34)$$

poderemos escrever, numa expressão unica, os dois valores de "ξ":

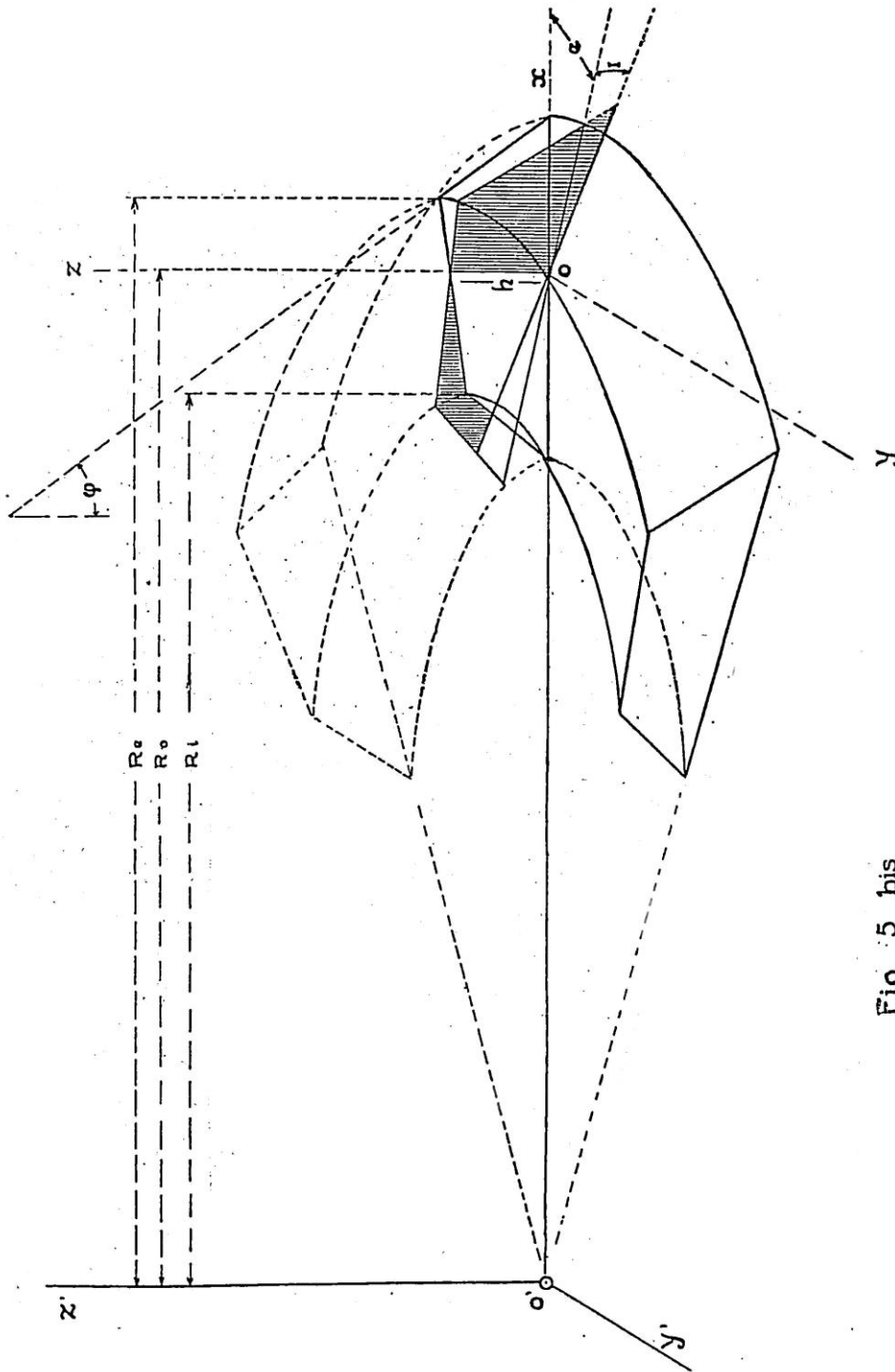
$$\xi = R_0 \pm fh \pm U \quad (35)$$

levando em conta, nesta expressão, os signaes de "f" e de "U" que são negativos para o lado interno da curva, e positivos para o externo.

Esse novo coefficiente U, como vimos funcção da super-largura e super-elevação da plataforma da estrada, pode igualmente ser tabulado para cada tipo de estrada, onde são geralmente fixados os valores de "b" e de "t" em funcção de R<sub>0</sub>.

A tabella V do presente trabalho dá os valores de U para os tipos adoptados na I. F. O. C. S.—(V. desenho n. 6, da Secção technica, organizado pelo Engenheiro Vânicius de Berredo 1932 Agosto).

12. Do que ficou exposto, vê-se que as expressões 28, 29, 30 e 35 combinadas:



F. Bolívar

Fig 5 bis

com as tabellas IV e V resolvem o problema proposto, isto é: permitirão o calculo do comprimento do eixo da obra. Para o calculo dos demais elementos poder-se-á seguir o mesmo methodo já indicado para o caso dos boeiros sob atêrro em tangente: Calcular-se-á o capeamento como um boeiro cuja altura seja a altura total do atêrro sobre a calçada menos a somma da altura da secção de vasão e a espessura do capeamento. O comprimento das alas será a differença entre o comprimento do boeiro e o do capeamento.

13. Observemos no entanto que, embora resolvido o problema proposto do calculo do comprimento do eixo da obra, ao contrario do que acontece no caso dos boeiros sob atêrro em tangente, naquella agora apreciado esse elemento não basta para a organização completa do projecto. Com effeito: as "testas" e as "boccas" do boeiro alinham-se ou orientam-se ao longo da tangente horizontal á superficie lateral do atêrro no ponto em que o eixo do sobre-leito do capeamento ou da calçada da obra, respectivamente, intercepta aquella superficie. Si o atêrro é em alinhamento recto, a sua superficie lateral é um plano: as tangentes a essa superficie estão contidas nesse proprio plano e são paralelas ao eixo rectilíneo do atêrro; conhecido então o comprimento dos eixos dos sobre-leitos do capeamento e da calçada, o projecto se completa traçando-se as "testas" e as "boccas" paralelas ao eixo do atêrro pelos pontos extremos daquelles eixos.

Quando se trata, porém, de um atêrro em curva, as coisas já se não passam do mesmo modo,— Nem mesmo deverá ser adoptada como solução aquella em que se traçam, pelos extremos da obra, testas ou boccas paralelas á tangente ao eixo do atêrro no centro do boeiro. Tal solução poderá ser adoptada, como solução aproximada, nos casos em que as dimensões da obra forem pequenas em relação ao raio de curvatura do atêrro e pequena for também a esconsidade do eixo da obra.

E' o que se verifica facilmente no exame da figura 6. Nesta figura, onde MN representa a projecção, num plano horizontal, do eixo do capeamento ou da calçada, "O" a do centro da obra e "O'" a do centro da curva, os angulos " $\mu$ " e " $\nu$ " são os angulos das tangentes horizontaes a superficie lateral do atêrro nos pontos M e N, extremos do eixo da obra, com esse eixo; o angulo "e", o complemento do angulo ainda desse eixo com a tangente ao eixo do atêrro no centro da obra.

E' evidente que os angulos " $\mu$ ", " $\nu$ " e " $90-e$ " são differentes. Cumpre, pois, conhecidos os comprimentos do capeamento e da calçada, pelas formulas acima propostas ou por quaesquer outras, fixar a posição das testas e das boccas.

Dois methodos distinctos de calculo podem ser aqui adoptados: consiste o primeiro em calcular o eixo da obra como fizemos acima e em seguida calcular os angulos " $\mu$ " e " $\nu$ "; o segundo, em calcular, não o eixo da obra, mas as fiadas extremas dos muros, no que se empregarão, evidentemente, as mesmas formulas.

Mais simples e em geral satisfatorio na prática, o primeiro processo theoreticamente é ainda apenas aproximado, porque, como se observa facilmente na mesma figura 6, o projecto conduzirá a uma obra curta do lado interno da curva e longa do lado opposto.

O segundo methodo é rigorosamente exacto; mas, além de dobrar praticamente o trabalho de calculo, pois que corresponde a projectar dois eixos em lugar de um, necessita ainda da determinação prévia das esconsidades das fiadas externas dos muros que não são as mesmas que a do eixo.

14. Estudemos o primeiro processo; isto é, calculemos os angulos " $\mu$ " e " $\nu$ ".

Examinando ainda a figura 6, verifica-se que esses angulos serão facilmente determinados com a resolu-

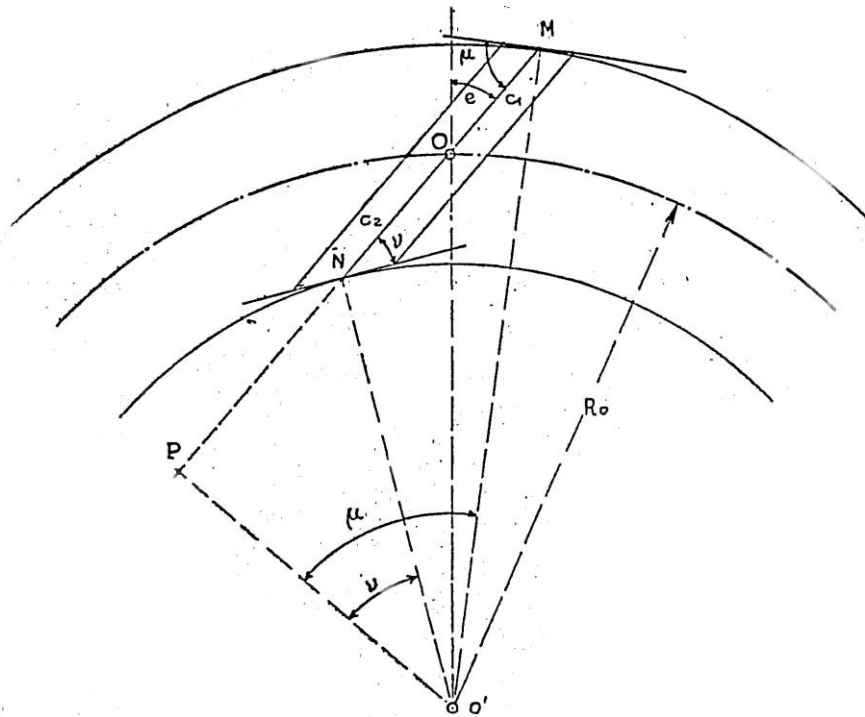


Fig- 6-

ção dos triângulos O'MO e O'NO, dos quaes se conhecem dois lados, "c<sub>1</sub>" e "R<sub>0</sub>" no primeiro e "c<sub>2</sub>" e "R<sub>0</sub>" no segundo assim como o angulo "e", o mesmo para os dois triângulos, e compreendido por aquelles lados. Como, porém, desses triângulos só nos interessa um dos elementos desconhecidos, o angulo "μ" no primeiro e "ν" no segundo, sendo prescindivel o conhecimento dos terceiros lado e angulo, vejamos como determinar apenas aquelles angulos sem a resolução dos dois triângulos.

Para isto baixemos, do centro O' da curva, sobre o prolongamento do eixo MN, uma perpendicular O'P a esse prolongamento.

Teremos assim, considerando o triângulo rectângulo O'PM:

$$MP = O'P \operatorname{tg} \mu$$

Por outro lado

$$MP = R_0 \cos e + c_1$$

$$O'P = R_0 \operatorname{sen} e$$

Então

$$\operatorname{tg} \mu = \frac{R_0 \cos e + c_1}{R_0 \operatorname{sen} e} \quad (36)$$

Considerando agora o segundo triângulo rectângulo, o triângulo O'PN, teremos

$$NP = O'P \cdot \text{tg} \nu$$

Mas

$$NP = R_0 \cos e - c_2$$

e

$$O'P = R_0 \sin e$$

Assim

$$\text{tg} \nu = \frac{R_0 \cos e - c_2}{R_0 \sin e} \quad (37)$$

As expressões 36 e 37 dão-nos os ângulos procurados.

Si chamarmos, de um modo geral, "α" o ângulo procurado das testas ou bocas do boeiro com o eixo da obra e "c" o comprimento desse eixo a partir

do centro, para o lado externo ou interno da curva, poderemos grupar, numa única, as expressões acima, escrevendo

$$\text{tg} \alpha = \frac{R_0 \cos e \pm c}{R_0 \sin e} \quad (38)$$

onde o signal superior deverá ser adoptado quando se tratar do lado externo da curva e o inferior para o lado opposto.

15. Passemos ao segundo processo. Como dissemos, differe do que vimos de estudar essencialmente no maior rigor de calculo, porque se observa aqui a escandade das fiadas extremas dos muros lateraes da obra.

Com effeito. Consideremos a figura 7 onde se tem o eixo da via,

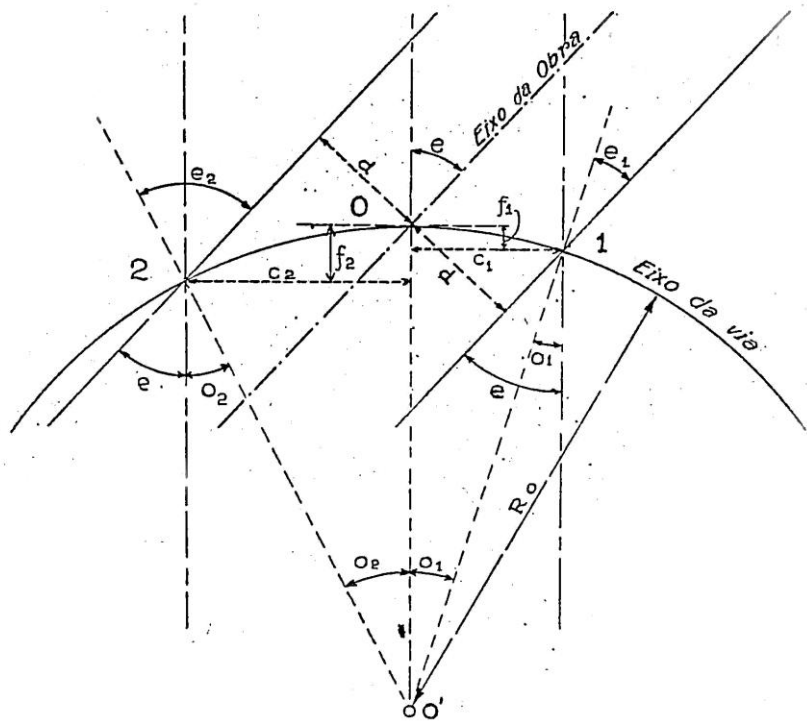


Fig-7-

o eixo da obra e as projecções das faces verticaes externas dos muros ou "pés"—direitos".

