

O TRABALHO NOS SINOS PNEUMATICOS DA ILHA DAS COBRAS

R. DI PRIMIO

Docente e chefe de Laboratorio de Parasitologia
Diplomado pelo Instituto Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro
Hygienista pela Universidade do Rio de Janeiro.

O TUBISTA

As condições de vida dos tubistas — assim denominados os operarios que trabalham no ar comprimido — são relativamente precarias.

Residem, geralmente, nas zonas onde a vida é mais barata, nos suburbios e outros pontos longinquos, como em São João de Merity, residencia de quatro delles, distancia cujo percurso era de hora e meia. Isso obriga-os ás longas caminhadas, ás correrias, o que contribue para a estafa inicial.

Muitas vezes, do meio de tão longo trajecto voltam, quando sentem as primeiras manifestações morbidas da “doença dos caixões”, para a indispensavel recompressão, de cuja necessidade tem já conhecimento; ou são soccorridos pela Assistencia Publica, nos casos subitaneos.

EXAME MEDICO

Todos os tubistas são examinados cuidadosamente por ocasião da matricula no serviço e em periodos regulares pelo medico do Posto da Ilha das Cobras.

IDADE

São geralmente escolhidos os homens entre 25 a 40 annos, sendo destacados, para as maiores profundidades, os operarios mais antigos no serviço.

NACIONALIDADE

Entre os tubistas predominam os portuguezes, a seguir os italianos, e, em pequena proporção, os brasileiros.

ALIMENTAÇÃO

Como verifiquei varias vezes, a alimentação dos tubistas não corresponde ás exigencias de tão arduo e exgottante trabalho.

ALCOOLISMO

Em geral os operarios se abstêm do alcool.

DIARIAS

Os tubistas recebem diariamente 11\$000 quando em serviço regular no “caixão”. Na phase das excavações e retirada da lama,

* Trabalho apresentado no Curso de Hygiene e Saúde Publica da Universidade do Rio de Janeiro, em Maio de 1928.

ganham, além de 50 %, mais, a seguinte gratificação da pressão: até 10 mts., \$500; até 15 mts., 1\$000 e até 20 mts., 1\$500.

HORARIO

O trabalho effectua-se ininterruptamente por tres turmas, que se revezam da seguinte maneira: das 7 hs. ás 15; das 15 hs. ás 23 e das 23 hs. ás 7 hs., com uma pausa de uma hora para refeição, respectivamente das 10 ás 11 hs.; das 18 ás 19 hs. e das 2 ás 3 hs. da madrugada.

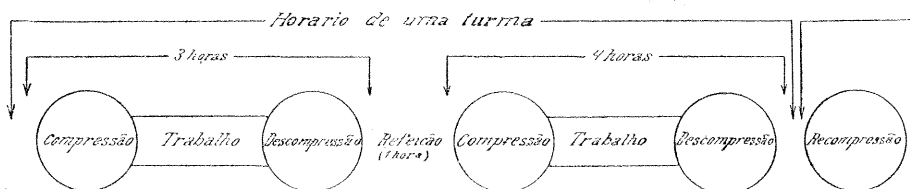


Fig. 1 — Eschema do horario de uma turma, em serviço regular no sino pneumático e da phase de recompressão.

Como demonstra o eschema Fig. 1 em cada turno os operarios passam pelas seguintes phases: 1) compressão; 2) tres horas de trabalho; 3) descompressão; 4) 1 hora para refeição; 5) compressão; 6) 4 horas de trabalho; 7) descompressão e 8) recompressão, nos casos de accidentes morbidos inherentes á natureza do serviço.

NUMERO DE OPERARIOS

Estão matriculados 60 operarios. O sino n.º 2, que é o maior, comporta 20 homens, e o n.º 1, 12, em trabalho regular.

As faltas, por doenças varias e, principalmente, consecutivas ás diversas manifestações da doença do ar comprimido, occorrem em uma proporção de 8 a 15 %.

ESTADO E DISPOSIÇÃO APÓS O TRABALHO

Quando se assiste á sahida dos tubistas da campanula, depois de longas horas de

trabalho exaustivo, é-se tomado por um misto de admiração e piedade.

Os operarios sahem com a pelle coberta de gottas de suor, agua de condensação, seminus, pallidos, alguns alquebrados, com as pernas e pés cobertos de cimento ou lama, quando não trabalham com agua até o thorax, ou nadam livremente na camara de trabalho.

ANTIGUIDADE NO SERVIÇO

Ha entre os operarios figs. 14 e 15 alguns noviços, e outros já antigos nesse serviço.

As manifestações consecutivas ao ar comprimido poupam alguns e acommettem outros sob varias modalidades, em determinadas circunstancias, desde os casos benignos até os de desenlace fatal.