Além das notações empregadas, sejam ainda:

"1" e "2", os pontos em que a projecção do eixo do atérro corta as projecções das fiadas lateraes extremas dos muros;

"d", a semi-largura da obra entre aquellas fiadas;

"c<sub>1</sub>" e "c<sub>2</sub>", as semi-cordas correspondentes aos arcos "01" e "02";

"O<sub>1</sub>" e "O<sub>2</sub>", os angulos centraes correspondentes;

"f<sub>1</sub>" e "f<sub>2</sub>", as flexas dos arcos duplos dos acima considerados;

"e<sub>1</sub>" e "e<sub>2</sub>", as esconsidades procuradas.

O exame da figura em apreço nos mostra que

$$\begin{cases} e_1 = e - O_1 \\ e_2 = e + O_2 \end{cases} \quad (39)$$

Por outro lado, prescindindo-se dos indices, temos, de um modo geral

$$\text{sen } O = C/R \quad (40)$$

Vê-se assim que para o calculo das esconsidades procuradas, cumpre calcular as semi-cordas "C".

Voltemos á figura 7 e projectemos, sobre "d", as flexas "f" e as cordas "C". Teremos, ainda, de um modo geral,

$$d = C \cos e \pm f \text{ sen } e \quad (41)$$

correspondendo o signal superior ao indice "1" e o inferior ou indice "2".

Mas

$$f = R - \sqrt{R^2 - C^2}$$

Introduzamos então na equação 41 essa expressão. Assim procedendo, desenvolvendo e ordenando em relação a incognita "C", teremos

$$C^2 \pm 2 \cos e (R \text{ sen } e \mp d) C \mp (2R \text{ sen } e \mp d) = 0 \quad (42)$$

Façamos para simplificar a graphia,

$$\cos e (R \text{ sen } e \mp d) = m \quad (43)$$

$$d (2R \text{ sen } e \mp d) = n$$

teremos

$$C^2 \pm 2m C \mp n = 0 \quad (44)$$

donde

$$C = \mp m \pm \sqrt{m^2 \pm n} \quad (45)$$

para a metade da corda procurada.

Recordaremos ainda que nesta equação os signaes superiores, excepto os do radical, deverão ser considerados para o indice "1" e o inferior para o "2".

As expressões 39, 40 e 45 permitem pois o calculo do que chamaremos a correcção de esconsidade.

16. Antes de passarmos ao exame dos resultados obtidos, discutindo-os e enfeixando-os em resumo, num unico paragrapho, o que faremos em seguida, estudemos um caso particular do problema em fóco.

Retomemos a equação 27, que nos dá o comprimento da obra, e supponhamos

$$e = 0$$

isto é, que a obra a projectar é normal ao eixo da via.

Teremos, neste caso, para o lado externo,

$$\cos e = 1$$

Introduzamos em 27 a hypothese formulada. Teremos assim

$$e = -Q(R_o + q\xi) \pm \sqrt{Q^2 (R_o + q\xi)^2 - Q(R_o^2 - \xi^2)}$$

que podemos ainda escrever

$$c = Q \left( -R_0 - q \xi \pm \sqrt{(R_0 + q \xi)^2 - (R_0^2 - \xi^2) / Q} \right)$$

Restituamos nesta equação, aos coeficientes "Q" e "q" os seus valores das expressões 25 e 26:

$$c = \frac{1}{1-i^2 f^2} \left( -R - if \xi \pm \sqrt{(R_0 + if \xi)^2 - (R^2 - \xi^2) (1 - i^2 f^2)} \right)$$

Verifica-se facilmente que a expressão submettida ao radical é um quadrado perfeito. Effectivamente, realizadas as operações indicadas, encontra-se ahí o desenvolvimento do binómio

$$(R_0 + if \xi)^2$$

Podemos pois escrever

$$c = \frac{1}{1-i^2 f^2} (R_0 + if \xi - R_0 - if \xi)$$

ou

$$c = \frac{1}{1-i^2 f^2} (1 - if) (\xi - R_0)$$

ou ainda

$$c = \frac{1}{1 + if} (\xi - R_0)$$

(46)

Retomemos agora a expressão 35 que nos dá a abscissa "ξ" e escrevamo-la sob a fórmula

$$\xi = R_0 + f (h + U / f)$$

ou ainda

$$\xi = R_0 + f (h + V)$$

(47)

onde fizemos

$$V = U / f \tag{48}$$

Sendo "V" um novo coefficiente numerico analogo ao coefficiente "k" do capitulo I (n. 4, expressão 7).

Introduzindo em 46, a expressão 47, teremos

$$c = \frac{1}{1 + if} (h + V)$$

ou finalmente

$$c = P (h + V) \tag{49}$$

tendo em vista o valor do coefficiente "P", da tabella I.

Si compararmos as formulas 12 e 49, verificaremos que ellas são inteiramente identicas. Basta, para isto, admitir, na primeira, a hypothese em apreço de

$$e = 0$$

Quer isto dizer que no calculo de um boeiro normal a um atêrro em curva tudo se passa como si o atêrro fosse em tangente, sommando-se á altura "h" do atêrro, sobre a calçada da obra, um termo "V" que depende do talude do atêrro, da largura, da super-largura e da super-elevação da plataforma na curva considerada.

Verifica-se ainda que, no caso particular das rodovias da I. F. O. C. S., em que, nas curvas de raio superior a 300 ms. não ha nem super-largura, nem super-elevação, temos

$$V = k$$

isto é: os boeiros normaes a linha em curva de raio superior a 300 ms. serão calculados como si a linha fosse em tangente.

Uma nova tabella, a tabella VI, annexa ao presente trabalho, dá os differentes valores de "V" para as estradas tronco e de acesso desta Inspectoria.



17. Discutamos agora, posto que o mais summariamente possível, não só para não alongarmos demasiado este trabalho, como para não fugirmos ao cunho prático que procuramos dar e que foi mesmo o espirito da sua publicação, o resultado a que se póde chegar por intermedio da equação 30.

Preliminarmente, estabeleçamos que no que se segue admittiremos sempre

$$\xi > 0$$

Não quer isto dizer que as formulas estabelecidas não tenham sentido para "ξ" negativo; mas como tal hypothese só terá lugar, nas applicações, para atêrros em que

$$h \geq (R - U) / f$$

isto é, no caso concreto das rodovias desta Inspectoria, quando o atêrro tiver cêrca de 40 ms. de altura, as regeitaremos com o objectivo de encurtarmos o estudo.

Além disto, os dados do problema e o estabelecimento das formulas feito linhas acima mostram que teremos sempre

$$Q > 0$$

$$\xi \neq 0$$

Sabe-se, por outro lado, que o problema não admitte nem raizes negativas, nem soluções duplas, raizes e soluções estas estranhas aos dados da questão e que foram introduzidas no calculo quando elevámos ao quadrado a expressão 21.

Posto isto, discutamos a equação 30, analisando as soluções a que ella conduz, não só para estudar as condições de possibilidade do problema, como para saber discernir, entre as soluções encontradas, quaes as estranhas a regeitar.

Em regra geral, do ponto de vista prático, essa analyse é desnecessaria porque ao projectar a obra ha sempre elementos que permitem conhecer aproximadamente a ordem de grandeza da solução identifi-

cando-a facilmente entre as raizes da equação; estudemos no entanto esse detalhe afim de que nenhuma duvida possa occorrer mesmo quando da ausencia daquellas indicações.

Figuremos separadamente as diferentes hypotheses sob as quaes o problema se pode apresentar.

1.º—Lado externo da curva.  
Retomemos a expressão 30.

$$c = -p \pm \sqrt{p^2 - s}$$

Sabe-se que a natureza das raizes dadas por esta expressão depende do signal do discriminante

$$\delta = p^2 - s$$

sob o radical. Ora, na hypothese em apreço do lado externo da curva,

$$R_0 < \xi$$

(v. expressão 35 onde agora "f" e "U" são positivos); por consequencia, tendo em vista a expressão de "ξ" (29), teremos

$$s < 0$$

Logo o discriminante acima será positivo:

$$p^2 - s > 0$$

e como, nesse caso, as raizes da equação do segundo grau são reaes, conclue-se que o problema em fôca do calculo do boeiro é sempre possível quando se tratar do dimensionamento para o lado externo da curva.

Ainda mais: como o discriminante é positivo e "s" negativo, as raizes procuradas além de reaes são desiguaes e de signaes contrarios.

Por outro lado, o problema não comporta solução negativa. Nessas condições chegamos a conclusão seguinte: "o pro

blema do dimensionamento do boeiro para o lado externo da curva é sempre possível sendo solução do problema a raiz positiva da equação".

A grandeza relativa das raizes depende por sua vez do signal de "p": em valor absoluto, a maior raiz será positiva quando

$$p < 0$$

$$p > 0$$

Quando

$$p = 0$$

e negativa quando

as raizes serão iguaes, em valor absoluto, mas ainda de signaes contrarios.

Essas diferentes hypotheses dependem agora do signal de "q" e do valor do angulo de esconsidade "e".

Para não alongar demasiadamente a analyse de todos esses casos, daremos no quadro annexo, um resumo geral da discussão da equação 30.

2.º—Lado externo da curva.

Temos agora

$$R_0 > \xi$$

e, por conseguinte,

$$s > 0$$

O discriminante "s" poderá ser negativo, positivo ou nullo: nada se pôde saber "a priori" sobre a natureza das raizes da equação em apreço.

Si

$$\delta < 0$$

as raizes da equação serão imaginarias: o problema é impossivel.

Si

$$\delta = 0$$

as raizes serão reaes e iguaes:

Si

$$\delta > 0$$

as raizes serão reaes, desiguaes, mas do mesmo signal porque

$$s > 0$$

Estudemos então o discriminante "s". Para isto, restituamos a "p" e a "s" os seus valores. Teremos

$$\delta = Q^2 (R_0 \cos e + q \xi)^2 - Q (R_0^2 - \xi^2) \quad (50)$$

Ora, esse discriminante nos dá uma relação entre os diferentes dados do problema. Desenvolvendo-o e ordenando-o em relação ao "cos e", tê-lo-emos sob a fôrma de um trinomio do 2.º grau. Assim, discutir esse discriminante será discutir a equação que se obtem quando se annulla o trinomio citado.

Façamos pois

$$\delta = 0$$

Teremos, como raizes desta nova equação

$$\cos e = \frac{-q \xi + \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)Q}}{R_0} \quad (51)$$

raizes estas reaes e desiguaes porque

$$R_0 > \xi$$

no caso agora analisado.

Sabe-se que o trinomio do segundo grau é negativo para todos os valores "interiores" das raizes da equação que se obtem igualando-o a 0; nullo para essas raizes; positivo para valores da variavel "exteriores" aquellas raizes.

Assim, teremos

$$\delta < 0$$

para

$$\frac{-q\xi + \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)/Q}}{R_0} > \cos e > \frac{-q\xi - \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)/Q}}{R_0}$$

Teremos

$$\delta = 0$$

para

$$\cos e = \frac{-q\xi \pm \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)/Q}}{R_0}$$

e, finalmente,

$$\delta > 0$$

para

$$\cos e > \frac{-q\xi + \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)/Q}}{R_0}$$

ou para

$$\cos e < \frac{-q\xi - \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)/Q}}{R_0}$$

No primeiro caso, as raizes da equação 30 serão imaginarias: o problema é impossivel. No segundo, as raizes serão reaes e iguaes, em valor absoluto, e do mesmo signal: si ambas negativas, o problema é impossivel ainda; si positivas, são a solução do problema. No último caso, as raizes serão reaes, desiguaes e do mesmo signal: o problema será ainda impossivel quando negativas as raizes; si ambas positivas, o problema é possivel; uma apenas, porém das raizes, será a solução do problema. Cumpre discernir qual dellas.

Detenhamo-nos, pois, ainda na análise desses resultados.

A convenção adoptada quanto á origem e orientação na medida do angulo de esconsidade "e", mostra que, para o

lado interno da curva, se tem, necessariamente

$$\frac{3\pi}{2} > e > \frac{\pi}{2}$$

isto é, que as raizes 51 no problema agora estudado oscillam entre limites mais estreitos dos que prescreve a teoria igual do trinomio do segundo grau acima invocada.

Com efeito; teremos sempre

$$\cos e < 0$$

De sorte que, em valor absoluto, o "maximo" da raiz 51 que nos dá raizes reaes na equação 30 será

$$\cos e = \frac{-q\xi - \sqrt{(R_0^2 - \xi^2)/Q}}{R_0}$$

e como, essa raiz, annulla o discriminante "δ", conclue-se tambem que o maior valor da raiz da equação 30 será

$$c = -p$$

Nestas condições, quando occorrer a hypothese de duas raizes reaes e positivas nessa equação (30), uma sendo maior que "p" outra menor, aquella deverá ser regeitada porque representa a solução estranha ao problema.

Alguns outros detalhes dessa discussão figuram no quadro a que já nos referimos.

18. Resumamos por fim, no presente paragrapho, o estudo que vimos de fazer.

Desenhado o perfil transversal á estrada ao lado do eixo locado da obra a projectar, serão ali fixadas a inclinação "i" da calçada e a cota do sobre-leito dessa calçada no "piquete de centro". A tabella IV dará immediatamente "Q" e "q", observando-se o signal desse ultimo coefficiente: positivo si coincidem os lados de montante da obra e externo da curva

ou jusante da obra com o interno da curva; negativo nos outros casos.

A locação da obra fornece ainda o angulo de esconsidade "e".

Conhece-se, por outro lado, do projecto da estrada, o raio de curvatura "R" e a cota do "grade" no piquete do centro e a secção de vasão. Si a obra é esconsa, a tabella V dá o termo "U" em função do raio de curvatura, termo este que é positivo para o lado externo da curva e negativo para o interno; si a obra é normal a tabella VI dará o termo "V" observadas as mesmas convenções quanto ao seu signal.

Temos em seguida duas marchas a escolher:

a) calcular os comprimentos do eixo da obra, para um e outro lado do piquete do centro, empregando a formula 30, calcular em seguida o angulo das boccas pela formula 38;

b) calcular a correcção de esconsidade pela formula 39 e calcular em seguida os comprimentos dos muros empregando ainda a formula 30.

Têm-se assim as dimensões do "todo" (galeria capeada ou simplesmente capeamento mais as alas).

Para o calculo do capeamento pode-se ainda seguir a mesma marcha indicada linhas acima, tomando como altura "h" a altura total do átérro menos a altura da secção de vasão sommada com a espessura do capeamento do eixo ou dos muros e o guida obtidas por differença entre o comprimento do eixo ou dosmuros e o comprimento do capeamento.

O comprimento dos dados poderá ser ainda pelo emprêgo da mesma formula 30, calculando-se a distancia do centro da obra a intersecção da superficie superior do dado com a ala, está claro, porém, que esse elemento não comporta tal rigor de calculo. Pode-se para esse calculo admitir como rectilíneo o eixo da estrada e calcular o comprimento do dado pela formula

$$d = P h' \sec e$$

onde "P" é o coefficiente da tabella I, "h" a altura do dado e "e" o angulo de esconsidade.

19. Applicaçãõ.

Calculo do boeiro da estaca 1010+13ª do trecho "Freixeiras-Mimoso R. Jatobá" da Rodovia Central de Pernambuco.

Dados do problema:

Côta do "grade"	614.600
Angulo de esconsidade.	16°
Secção de vasão	1.00x1.20
Raio da curva	70.40

O lado de montante encontra-se do lado externo da curva.

O exame do perfil do eixo locado para a obra (fig. 8) indica a declividade de

$$i = 0.05$$

para a calçada com o centro na cota

$$611.900$$

Calculos preliminares:

Calculo de "h".

Côta do grade	614.600
Côta da calçada	611.900
h =	2.700

A tabella IV dá-nos

$$Q = 1.006$$

$$q = + 0.075$$

A tabella V, para o lado externo,

$$U = + 3.815$$

e para o lado interno da curva

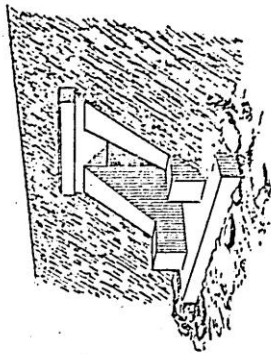
$$U = - 4.095$$

Adoptemos, a titulo de exemplo, o processo que indicamos como o mais rigoroso.

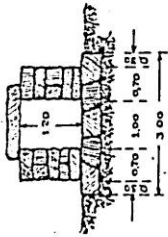
**Calculo do Boeiro da estaca 1.010 - 13, do trecho "Freixiras-Mimoso-Riacho  
Jatobá" da Rodovia Central de Pernambuco**

Elemento	Formula	— LADO INTERNO E DE JUSANTE —		— LADO EXTERNO E DE MONTANTE —	
		Direita: cos e = -0.956 259	Exposit: cos e = -0.956 889	Direita: cos e = + 0.956 259	Exposit: cos e = + 0.956 889
M U R O S	$R_0$	70.400			
	$m$	4.050		4.050	
	$U$	4.095		3.815	
	$\xi$			78.255	
	$q$				68.006
	$R_0 \cos e$		4.669		5.870
	$R_0 \cos e + q$		67.321		67.321
	$-p$		62.652		73.191
	$p^2$				
	$E$				
C A P A M E N T O	$R_0$				
	$m$				
	$U$				
	$\xi$				
	$q$				
	$R_0 \cos e$		4.838		5.701
	$R_0 \cos e + q$		67.321		67.321
	$-p$		62.483		73.022
	$p^2$				
	$E$				
		Direita: cos e = -0.956 259		Direita: cos e = + 0.956 259	
		Exposit: cos e = -0.956 889		Exposit: cos e = + 0.956 889	
		4 059.983 524		5 421.376 900	
		+ 63.718		- 73.630	
		2 973.025 099		6 599.870 487	
		- 53.717		+ 81.225	
		9.311		7.595	
		- 56.153		+ 78.888	
		6.724		5.423	
		3 238.181 644		6 235.127 147	
		- 56.905		+ 78.888	
		6.642		5.423	
		4 038.221 209		5 396.371 600	
		+ 63.547		- 73.160	
		800 026 565		6 498.074 201	
		3 151.001 599		6 235.127 147	
		- 56.153		+ 78.888	
		6.724		5.423	
		3 951.128 164		5 701	
		+ 62.858		- 74.110	
		4 956.160 000		6 699.870 487	
		4 160.895 025		6 599.870 487	
		785.264 975		6 599.870 487	
		800 026 565		6 599.870 487	
		3 151.001 599		6 599.870 487	
		- 56.153		+ 81.225	
		6.724		7.595	
		3 238.181 644		6 235.127 147	
		- 56.905		+ 78.888	
		6.642		5.423	

VISTA DE JUSANTE  
PERSPECTIVA



CORTE-A-B



I.F.O.C.S.

COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS NOS ESTADOS  
DE PERNAMBUCO E ALAGOAS

RODOVIA CENTRAL DE PERNAMBUCO  
TRECHO: FREIXEIRAS-MIMOSO-R. JATOBÁ

B.S.C. (Escanço) de 100x120 - Est. 1010113

Escala - 1:100

Projeto *Summa*  
Desenho: *E. Bobras*

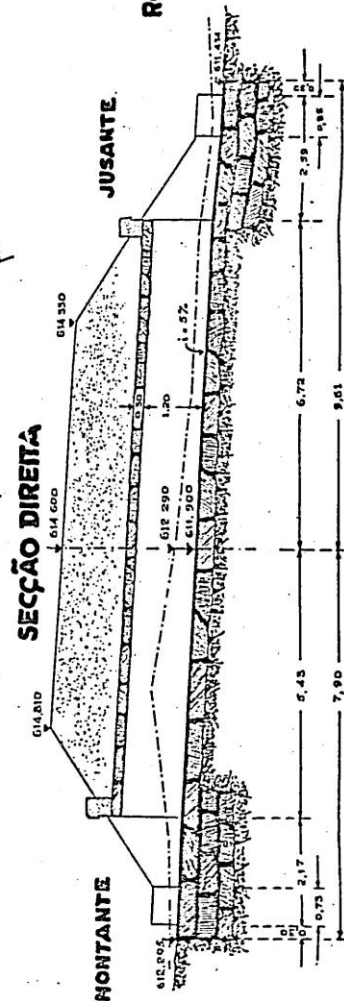
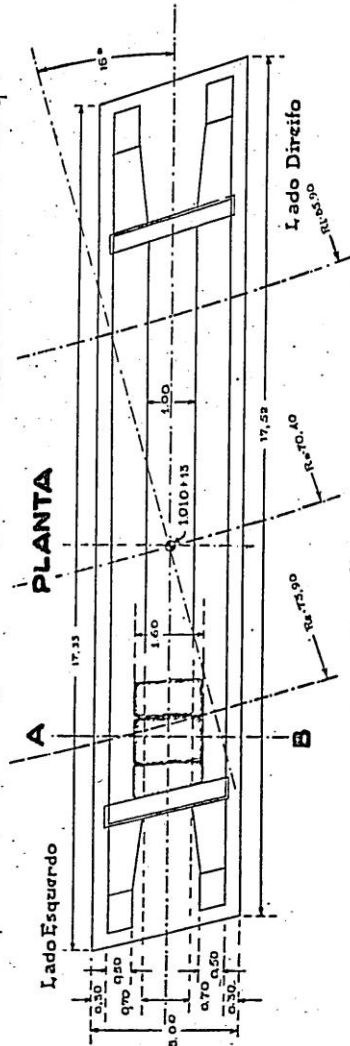
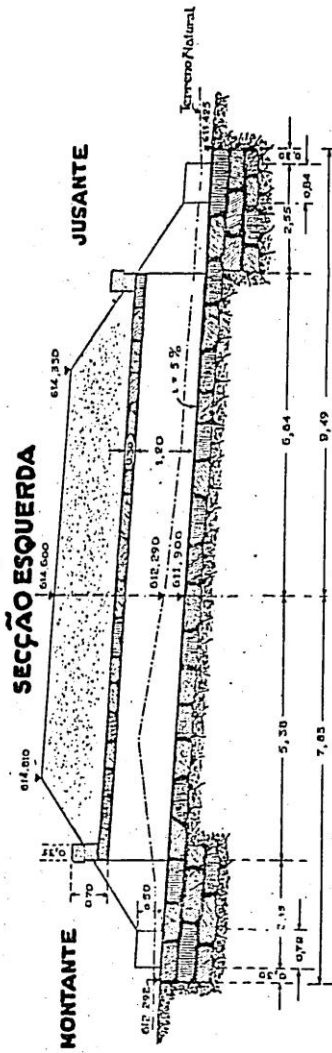


Fig 8

Calculêmos, pois, as correções de e, por conseguinte (formulas 39) esconsidade.

Sendo dados

$$\begin{aligned} R_0 &= 70.40 \\ d &= 1.20 \\ e &= 16^\circ \end{aligned}$$

$$e_1 = 14^\circ 59' 02''$$

$$e_2 = 17^\circ 00' 48''$$

tem-se successivamente, applicando a formula 43:

$$\begin{aligned} \text{sen } e &= 0.275.637 \\ \text{cos } e &= 0.961.262 \\ R_0 \text{ sen } e &= 19.405 \\ R_0 \text{ sen } e - d &= 18.205 \\ R_0 \text{ sen } e + d &= 20.605 \\ 2R_0 \text{ sen } e &= 38.810 \\ 2R_0 \text{ sen } e - d &= 37.610 \\ 2R_0 \text{ sen } e + d &= 40.010 \end{aligned}$$

donde

$$\begin{aligned} m_1 &= 17.500 \\ m_2 &= 19.807 \\ n_1 &= 45.132 \\ n_2 &= 48.012 \end{aligned}$$

Pela formula 45:

$$\begin{aligned} c_1 &= 1.245 \\ c_2 &= 1.252 \end{aligned}$$

Applicando a formula 40

$$\begin{aligned} \text{sen } O_1 &= 0.017685 \\ \text{sen } O_2 &= 0.017784 \end{aligned}$$

donde

$$\begin{aligned} O_1 &= 1^\circ 00' 48'' \\ O_2 &= 1^\circ 01' 08'' \end{aligned}$$

Têm-se agora todos os elementos para o calculo pela formula 30. Distribuiremos o calculo segundo o modelo da pagina seguinte que se nos afigura o mais práctico.

Oblidos os comprimentos dos muros e do capeamento no calculo indicado nesse quadro calculemos as alas

a) Montante — direita:

$$\begin{aligned} \text{— Muro} &= 7.60 \\ \text{Capeamento} &= 5.43 \\ \text{alas} &= 2.17 \end{aligned}$$

b) Montante — esquerda:

$$\begin{aligned} \text{Muro} &= 7.53 \\ \text{Capeamento} &= 5.38 \\ \text{ala} &= 2.15 \end{aligned}$$

c) Jusante — direita:

$$\begin{aligned} \text{Muro} &= 9.31 \\ \text{Capeamento} &= 6.72 \\ \text{ala} &= 2.59 \end{aligned}$$

d) Jusante — esquerda:

$$\begin{aligned} \text{Muro} &= 9.19 \\ \text{Capeamento} &= 6.64 \\ \text{ala} &= 2.55 \end{aligned}$$

Calculemos, agora, a calçada com 0.30 ms. de saimento. Teremos

$$\begin{aligned} \text{a) Montante direita:} & 7.90 \\ \text{b) Montante esquerda:} & 7.83 \\ \text{c) Jusante direita:} & 9.61 \\ \text{d) Jusante esquerda:} & 9.49 \end{aligned}$$

Calculemos por fim o comprimento dos dados, com 0.50 m. de altura.