Como exemplo de antiguidade, cito I. P., que trabalhando ha 18 annos como tubista, teve em Setembro de 1927, uma hematemese quando se dirigia para casa, e, em 26 de Janeiro de 1928, o primeiro accidente grave do ar comprimido: parestia dos membros inferiores, desordens visuaes e morte após alguns dias, no Hospital da Marinha.

REGULAMENTAÇÃO E SOCCORROS MEDICOS

Entre nós ainda não existe nenhuma regulamentação para os que trabalham no ar comprimido, nem as campanulas especiaes de soccorros medicos.

Nos casos de accidentes, oriundos da alta pressão, recorre-se á campanula do proprio sino, onde se pratica a compressão prolon-

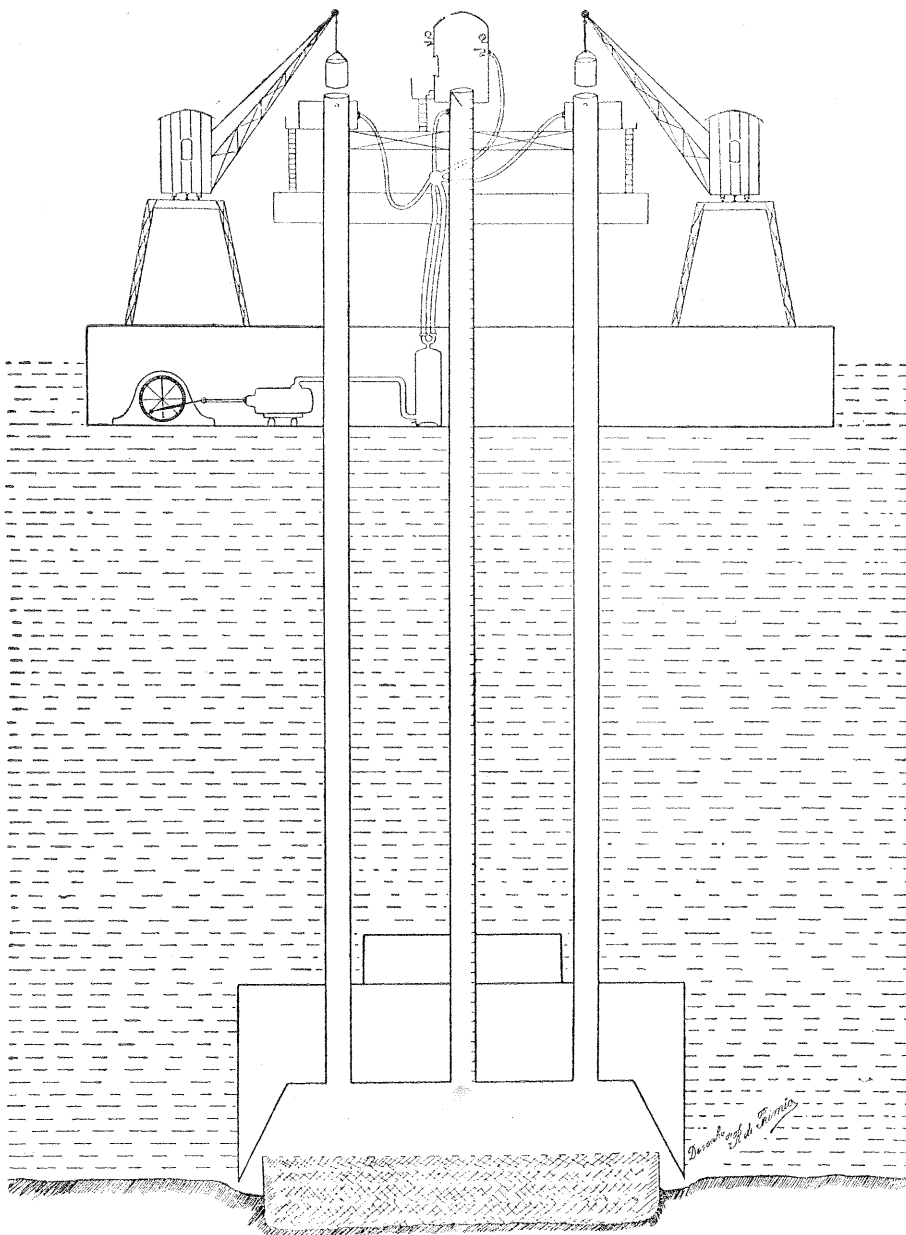


Fig. 2 — Corte eschematico do sino pneumático. Segundo R. di Primio.