Teremos, pela formula

$$d = P h' \sec e$$

os seguintes resultados

Montante — esquerda :	0.72
— direita :	0.73
Jusante — esquerda :	0.84
— direita :	0.85

RESUMO:

Calçada Muros Cap. Alas. Dados

Montante — direita	7.90	7.60	5.43	2.17	0.72
" — esquerda	7.83	7.53	5.38	2.15	0.73
Jusante — direita	9.61	9.31	6.72	2.59	0.84
— esquerda	9.49	9.19	6.64	2.55	0.85

CALCULO DE BOEIROS

TABELLA IV

Valores dos coefficients Q e q em função de declividade i da calçada

i	q	Q
0.000	0	1
0.005	0.0075	1.000 056
0.010	0.0150	1.000 225
0.015	0.0225	1.000 506
0.020	0.0300	1.000 901
0.025	0.0375	1.001 408
0.030	0.0450	1.002 029
0.035	0.0525	1.002 764
0.040	0.0600	1.003 613
0.045	0.0675	1.004 577
0.050	0.0750	1.005 657
0.055	0.0825	1.006 853
0.060	0.0900	1.008 166
0.065	0.0975	1.009 597
0.070	0.1050	1.011 148
0.075	0.1125	1.012 818
0.080	0.1200	1.014 610

CALCULO DOS BOEIROS

TABELLA V

Valores dos termos U em função do talude das terras, largura, super-largura e super-elevação da plataforma do aterro em curva

RAIOS	Estradas tronco		Estradas de acesso	
	Lado ext.	Lado int.	Lado ext.	Lado int.
>100	3.8150	4.0950	2.8612	3.2987
100 a 150	3.7625	3.7000	2.8218	2.4743
150 a 200	3.7100	3.7600	2.7825	2.5145
200 a 300	3.7100	3.2900	2.7825	2.4675
<300	3.5000	3.5000	2.6250	2.6250

TABELLA VI

Valores do termo V em função do talude das terras, largura, super-largura e super-elevação da plataforma do aterro em curva

RAIOS	Estradas tronco		Estradas de acesso	
	Lado ext.	Lado int.	Lado ext.	Lado int.
>100	2.5433	2.7300	1.9075	2.1991
100 a 150	2.5083	2.4667	1.8812	1.6495
150 a 200	2.4733	2.5067	1.8550	1.6762
200 a 300	2.4733	2.1933	1.8550	1.6450
<300	2.3333	2.3333	1.7500	1.7500

OBSERVAÇÃO:—As tabellas acima foram calculadas admittindo-se o talude de 3/2 e para as larguras, super-larguras e super-elevação adoptadas na I. F. O. C. S. (Vide desenho, n. 6, da Secção technica, organizado pelo Engenheiro Vinicius de Berredo, 1932 Agosto.

NOTA—No 1.º capitulo deste trabalho, inserto no n.º 4, volume 3.º, do BOLETIM (Abril de 1935), a fórmula 11 (página 134, in fine), deve ser lida:

$$P = \frac{f}{1 + fi_0}$$

e não:

$$P = \frac{f}{l + fi_0}$$

como foi publicada.



# Açudagem e irrigação no Nordeste

Resenha dos serviços executados  
durante o segundo trimestre do anno de 1935

## Conclusão

### 30 — VARZEA NOVA

Município de Quixadá — Estado do Ceará.  
Proprietario — Manoel Francelino de Oliveira.  
Capacidade: 6.200.000 m<sup>3</sup>.  
Orçamento: 665:537\$900.  
Premio: 200:000\$000.

Serviços executados:

Barragem:

Aterro — fundação e corpo. .... 8.479 m<sup>3</sup>

### 31 — VAZANTE GRANDE

Município de Pentecostes — Estado do Ceará.  
Proprietario — Rogerio de Souza Prata.  
Capacidade: 2.252.000 m<sup>3</sup>.  
Orçamento: 334:524\$000.  
Premio: 167:262\$000.

Serviços executados:

Barragem:

Abertura de fundação ..... 1.301 m<sup>3</sup>  
Aterro — fundação e corpo ..... 188 "

## B) CONCLUIDOS

### 1 — INGA'

Município de Pentecostes.  
Proprietario — Edgard Brasiliano de Mendonça.  
Capacidade: 1.200.190 m<sup>3</sup>.  
Orçamento: 292:605\$102.  
Premio: 146:302\$551.  
Inicio dos trabalhos 9—6—1932  
Conclusão 24—6—1935

Caracteristicos do projecto:

**Barragem:**

Natureza .....		Terra
Comprimento .. .		372.00 m
Altura maxima .. .		13.00 "
Maior largura na base .....		55.80 "
Largura no coroamento .....		4.00 "
Talude de montante .....		2:1
Talude de jusante .....		2:1
Revanche .. .		2.00 "
Volume da fundação .....	13.163 m <sup>3</sup>	
Volume do corpo .....	53.869 "	67.032 m <sup>3</sup>

**Sangradouro:**

Largura .. .	50.00 m
Volume do corte .....	4.303 m <sup>3</sup>

**Apparelho de tomada d'agua**

Um siphão de 4" de diametro

**Serviços executados:**

**Sangradouro:**

Córte .. .	858 m <sup>3</sup>
------------	--------------------

**2 — PACOVAS 2.º**

Municipio de Sant'Anna do Acarahu — Estado do Ceará.

Proprietario — Antonio Sabino Pessoa.

Capacidade: 1.785.500 m<sup>3</sup>.

Orçamento: 113:987\$200.

Premio: 56:993\$600.

Inicio dos trabalhos 5—8—1934

Conclusão 27—5—1935

Caracteristicos do projecto:

**Barragem:**

Natureza .. .		Terra
Comprimento .. .		188.00 m
Altura maxima .. .		10.00 "
Maior largura na base .....		40.60 "

Largura no coroamento .....	3.00 "
Talude de montante .. . . . . .	2 : 1
Talude jusante .. . . . . .	2 : 1
Revanche .. . . . . .	2.00
Volume da fundação .. . . . . .	4.817 m <sup>3</sup>
Volume do corpo .. . . . . .	12.297 "
Volume total .. . . . . .	17.114 "

**Sangradouro:**

Largura .. . . . . .	20.00
Volume do corpo .. . . . . .	618 m <sup>3</sup>
<b>Apparelho de tomada d'agua</b>	
Um siphão de 4" de diametro	

**Serviços executados:**

**Barragem:**

Aterro — fundação e corpo .....	952 m <sup>3</sup>
Apparelho de tomada d'agua — 1 siphão de 4".	

**3 — PIRAJU'**

Município de Maranguape — Estado do Ceará.  
 Proprietario — Manoel Guedes Martins.  
 Capacidade: 2.609.340 m<sup>3</sup>.  
 Orçamento: 403:470\$351.  
 Premio: 200:000\$000.  
 Início dos trabalhos . . . 5—11—1932.  
 Conclusão: . . . . . 15— 6—1935.

**Caracteristicos do projecto:**

**Barragem:**

Natureza .. . . . . .	Terra
Comprimento .. . . . . .	359.70 m
Altura maxima .. . . . . .	12.00 "
Maior largura na base .....	42.80 "
Largura no coroamento .. . . . . .	4.00 "
Talude de montante .. . . . . .	2 : 1
Talude de jusante .. . . . . .	1 1/2 : 1
Volume de fundação .. . . . . .	16.259 m <sup>3</sup>
Volume do corpo .. . . . . .	52.530 "
Volume total .. . . . . .	68.789 "

Apparelho de descarga:

Galeria tubular de 6" de diametro.

Sangradouro:

Largura . . . . .	120.00 m
Volume do córte . . . . .	6.240 m <sup>3</sup>

Serviços executados:

Sangradouro:

Córte . . . . .	1.068 m <sup>3</sup>
-----------------	----------------------

III—Açudes em colaboração com Estados

SACCO (proseguido)

Município de Villa Bella—Estado de Pernambuco

Proprietário — Estado de Pernambuco.

Capacidade: 36.000.000 m<sup>3</sup>.

Orçamento: 1.404:081\$400.

Premio: 982:856\$980.

Serviços executados:

Barragem:

Alvenaria construída . . . . .	1.126 m <sup>3</sup>
--------------------------------	----------------------

IV—IRRIGAÇÃO

I—Systema Lima Campôs

Area irrigavel 1:000 ha.

Serviços executados:

Os serviços durante o 2.º trimestre consistiram em conserva com desobstrução; capina, restabelecimento dos grade e concerto de calhas de madeira dos canaes: Principal, Sul e Secundarios 1, 2 e 3. Foi concluída a cerca de arame do Canal Principal. Teve início a construção do Secundario n. 4.

A produçção foi a seguinte:

**Canal principal:**

Construcção de cerca de arame .....	1.710 ms.
Desobstrucção para restabelecimento do grade .....	616 m3
Capina .....	15.880 m2

**Canal Sul:**

Desobstrucção para restabelecimento do grade .. . . . .	897 m3
Capina .. . . . .	13.280 m2

**Canal Secundario n. 1:**

Capina .....	1.044m 2
Assentamento de calhas de madeira .....	41 ms
Concertos de calhas de madeira .....	8 "

**Canal Secundario n. 2:**

Capina .. . . . .	4.240 m2
Concerto de calha de madeira .....	17 ms

**Canal secundario n. 3:**

Capina .....	880 m2
Confecção de calhas de madeira .....	16 ms
Assentamento de calhas de madeira .....	17 "

**Canal Secundario n. 4:**

Roçado para relocação .....	3.799 m2
Relocação .. . . . .	2.563 ms
Roçada para nivelamento .....	2.820 m2
Nivelamento .. . . . .	1.880ms
Limpeza para empréstimo .. . . . .	1.860 m2
Roçado e capina para construcção do canal .....	11.498 m2
Caminho de serviço .....	1.400 ms
Corte em terra .. . . . .	130 m3
Idem em piçarra .. . . . .	131 "
Idem em rocha .....	102 m3
Sobre rampa em terra .....	26 "
Idem em piçarra .....	131 "
Regularização de rampa .....	44 m2
Excavação em empréstimo .....	1.055 m3
Aterro apiloado .....	30 "

**Medidor do S. 4:**

Excavação para fundação em terra .....	60 m3
Idem, idem, em rocha .....	129 "
Confecção e assentamento de manilhas de concreto .....	8 "
Alvenaria argamassada .....	19 m3
Concreto simples .....	3 "
Idem armado .....	10 m2
Regularização de rampa .....	10 m2
Limpeza e acabamento .....	83 m3

**Serviços diversos:****Contorno do açude Lima Campos:**

Roçada para alinhamento .....	31.772 m2
Alinhamento .. . . . .	11.184 ms

**Marcação de vasante:**

Roçada .. . . . .	15.198 m2
Linha telephonica (conserva):	
Medição .. . . . .	21.198 ms
Roçada .. . . . .	13.200 m2

**2—SYSTEMA ALTO PIRANHAS**

A'rea irrigavel 6000 ha.

**Serviços executados:****Canal Sul**

Abertura de valetas de protecção, ao longo do canal, em terra	532 m3
Drenagem de boeiros, excavação em terra .....	106 m3
Idem da ponte canal Paquetá, idem, idem .....	230 "
Cerca de arame farpado a 8 fios .....	60 ms

**Canal do Meio e Partidóres**

Locação de tangentes do canal .....	1.700 ms
Idem da linha de eixo do canal .....	9.200 "
Locação de tangentes do Partidor n. 1 .....	700 "
Idem da linha de eixo do mesmo .....	4.000 "
Nivelamento da linha de eixo do canal .....	9.200 "
Idem, idem, idem, do partidor n. 1 .....	4.000 "
Contra-nivelamento da linha de eixo do canal .....	9.200 "
Idem, idem, idem, do partidor n. 1 .....	4.000 "
Monumentos de concreto simples no canal do meio .....	20
Idem, idem, idem, no partidor n. 1 .....	8

Em resumo, os principais serviços executados durante o trimestre, apresentam as quantidades globaes seguintes:

—Excavação de 24.106 metros cubicos de materiaes diversos, na abertura de cavas de fundação, sendo 9.678 metros cubicos para açudes publicos, 14.239 para açudes particulares e 189 para canaes de irrigação;

—Excavação de 251.718 metros cubicos em material de emprestimo, sendo 125.398 para açudes publicos, 125.265 para açudes particulares e 1.056 para canaes de irrigação;

—Construcção de 279.984 metros cubicos de aterro humedecido e apiloado, sendo 154.689 metros cubicos para açudes publicos, 125.265 para açudes particulares e 30 metros cubicos para canaes de irrigação;

—Excavação de 54.288 metros cubicos de materiaes diversos, para preparo de sangradouros, abertura de canaes, de valetas de protecção, etc. sendo 47.953 para açudes publicos e obras complementares, 3.434 para açudes particulares e 2.901 para canaes de irrigação;

—Construcção de 33.996 metros cubicos de alvenaria de pedra secca e enrocamentos, para açudes publicos;

—Construcção de 2.986 metros cubicos de alvenaria de pedra argamassada em obras diversas, sendo 1.841 para açudes publicos, 1.126 para açudes particulares e 19 para canaes de irrigação;

—Construcção de 1.923 metros cubicos de concreto simples, em obras diversas, sendo 1.920 para açudes publicos e 3 metros cubicos para canaes de irrigação;

—Construcção de 800 metros cubicos de cimento armado, em obras diversas, para açudes publicos;

—Preparo e regularização de 41.651 metros quadrados de taludes, para açudes publicos;

—Construcção de 1.806 metros quadrados de revestimento de concreto, para açudes publicos;

—Construcção de 12.509 metros quadrados de revestimento de taludes em pedra argamassada, para açudes publicos;

—Impermeabilização, a inertol, de 1.681 metros quadrados de cortinas, nos açudes publicos;

—Construcção de 11 kilometros de estradas de serviços para açudes publicos;

—Desmattamento de 6.130.000 metros quadrados nas bacias hydraulicas dos açudes publicos;

—Roçadas de 78.287 metros quadrados para serviços topographicos, nos canaes de irrigação;

—Limpeza de emprestimos e preparo de terreno para construcção, em 118.246 metros quadrados, sendo 116.386 para açudes publicos e 1.860 para canaes de irrigação.

## Ligeiros commentarios ao quadro de Assistencia Medica da Inspectoria de Sêccas, relativo ao mez de Agosto de 1935

O quadro que publicamos no presente numero do "Boletim" apresenta os principaes dados referentes á assistencia medico-prophylactica prestada pela Inspectoria de Sêccas ao seu operariado, durante o mez de Agosto de 1935.

**PARTE CLINICA** — Registaram-se nesta parte 2.002 consultas (pessoas attendidas), 3:892 receitas aviadas, 258 pequenas intervenções cirurgicas, 1.633 injeções applicadas, 3.433 curativos e 64 dietas ministradas.

**PARTE PROPHYLACTICA**:— Nesta parte annotaram se 110 vaccinações anti typho-dysentericas, 547 vaccinações anti typhicas injectaveis, 152 vaccinações anti-variolicas e 2.000 quinizações (dóses preventivas de quinino contra o impaludismo). Foram hospitalizadas neste mez 28 pessoas.

**POLICIA SANITARIA**—Foram construidas no citado mez 2 fossas sanitarias e tomadas varias outras medidas de policiamento sanitario, inspecções de generos alimenticios, des-

truições de focos de infecção etc. citadas nos boletins de cada serviço.

**OBITUARIO**: — Registaram-se em todos os serviços da Inspectoria de Seccas 11 obitos, 7 dos quaes por doenças especificadas no Modelo 32 sob a rubrica "contagiosas", sendo 2 em adultos e 5 em crianças.

**DOENÇAS CONTAGIOSAS** — Variola: — Um caso dessa infecção foi registado nas construcções do 2.º Districto.

Doenças do grupo typhico: — Foram notificados 14 casos dessa doença, todos occorridos na construcção do açude S. Gonçalo, no Estado da Parahyba.

Impaludismo: — Annotaram se 104 casos dessa infecção, quasi em sua totalidade verificados nas construcções do 2.º Districto e Commissão do Piahy (60 e 42, respectivamente).

**ACCIDENTES NO TRABALHO**: — Oitenta e nove (89) pessoas soffreram, no alludido mez, accidente no trabalho.



**Assistencia Medica da Inspectoria Federal de Obras Contra as Sêccas**  
**Dados Estatisticos referentes ao mez de Agosto de 1935**

	E S P E C I F I C A Ç Ã O								Total																														
	1.º Distrito	2.º Distrito	Bahia	Pernambuco	Paraíba	S. Gongalo	Piranhas	Total																															
Pessoas attendidas (consultas) .....	620	712	172	—	301	197	339	2.341																															
Recetas avindas .....	1.154	1.098	125	68	78	415	354	3.892																															
Pequenas intervenções chirurgicas .....	9	116	6	1	3	115	8	258																															
Injecções applicadas .....	450	401	60	—	99	212	411	1.633																															
Curativos .....	608	758	134	148	32	—	1.753	3.433																															
Vaccinações anti-typhicas-dysentericas .....	—	—	—	—	—	—	110	110																															
Vaccinações anti-typhicas-injectaveis completas ..	62	227	104	—	—	29	125	547																															
Vaccinações anti-variolicas .....	59	62	31	—	—	—	—	152																															
Quininizações .....	2.000	—	—	—	—	—	—	2.000																															
Totalidade de obitos .....	4	3	—	—	—	—	4	11																															
Obitos por doenças contagiosas (adultos) .....	1	1	—	—	—	—	—	2																															
Obitos por doenças contagiosas (crianças) .....	2	—	—	—	—	—	3	5																															
Casos de variola .....	—	(Alustrim) 1	—	—	—	—	—	1																															
Casos do grupo typhico-paratyphico .....	—	—	—	—	—	14	—	14																															
Casos de dysenterias .....	—	12	—	—	—	6	7	25																															
Casos de Impaludismo .....	16	60	2	—	42	—	—	104																															
Hospitalizados .....	31	4	16	6	—	2	10	28																															
Accidentados .....	8	56	—	—	—	—	32	89																															
Dietsas ministradas .....	—	—	—	—	—	—	—	64																															
Fóssas construidas .....	2	—	—	—	—	—	—	2																															
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%; border-top: 1px solid black;">PESSOAL .....</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">5:719\$500</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">5:239\$000</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">1:395\$000</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">1:023\$000</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">248\$000</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">1:752\$500</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">4:014\$500</td> <td style="width: 10%; border-top: 1px solid black;">19:391\$500</td> </tr> <tr> <td style="border-top: 1px solid black;">D E S P E S A S</td> <td style="border-top: 1px solid black;">MATERIAL .....</td> <td style="border-top: 1px solid black;">2:269\$450</td> <td style="border-top: 1px solid black;">192\$800</td> <td style="border-top: 1px solid black;">368\$000</td> <td style="border-top: 1px solid black;">139\$998</td> <td style="border-top: 1px solid black;">312\$396</td> <td style="border-top: 1px solid black;">\$</td> <td style="border-top: 1px solid black;">317\$600</td> <td style="border-top: 1px solid black;">3:600\$244</td> </tr> <tr> <td></td> <td style="border-top: 1px solid black;">TOTAL .....</td> <td style="border-top: 1px solid black;">7:988\$950</td> <td style="border-top: 1px solid black;">5:431\$800</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1:763\$000</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1:162\$998</td> <td style="border-top: 1px solid black;">560\$396</td> <td style="border-top: 1px solid black;">1:752\$500</td> <td style="border-top: 1px solid black;">4:332\$100</td> <td style="border-top: 1px solid black;">22:991\$744</td> </tr> </table>											PESSOAL .....	5:719\$500	5:239\$000	1:395\$000	1:023\$000	248\$000	1:752\$500	4:014\$500	19:391\$500	D E S P E S A S	MATERIAL .....	2:269\$450	192\$800	368\$000	139\$998	312\$396	\$	317\$600	3:600\$244		TOTAL .....	7:988\$950	5:431\$800	1:763\$000	1:162\$998	560\$396	1:752\$500	4:332\$100	22:991\$744
	PESSOAL .....	5:719\$500	5:239\$000	1:395\$000	1:023\$000	248\$000	1:752\$500	4:014\$500	19:391\$500																														
D E S P E S A S	MATERIAL .....	2:269\$450	192\$800	368\$000	139\$998	312\$396	\$	317\$600	3:600\$244																														
	TOTAL .....	7:988\$950	5:431\$800	1:763\$000	1:162\$998	560\$396	1:752\$500	4:332\$100	22:991\$744																														

## Serviços de Poços da Inspectoria Federal de Obras Contra as Sêccas, no mez de Agosto de 1935

### PERFURAÇÕES AUTORIZADAS:

ESTADO DO PIAUHY	
No municipio de Therezina .. . . . . .	— 2
ESTADO DO CEARA'	
No municipio de Maranguape .. . . . . .	— 1
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	
No municipio de Natal .. . . . . .	1
" " " Assu' .. . . . . .	— 1
ESTADO DA PARAHYBA	
No municipio de Alagôa do Monteiro .. . . . . .	— 1
ESTADO DE SERGIPE	
No municipio de Socorro .. . . . . .	— 1
ESTADO DA BAHIA	
No municipio de Conceição do Coité .. . . . . .	— 1
Total	— 8

### PERFURAÇÕES INICIADAS:

ESTADO DO CEARA'	
No municipio de Fortaleza .. . . . . .	— 2
" " " Quixadá .. . . . . .	— 1
" " " Crato .. . . . . .	— 1
" " " Maranguape .. . . . . .	— 1
ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE	
No municipio de Mossoró .. . . . . .	— 1
ESTADO DE PERNAMBUCO	
No municipio de Jaboatão .. . . . . .	— 1
" " " Alag. de Baixo .. . . . . .	— 1
ESTADO DE SERGIPE	
No municipio de Itabaianinha (abandonado) .	— 1
ESTADO DA BAHIA	
No municipio de Santo Amaro .. . . . . .	— 1
Total	— 10

**PERFURAÇÕES PROSEGUIDAS:**

<b>ESTADO DO CEARA'</b>		
No municipio de Maranguape .. . . . .	—	1
" " " Limoeiro .. . . . .	—	1
" " " Arraial .. . . . .	—	1
<b>ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE</b>		
No municipio de Touros :. . . . .	—	1
<b>ESTADO DE PERNAMBUCO</b>		
No municipio de Ouricury .. . . . .	—	1
" " " G. do Goytá .. . . . .	—	1
" " " Barreiros .. . . . .	—	1
<b>ESTADO DO SERGIPE</b>		
No municipio de Itaberaba .. . . . .	—	1
<b>ESTADO DA BAHIA</b>		
No municipio de Itaberaba .. . . . .	—	1
" " " Conc. do Coité .. . . . .	—	1
" " " Jaguaquara .. . . . .	—	1
" " " Juazeiro .. . . . .	—	1
Total	—	12

**PERFURAÇÕES CONCLUIDAS:**

<b>ESTADO DO PIAUHY</b>		
No municipio de Altos .. . . . .	—	1
<b>ESTADO DO CEARA'</b>		
No municipio de Fortaleza .. . . . .	—	3
<b>ESTADO DO RIO GRANDE DO NORTE</b>		
No municipio de Macau .. . . . .	—	2
<b>ESTADO DA PARAHYBA</b>		
No municipio de Mamanguape (abandonado)	—	1
<b>ESTADO DE PERNAMBUCO</b>		
No municipio de Jaboatão .. . . . .	—	1
<b>ESTADO DE SERGIPE</b>		
No municipio de Socorro .. . . . .	—	1
<b>ESTADO DA BAHIA</b>		
No municipio de Santo Amaro .. . . . .	—	1
" " " Serrinha .. . . . .	—	1
Total	—	11

## CARACTERISTICOS DOS POÇOS CONCLUIDOS

## POÇO "CENTRO DA VISTA ALEGRE"

## Elementos historicos:

N.º do poço	3 Pi 35	Município	Altos
" da perfuratriz	1	Estado	Piauhy
Proprietario — Dr. Alberto Paz.		Início — 6 de Abril de 1935.	
		Conclusão — 6 de Agosto de 1935.	

## Elementos technicos:

Profundidade	50,00 m	Qualidade da agua	Potavel
Revestimento	46,40 "	Nível estatico	46,00 m
Descarga horaria	3000 Lt	Nível dynamico	41,50 "
Processo de medição — Sonda.		Lençol aproveitado aos	46,00 "
		Apparelhamento — Bomba manual e tanques.	

## Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Transporte	Inspectoria	115\$000	—	115\$000
	Proprietario	42\$500	7\$600	50\$100
		157\$500	7\$600	165\$100
Perfuração	Inspectoria	2:254\$500	897\$480	3:151\$980
	Proprietario	125\$500	932\$740	1:058\$240
		2:380\$000	1:830\$220	4:210\$220
Apparelhamento	Inspectoria	82\$000	—	82\$000
	Proprietario	134\$000	1:212\$200	1:346\$200
		216\$000	1:212\$200	1:428\$200
Globaes	Inspectoria	2:451\$500	897\$840	3:349\$340
	Proprietario	302\$000	2:152\$540	2:454\$540
		2:753\$500	3:050\$380	5:803\$880

## Custo por metro perfurado:

Transporte . . . . .	3\$150	\$150	3\$300
Perfuração . . . . .	47\$600	36\$610	84\$210
Apparelhamento . . . . .	4\$320	24\$240	28\$560
Global . . . . .	55\$070	61\$000	116\$070

# I.F.O.C.S.

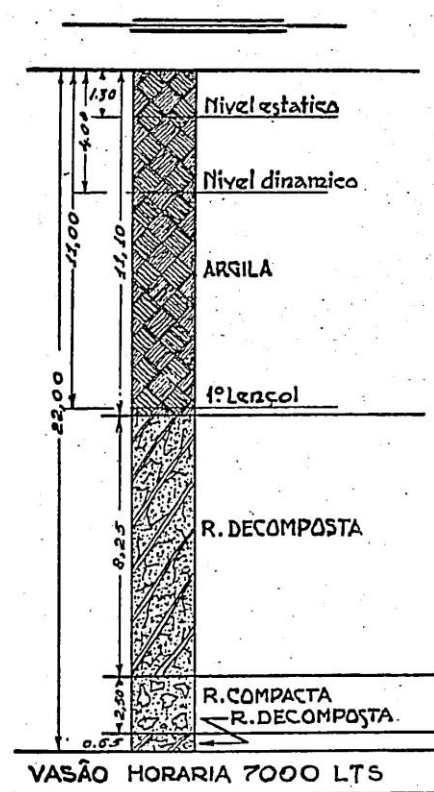
## Perfis Geológicos de poços concluídos em Agosto de 1935

2º DISTRITO  
 POÇO "FLORIANO PEIXOTO 4º"

Estado de Pernambuco  
 Município de Jaboatão

Nº 14

PERFURATRIZ - 21

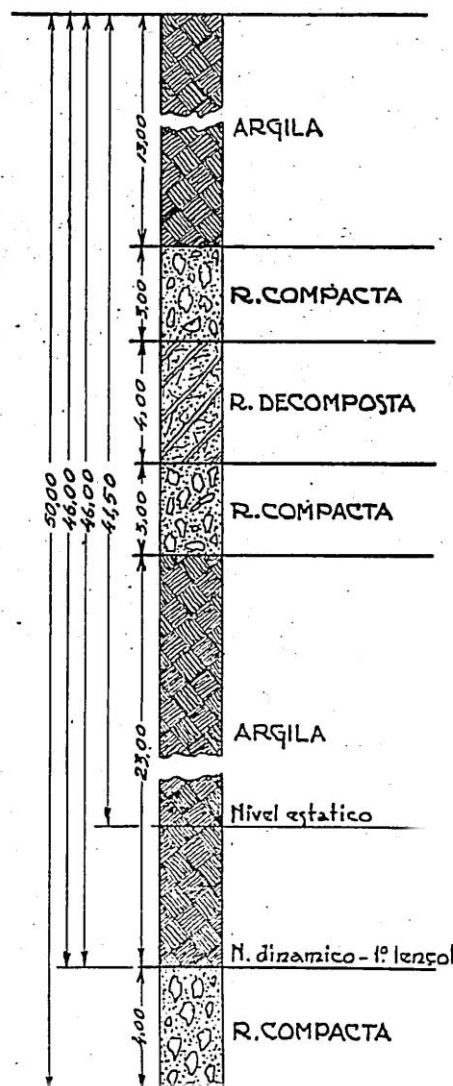


COMISSÃO DO PIBUHY  
 POÇO "CENTRO DA VISTA ALEGRE"

Estado do Piauí  
 Município de Altos

Nº 5

PERFURATRIZ - 1



Camadas atravessadas:

Argilla . . . . .	13,00 m
Rocha compacta . . . . .	3,00 "
Rocha decomposta . . . . .	4,00 "
Rocha compacta . . . . .	3,00 "
Argilla . . . . .	23,00 "
Rocha compacta . . . . .	4,00 "

POÇO "OSIEL 2.º"

Elementos historicos:

N.º do poço	26 Ce 35	Município	Fortaleza
" da perfuratriz	37	Estado	Ceará
Proprietário — Osiel Pinto.		Início — 22 de Junho de 1935.	
		Conclusão — 20 de Agosto de 1935.	

Elementos technicos:

Cota da bocca	14,00 m	Qualidade da agua	Dóce
Profundidade	23,70 "	Grau hydrotimetrico	9º
Revest. — tubos de 0,10m	12,00 "	Nível estatico	4,70 m
Crivo	4,40 "	Nível dynamico	5,20 "
Descarga horaria	2500 Lts.	Lençól unico — aos	4,70
Processo de medição — Air. Lift.			

Despesas:

Discriminação	Responsavel	Pessoal	Material	Total
Perfuração	Inspectoria	1:636\$000	791\$402	2:427\$402
	Proprietario	311\$000	578\$898	889\$898
		1:947\$000	1:370\$300	3:317\$300

Custo por metro perfurado:

Perfuração . . . . .	82\$150	57\$820	139\$970
----------------------	---------	---------	----------

Camadas atravessadas:

Areia . . . . .	14,70 m
Argilla . . . . .	9,00 "

POÇO "ALEXANDRE 2.º"

Elementos historicos:

N.º do poço	25 Ce 35	Município	Fortaleza
" da perfuratriz	31	Estado	Ceará
Proprietário — Alexandre Mattos Costa		Início — 24 de Abril de 1935.	
Lima.		Conclusão — 9 de Agosto de 1935.	

Elementos technicos:

Cota da bocca	22,200 m	Qualidade da agua	Dôce
Profundidade	21,80 "	Grau hydrotimetrico	22°
Revest. — tubos 0,15m	18,00 "	Nivel estatico	3,00 m
Crivo	4,00 "	Nivel dinamico	7,50 "
Descarga horaria	12.000 Lt	Lençól unico aos	3,00 "
Processo de medição — Air Lift.			

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Perfuração	Inspectoria	1:000\$000	465\$660	1:465\$660
	Proprietario	461\$000	915\$400	1:376\$400
		1:461\$000	1:381\$060	2:842\$060

Custo por metro perfurado:

Perfuração	67\$020	63\$350	130\$370
------------	---------	---------	----------

Camadas atravessadas:

Terra .....	2,00 m
Areia .....	16,00 "
Argilla .....	3,80 "

POÇO "MACHADO"

Elementos históricos:

N.º do poço	27 Ce 35	Município	Fortaleza
N.º da perfuratriz	31	Estado	Ceará
Proprietario — Pedro Machado.		Início — 19 de Agosto de 1935.	
		Conclusão — 31 de Agosto de 1935	

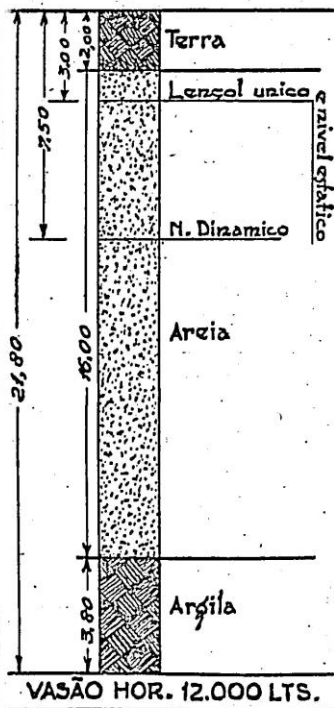
Elementos technicos:

Cota da bocca	23,900 m	Qualidade da agua	Dôce
Profundidade	16,90 "	Grau hydrotimetrico	15°
Revest. — tubos 0,15 m	16,00 "	Nivel estatico	3,00 m
Crivo	4,00 "	Nivel dinamico	10,00 "
Descarga horaria	3500 Lts.	Lençól unico — a	3,50 "
Processo de medição — Air Lift.			

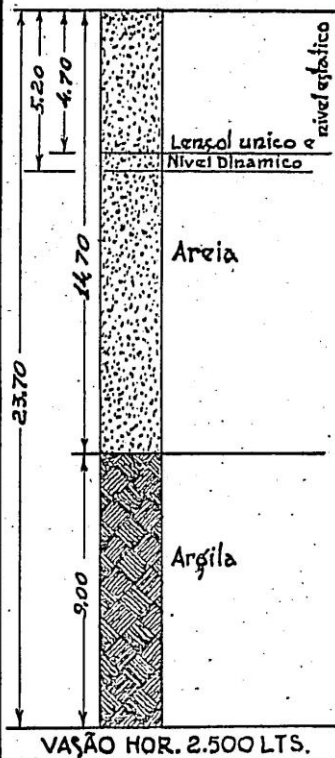
# I.F.O.C.S. 1º DISTRITO

Perfis geológicos de poços perfurados em Agosto de 1935,  
no município de Fortaleza do Estado do Ceará.

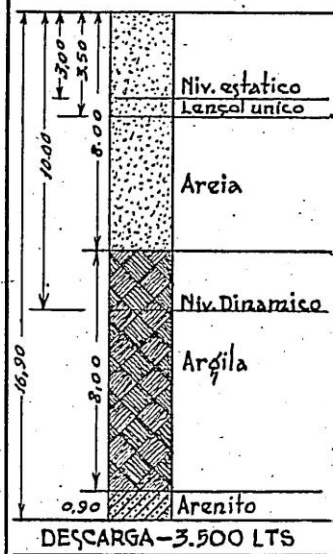
**POÇO "ALEXANDRE 2º"**  
Nº 25 Ce 35-  
-PERFURATRIZ 31



**POÇO "OSIEL 2º"**  
Nº 26 Ce 35-  
-PERFURATRIZ 37



**POÇO "MACHADO"**  
Nº 27 Ce 35-  
-PERFURATRIZ 31





Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Transporte	Inspectoria	57\$000	—	57\$000
	Proprietario	31\$500	17\$700	49\$200
		88\$500	17\$700	106\$200
Perfuração	Inspectoria	247\$000	378\$000	625\$000
	Proprietario	42\$000	434\$000	476\$000
		289\$000	812\$000	1:101\$000
Globaes	Inspectoria	304\$000	378\$000	682\$000
	Proprietario	73\$500	451\$700	525\$200
		377\$500	829\$700	1:207\$200

Custo por metro perfurado:

Transporte . . . . .	5\$240	1\$040	6\$280
Perfuração . . . . .	17\$100	48\$050	65\$150
Global . . . . .	22\$340	49\$090	71\$430

Camadas atravessadas:

Areia . . . . .	8,00 m
Argilla . . . . .	8,00 "
Arenito . . . . .	0,90 "

POÇO "BAIXA DO LEITE"

Elementos históricos:

N.º do poço . . . . .	11	Município	Macau
" da perfuratriz . . . . .	15	Estado	R. G. Norte
Proprietario — Governo do Estado.		Início — 5 de Julho de 1935.	
		Conclusão — 24 de Agosto de 1935.	

Elementos técnicos:

Profundidade . . . . .	44,00 m	Grau hydrotimetrico	80º
Revestimento — 6" . . . . .	38,00 "	Nivel estatico	26,00 m
Descarga horaria . . . . .	2820 lts.	Nivel dinamico	26,00 "
Processo de medição — Bomba.		Lenções:—1.º aos	30,00 "
		" 2.º aos	40,00 "

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal . . . . .	Material . . . . .	Total
Transporte	Inspectoria	68\$000	—	68\$000
	Proprietario	46\$000	1:642\$400	1:688\$400
		114\$000	1:642\$400	1:756\$400
Perfuração	Inspectoria	964\$000	1:118\$377	2:082\$377
	Proprietario	469\$000	5:662\$727	6:131\$727
		1:433\$000	6:781\$204	8:214\$104
Globaes	Inspectoria	1:032\$000	1:118\$377	2:150\$377
	Proprietario	515\$000	7:305\$127	7:820\$127
		1:547\$000	8:423\$504	9:970\$494

Custo por metro perfurado:

Transporte . . . . .	2\$590	37\$330	39\$920
Perfuração . . . . .	32\$570	154\$110	186\$680
Global . . . . .	35\$160	191\$440	226\$600

Camadas atravessadas:

Argilla . . . . .	4,70 m
Calcarea . . . . .	3,50 "
Argilla . . . . .	22,00 "
Rocha decomposta . . . . .	0,30 "
Argilla . . . . .	3,80 "
Calcarea . . . . .	9,70 "

POÇO "CANTO DO MAJOR 2.º"

Elementos históricos:

N.º do poço	16	Município	Macau
N.º da perfuratriz	15	Estado	Rio G. Norte
Proprietario — Pereira Carneiro & Cia.		Início —	20 de Dezembro de 1934.
		Conclusão —	24 de Agosto de 1935.

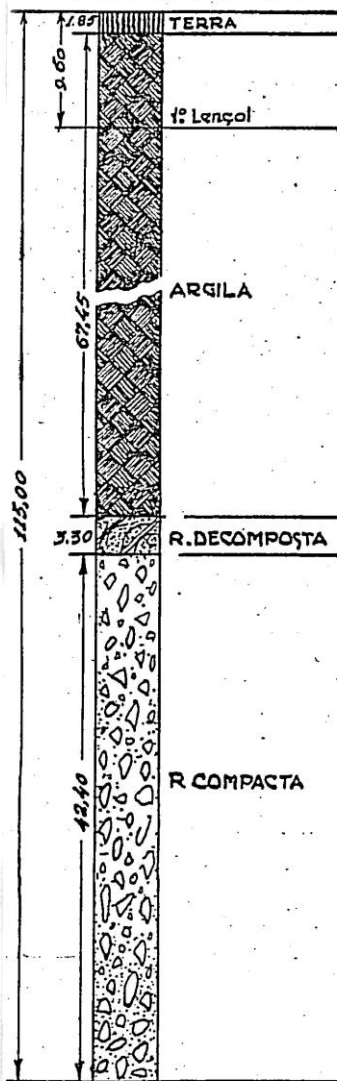
Elementos técnicos:

Profundidade	80,00 m	Qualidade da agua	Salgada
Revestimento	59,23 "	Grau hydrotimetrico	76º
Descarga horaria	2.000 Lt.	Nivel estatico	4,00 m
		Nivel dynamico	30,00 "
		Lenções aos 10,00m, 34,00m; 50,00m e 75,00m.	

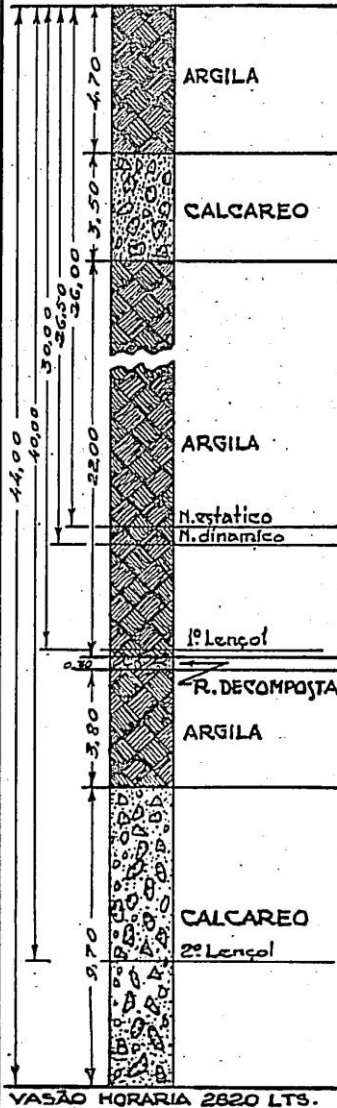
I.F.O.C.S.  
2º DISTRITO

Perfis geológicos de poços concluídos em Agosto de 1935

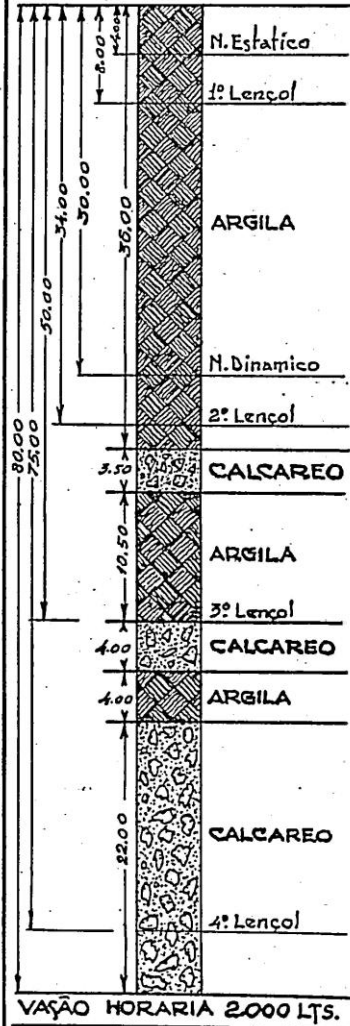
POÇO "RIO TINTO 2º"  
(ABANDONADO)  
Estado da Parahyba  
Município de Marzaguape  
Nº 2  
- PERFURATRIZ 19



POÇO "BAIXA DO LEITE"  
Est. do R. G. do Norte  
Município de Macaú  
Nº 11  
PERFURATRIZ 15



POÇO "CANTO DO MAJOR 2º"  
Est. do R. G. do Norte  
Município de Macaú  
Nº 16  
PERFURATRIZ 15



Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Perfuração	Inspectoria	5:170\$000	1:889\$623	7:059\$623
	Proprietarios	2:647\$000	2:759\$060	5:406\$060
		7:817\$000	4:648\$683	12:465\$683

Custo por metro perfurado

Perfuração . . . . .	97\$710	58\$110	155\$820
----------------------	---------	---------	----------

Camadas atravessadas

Argilla . . . . .	36,00 m
Calcareo . . . . .	3,50 "
Argilla . . . . .	10,50 "
Calcareo . . . . .	4,00 "
Argilla . . . . .	4,00 "
Calcareo . . . . .	22,00 "

POÇO "RIO TINTO 2.º" (abandonado)

Elementos históricos:

N.º do poço	2	Município	Mamanguape
N.º da perfuratriz	19	Estado	Parahyba
Proprietaria — Cia. Tecidos Paulista.		Início — 14 de Janeiro de 1935.	
		Conclusão — 31 de Agosto de 1935.	

Elementos técnicos:

Profundidade	115,00 m	Lençõs:— um com 9,m60 (isolado).
Revestimento	58,07 "	

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Perfuração	Inspectoria	5:082\$000	7:492\$964	12:574\$964
	Proprietaria	1:198\$000	2:017\$000	3:215\$000
		6:280\$000	9:509\$964	15:789\$964

Custo por metro perfurado:

Perfuração . . . . .	54\$600	82\$700	137\$000
----------------------	---------	---------	----------

Camadas atravessadas:

Terra . . . . .	1,85 m
Argilla . . . . .	67,45 "
Rocha decomposta . . . . .	3,30 "
Rocha compacta . . . . .	42,40 "

POÇO "FLORIANO PEIXOTO 4.º"

Elementos historicos:

N.º do poço	14	Município	Jaboatão
N.º da perfuratríz	21	Estado	Pernambuco
Proprietario — Governo da União.		Início — 7 de Agosto de 1935.	
		Conclusão — 24 de Agosto de 1935.	

Elementos technicos:

Profundidade	22,00 m	Qualidade da agua	Potavel
Revestimento 8"	11,10 "	Grau hydrotimetrico	15º
Descarga horaria	7000 lits.	Nível estatico	1,50 m
Proc. de medição — Bomba.		Nível dynamico	4,00 "
		Lençóes:—1.º aos	10,00 m
		" 2.º aos	22,00 "

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Perfuração	Inspectoria	527\$000	476\$000	1:003\$000
	Proprietario	360\$000	650\$380	1:010\$380
		887\$000	1:126\$380	2:013\$380

Custo por metro perfurado:

Perfuração . . . . .	40\$320	51\$200	91\$520
----------------------	---------	---------	---------

Camadas atravessadas:

Argilla . . . . .	11,10 m
Rocha decomposta . . . . .	8,25 "
Rocha compacta . . . . .	2,00 "
Rocha decomposta . . . . .	0,65 "

POÇO "ALLIANÇA 2.º"

Elementos históricos:

N.º do poço	12 Ba 35	Município	Santo Amaro
N.º da perfuratríz	33	Estado	Bahia
Proprietarias— Lavoura e Industria Reunidas, S/A.		Início — 6 de Agosto de 1935.	
		Conclusão — 22 de Agosto de 1935.	

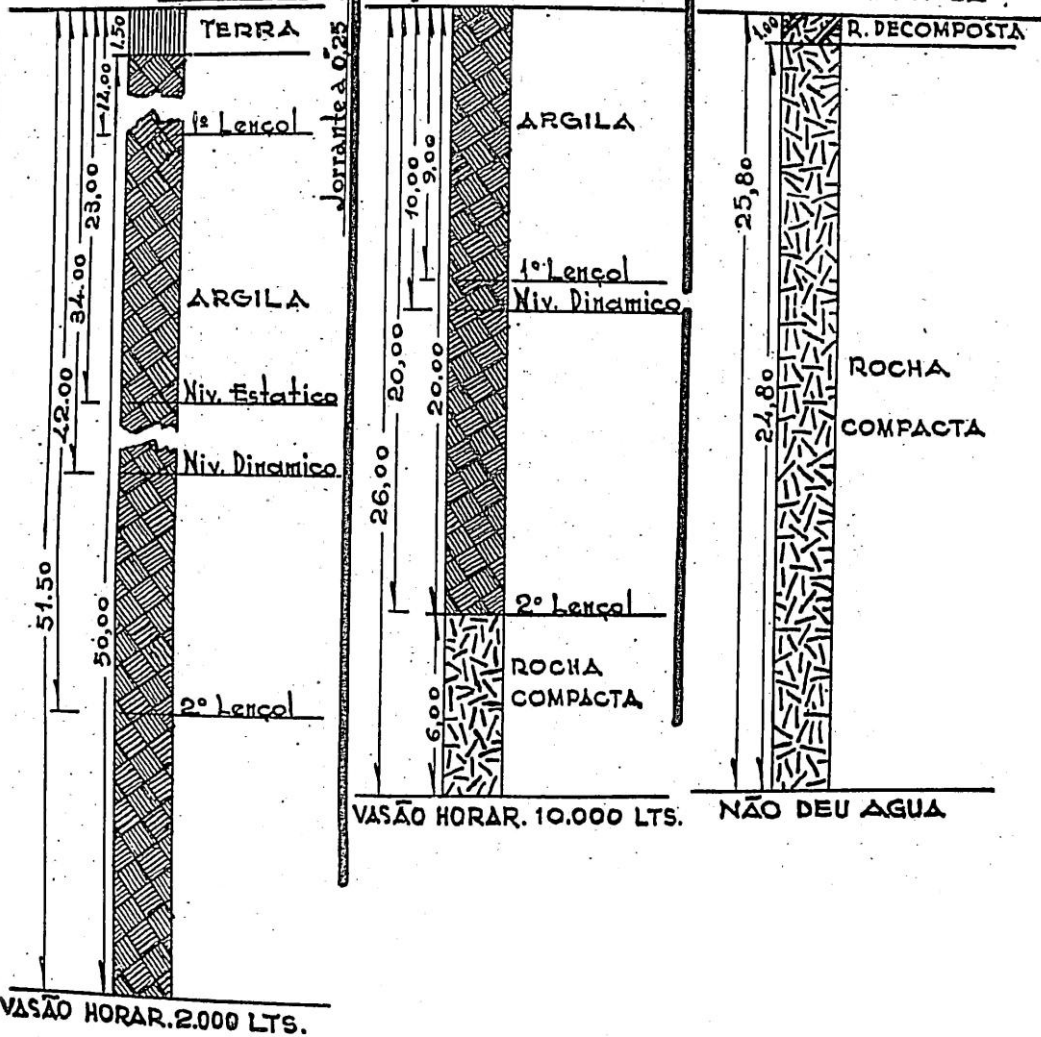
**I.F.O.C.S.**  
**COMISSÃO DE ESTUDOS E OBRAS NOS EST. BAHIA E SERGIPE**  
**PERFIS GEOLOGICOS DE POÇOS PERFORADOS**  
**EM AGOSTO DE 1935**

**SOCCORRO N.º 7 BA 35 ALLIANÇA 2.º N.º 12 BA 35 PUBLICO NA ESTACA 1186**

**ESTADO - SERGIPE**  
**MUNICIPIO SOCCORRO**  
**PERF. 25**

**ESTADO - BAHIA**  
**MUNICIPIO - S. AMARO**  
**PERFORATRIZ N.º 33**

**DA ESTRADA TRANSODONESTINA**  
**EST. BAHIA - N.º 2 BA 35**  
**MUNICIPIO - SERRINHA**  
**PERFORATRIZ N.º 32**



Elementos technicos:

Profundidade	26,00 m	Qualidade da agua	Potavel
Revestimento 8"	14,60 "	Grau hydrotimetrico	7°
Descarga horaria	10.000 Lts.	Nivel estatico	0,25 m
Processo de medição — Bomba de experiencia.		Nivel dynamico	10,00 "
		Lençóes — aos	9,00m e 20,00 "

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Transporte	Inspectoria	50\$000	—	50\$000
	Proprietario	14\$000	40\$000	54\$000
		64\$000	40\$000	104\$000
Perfuração	Inspectoria	500\$000	627\$862	1:127\$862
	Proprietario	146\$500	688\$404	834\$904
		646\$500	1:316\$266	1:962\$766
Globaes	Inspectoria	550\$000	627\$862	1:177\$862
	Proprietario	160\$500	728\$404	888\$904
		710\$500	1:356\$266	2:066\$766

Custo por metro perfurado:

Transporte .....	2\$460	1\$540	4\$000
Perfuração .....	24\$870	50\$620	75\$490
Global .....	27\$330	52\$160	79\$490

Camadas atravessadas:

Argilla .....	20,00 m
Rocha compacta .....	6,00 "

POÇO "TRANSNORDESTINA" — Estaca 1186 (aband.)

Elementos históricos:

N.º do poço	2 Ba 35	Município	Serrinha
N.º da perfuratriz	32	Estado	Bahia
Proprietaria — União.		Início — 30 de Janeiro de 1935.	
		Conclusão — 21 de Agosto de 1935.	

Elementos technicos:

Profundidade	25,80 m
--------------	---------

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Transporte	Inspectoria	348\$000	108\$750	456\$750
Perfuração	Inspectoria	3:531\$500	3:001\$940	6:533\$440
Globaes	Inspectoria	3:879\$500	3:110\$690	6:990\$190

Custo por metro perfurado:

Transporte . . . . .	13\$480	4\$220	17\$700
Perfuração . . . . .	136\$880	116\$350	253\$230
Global . . . . .	150\$360	120\$570	270\$930

Camadas atravessadas:

Rocha decomposta . . . . .	1,00 m
Rocha compacta . . . . .	24,80 "

POÇO "SOCCORRO"

Elementos históricos:

Nº do poço	7 Ba 35	Município	Socorro
N.º da perfuratriz	25	Estado	Sergipe
Proprietaria — Prefeitura Municipal.		Início — 27 de Maio de 1935.	
		Conclusão — 26 de Agosto de 1935.	

Elementos técnicos:

Profundidade	51,50 m	Qualidade da agua	Potavel
Crivo	1 1/2"	Grau hydrotimetrico	12º
Descarga horaria	2.000 lits.	Nivel estatico	23,00 m
Processo de medição — Bomba de dardo.		Nivel dynamico	34,00 "
		Apparelhamento — Bomba manual.	
		Lençóes — aos	14,00m e 42,00 "

Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
Transporte	Inspectoria	312\$000	38\$610	350\$610
	Proprietaria	342\$300	205\$400	547\$700
		654\$300	244\$010	898\$310
Perfuração	Inspectoria	1:345\$000	1:453\$441	2:798\$441
	Proprietaria	1:897\$600	1:283\$900	3:181\$500
		3:242\$600	2:737\$341	5:979\$941



Apparelhamento	Inspectoria	75\$000	640\$000	715\$000
	Proprietaria	58\$500	770\$000	828\$500
		133\$500	1:410\$000	1:543\$500
Globaes	Inspectoria	1:732\$000	2:132\$051	3:864\$051
	Proprietaria	2:298\$400	2:259\$300	4:557\$700
		4:030\$400	4:391\$351	8:421\$751

**Custo por metro perfurado:**

Transporte . . . . .	12\$710	4\$740	17\$450
Perfuração . . . . .	62\$960	53\$150	116\$110
Apparelhamento . . . . .	2\$590	27\$380	29\$970
Global . . . . .	78\$260	85\$270	163\$530

**Camadas atravessadas:**

Terra . . . . .	1,50 m
Argilla . . . . .	50,00 "

**INSTALAÇÕES CONCLUIDAS:**

Além dos serviços mencionados foram concluidas as instalações dos seguintes poços, iniciadas no mez passado:

**POÇO "QUIXABEIRA"**

Município de Baixa Verde — Estado do R. G. do Norte.

**Apparelhamento:**

- Catavento—Eclipse (Fairbanks Morse).
- Torre—40'.
- Roda motora —20'.
- Bomba — Diametro de cylindro 2 3/4".
- Tubo adutor—3".
- Prof. do cylindro—71,50.
- Reservatorio—Alvenaria, cobertura de concreto armado para 64.000 lts.
- Chafariz—com 5 torneiras de 1 1/4".

**Despesas:**

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
	Inspectoria	880\$000	12:785\$020	13:665\$020
	Proprietario	3:483\$000	8:883\$800	12:366\$800
		4:363\$000	21:668\$820	26:031\$820

## POÇO "BAIXA DO MEIO"

Município de Macau — Estado do R. G. do Norte.

## Apparelhamento:

Catavento — Eclipse (Fairbanks Morse).  
 Torre — 40'.  
 Roda motora — 12'.  
 Bomba — Diâmetro do cylindro 2 1/4".  
 Canno adutor — 2 1/2".  
 Prof. do cylindro — 60,000.  
 Reservatorio — Alvenaria, cobertura de concreto armado para 10.000 lts.  
 Chafariz — com 3 torneiras de 1 1/2".  
 Bebedouro para gado, de 5,00 x 0,60 x 0,40.

## Despesas:

Discriminação	Responsaveis	Pessoal	Material	Total
	—	—	8:490\$244	8:490\$244
	Proprietario	3:035\$000	7:400\$100	10:435\$100
		3:035\$000	15:890\$344	18:925\$300

Nota—As noticias dos poços "Collegio Militar", "Osiel 1.º", "Esperança" e "Olinda 1.º", cujos perfis geologicos estão insertos adeante, constam, respectivamente, das páginas 32, 33 e 34 do BOLETIM n.º 1, vol. 4, de Julho p. passado.

## Perfuração de Poços em cooperação, no Ceará

## POÇO ELSA—Maranguape

A requerimento do industrial Sr. Luis Tiburcio Cavalcanti, a Inspectoria perfurou em sua propriedade em Maranguape um poço com optimos resultados.

Iniciado a 24 de Maio foi concluido a 30 de Setembro com a profundidade de 28,30m. A descarga determinada pelo Air Lift foi de 12.000 litros horarios.

Dada a sua qualidade de agua cujo grau hydrotimetrico é 18, está o poço reservado a prestar grandes beneficios ao seu proprietario e á população circunvizinha.

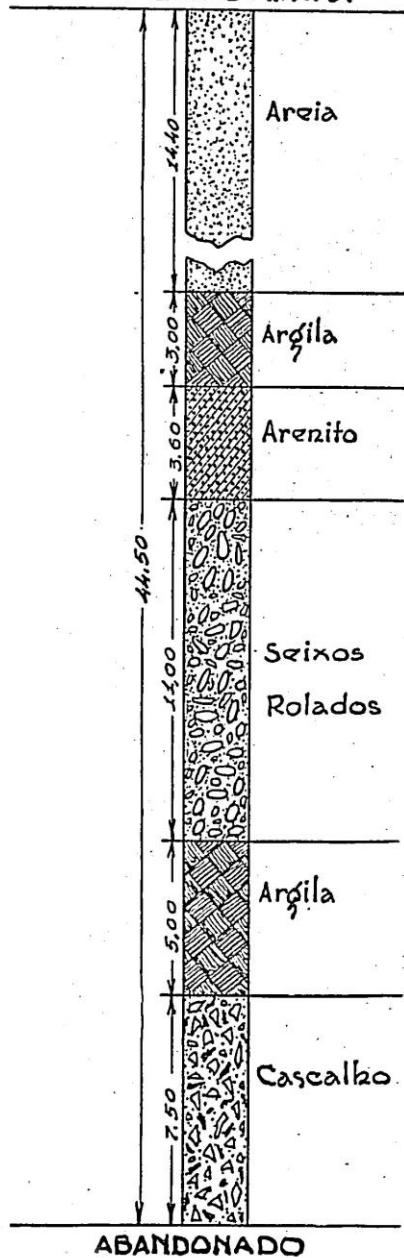
Com a perfuração, incluindo o transporte da perfuratriz, foi despendida a importancia de Rs. 2:793\$960, cabendo Rs. 1:242\$870 ao proprietario que com uma pequena despesa ficou excellentemente aparelhado quanto aos seus serviços de abastecimento d'agua.

# I.F.O.C.S. - 1º Distrito

Perfis geológicos de poços perfurados em Junho de 1935

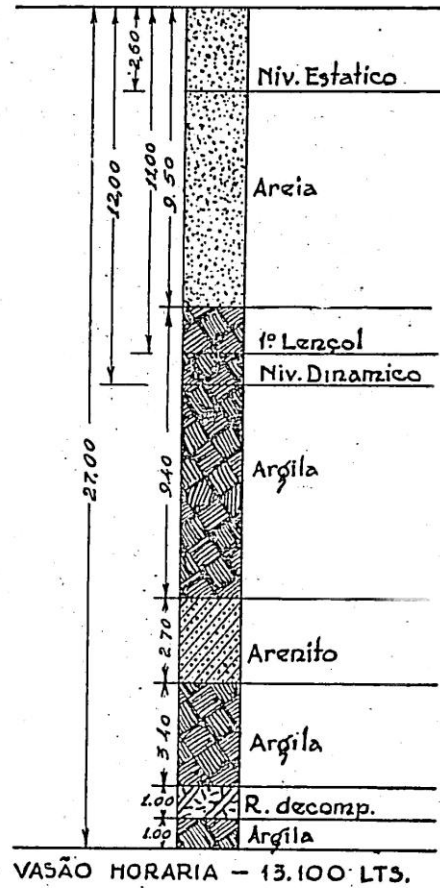
**POÇO OSIEL**  
Nº 19 Ce 35

Est. do Ceará - Munic. Fortaleza  
— PERFURAT. 37 —



**POÇO COLLEGIO MILITAR**  
Nº 20 Ce 35

Est. do Ceará - Munic. Fortaleza  
— PERFURAT. 38 —



**I.F.O.C.S. - 1º Districto**

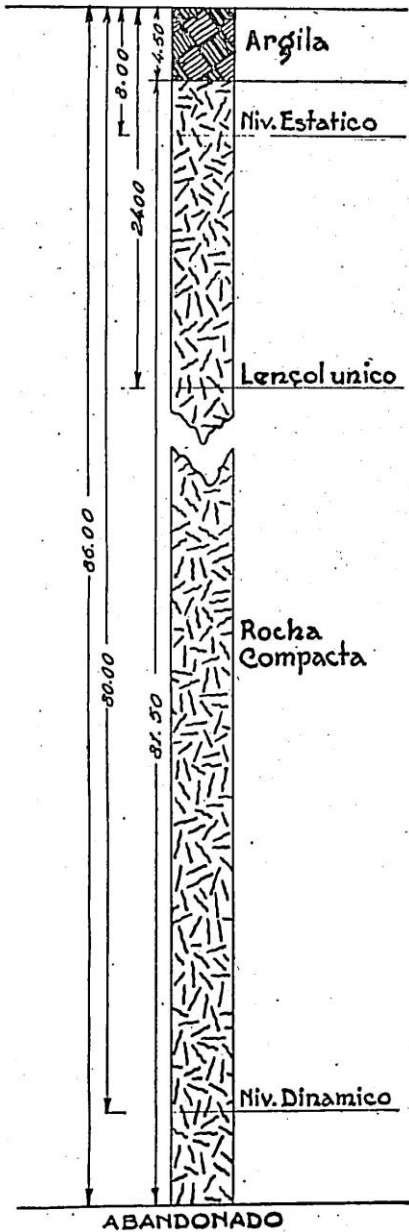
Perfis geológicos de poços perfurados em Junho de 1955.

**POÇO OLINDA 1º**

**Nº 17 Ce 35**

Est. do Ceará - Munic. Quixadá

— PERFURAT. 4. —

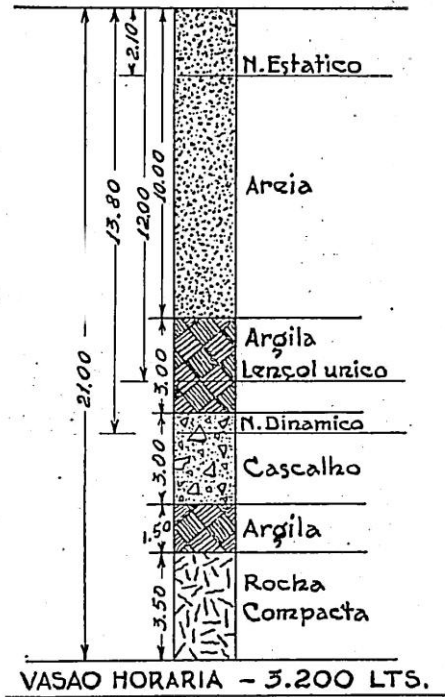


**POÇO ESPERANÇA**

**Nº 18 Ce 35**

Est. do Ceará - Munic. Fortaleza

— PERFURAT. 30. —



## Movimento do pessoal da Inspectoria Federal de Obras Contra as Sêccas, no mez de Agosto de 1935

F E R I A S — Foram concedidas as seguintes, relativas ao anno de 1934: no Primeiro Districto— de 8 dias, ao fiscal geral de açudes Antonio Garcia de Oliveira; de 15 dias, ao auxiliar José Plutarcho Rodrigues Lima, ao mechanico João Baptista, ao aux. Antonio Walter de Carvalho, ao mechanico Francisco de Assis, ao aux. Oscar Costa, ao apontador Francisco Moreira Filho, aos auxiliares Arthur de Carvalho Magalhães, José Maia, Fabio Idefonso Bezerra e Orlando Olsen, ao feitor geral Raimundo Theophilo e ao aux. desenhista Manuel Guilherme dos Santos; de 1935; 15 dias, ao chauffeur Lauro Saboia, ao apontador Francisco Moreira Filho, ao aux. tecnico Oscar Ferreira Leitão, ao chauffeur Arthur Leite de Freitas e ao tractorista Paulo Braga. De 20 dias (1934/5), á auxiliar Minerva Brigido Sobrinha. De 22 dias (1934/5) ao feitor geral José Costa. De 25 dias, ao servente José Carlos de Oliveira (1934/5). De 30 dias, ao mechanico Antonio Rodrigues, ao chauffeur Ismael Cosme de Farias, ao 2.º escriptuario Luis Cesar de Carvalho, ao aux. Eleuterio Marcos, ao aux. tecnico Orion Parente, ao aux. desenhista Adhemar Linhares Pimenta, ao aux. Clarindo Carneiro, ao conductor de 1.ª classe Sebastião de Abreu, ao aux. Virgilio de Castro e Silva e ao chauffeur Ismael Cosme de Farias. No dia 20 deste mez, apresentou-se o conductor de 1.ª classe Sebastião de Abreu, desistindo do resto das ferias em cujo gozo se achava. No Segundo Districto, relativas a 1934: de 15 dias, ao nivelador Vicente Pires, ao aux. tecnico Alfredo Ribeiro Lacet e ao encarregado de deposito Thomaz Cantuaria Barreto. De 1935, ao vigia Bernardino Silva, ao mechanico José Elias, ao aux. desenhista Paulo Barreto, ao vigia Francisco José, ao nivelador Francisco Freire de Araujo, aos medidores Pedro Ferreira e Joaquim Gomes; de 30 dias, ao nivelador Ernesto Oliveira, ao aux. Rosendo Baptista Cabral, ao aux. pharmaceutico Primo Paiva, ao aux. tecnico Armando Caminha e ao perfurador Ignacio Gomes da Silva; de 7 dias, ao ascensorista Gerson Jorge Santos; de 11 dias, ao sondador Diogo Ribeiro Rocha e ao mechanico Severino Moura; de 6 dias, ao aux. José dos Anjos. Na Commissão de Pernambuco — relativas a 1934: de 3 dias, ao aux. cont. Euclides Gomes; de 8 dias, ao aux. tecnico Hermes Ferreira de Aguiar; de 30 dias, ao aux. tecnico Francisco Aires Coelho Cintra (1934/5). Na Commissão da Bahia—de 1934—15 dias, ao aux. tecnico Odilon Sant'Anna; de 30 dias (1934/5), ao aux. tecnico Fernando Souza Almeida Junior e ao desenhista Philomeno Cruz. Na Commissão do "Piranhas" — de 1934 — de 15 dias, ao aux. nivelador Christovam Abreu; de 1935, aos auxiliares Arthur Guabiraba, Moisés Motta e

José Nanges Campos (estas, interpoladas). Na Comissão do Piauí — de 30 dias, ao chauffeur Elias Perciliano e ao mestre de obras José Cordeiro.

**L I C E N Ç A S** — para tratamento de saúde — No Primeiro Districto: de 1 mez, ao aux. diarista Salustiano Gomes (Portaria n.º 16 V), ao aux. Aluisio Milfont, em prorrogação (Portaria n.º 46); ao aux. tecnico Fidelis José Alves de Barcellos, em prorrogação (Portaria n.º 47 V); de 3 mezes, ao engenheiro contractado Lauro de Mello Andrade, em prorrogação, (Portaria n.º 14 V); de 5 mezes, aos diaristas João Arthur de Carvalho (Portaria n.º 13 V) e Raphael Petrizzi (Portaria n.º 48); de 6 dias, ao aux. José Pereira Lima; de 30 dias, aos auxiliares Abdon Quinderé, José Carneiro Netto e Oscar Ferreira Leitão; de 6 mezes (licença premio), ao encarregado de deposito Armando Froment (Portaria n.º 17 V); de 143 dias, sem vencimentos, para tratar de interesses particulares, ao diarista Francisco Cabral (Portaria n.º 18 V). Na Comissão da Bahia, para tratamento de saúde: de 30 dias, ao seccionista Claudio Higinio. Na Comissão de serviços complementares da Inspectoria de Séccas: de 30 dias, ao agronomo Darcy Viriato Cação; de 3 mezes, em prorrogação, ao agronomo Fernando de Oliveira Theophilo (Portaria n.º 20 V). Na Comissão do Piauí: de 3 mezes, ao diarista João de Oliveira e Souza (Portaria n.º 15 V).

**EXONERAÇÃO**—Conforme solicitou, foi exonerado o engenheiro diarista Paulo Torcapio Ferreira, por ter aceitado função remunerada no Estado.

**FALLECIMENTOS** — Falleceram no Primeiro Districto (Ceará): em 4 deste mez, o desenhista de 3.ª classe João de Alberto Costa e, a 15, o conductor de 2.ª classe Adalgiso Bezerril.

**APRESENTAÇÃO**—no dia 6 de Setembro, reassumiu o exercicio das suas funções, desistindo da licença em cujo gozo se achava, o aux. desenhista da Comissão do “Piranhas”, Celestino Moreira Alves de Barcellos.

**REGRESSO** — à 4 deste mez, regressou do Rio de Janeiro, onde se encontrava desde 26 de Julho transacto, o sr. Inspector Federal de Obras contra as Séccas.

**VIAGENS A SERVIÇO** — o sr. Inspector realizou as seguintes:  
no dia 5, á rodovia transnordestina, trecho de Russas.  
no dia 6, ao açude “Jaibara”, em Sobral.  
no dia 7, ao Rio de Janeiro, onde permanece.