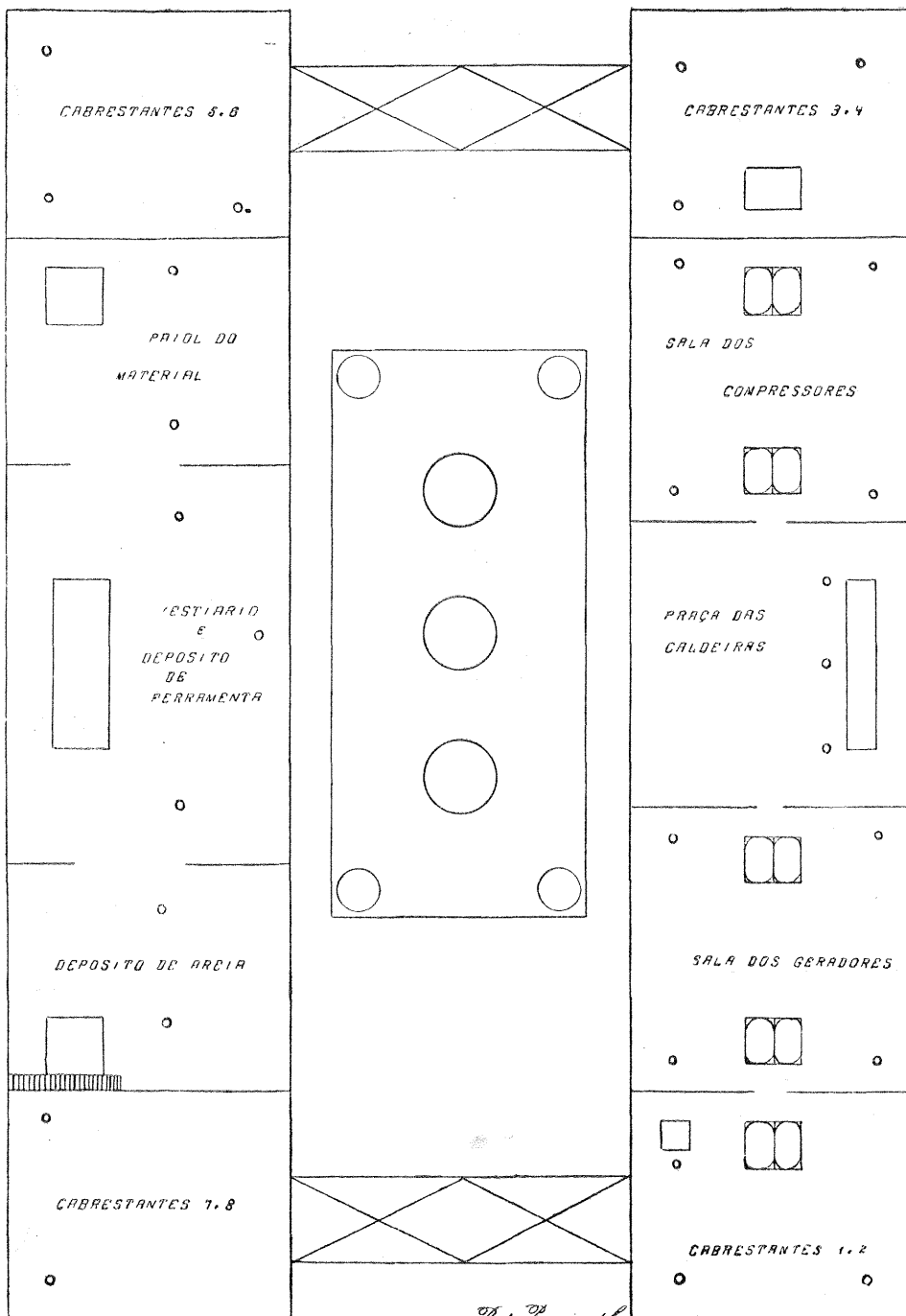


Fig. 3 — Planta geral do sino pneumático, vendo-se os dois fluctuantes, ligados nas extremidades pelas pontes e os diversos compartimentos ou secções, e no centro, a parte que se refere propriamente ao trabalho no ar comprimido. Segundo R. di Primio.

gada e descompressão mais lenta. Assim soccorri um operário que, pouco depois de abandonar o sino, torcia-se em dores no convez. Em terra firme, ha o serviço permanente de urgencia.

DESCRIÇÃO SUCCINTA DO SINO PNEUMATICO

O sino pneumático apresenta varias secções interessantes sob o ponto de vista hygienico. Figs. 2, 10, 11 e 12.

Consta principalmente de 2 grandes fluctuantes ou pontões, ligados nas duas extremidades por gigantescas pontes de ferro.

Nas quatro extremidades desses fluctuantes estão os compartimentos dos cabrestantes, nos quaes machinas poderosas arrastam as correntes que fixam, por meio de ancoras ou directamente á terra, o sino pneumático.

De um lado, cada fluctuante apresenta as seguintes secções, em seus porões: Fig. 3.

Cabrestantes ns. 3 e 4; sala dos compressores; praça das caldeiras; sala dos geradores; compartimento dos cabrestantes ns. 1 e 2.

No outro lado:

Cabrestantes ns. 5 e 6; paiol dos materiaes, (cimento e etc.); vestiario e deposito de ferramenta; deposito de areia e pedra britada e cabrestantes ns. 7 e 8.

Em uma das pontes encontram-se:

Escritorio do engenheiro; lavatorio; latrina e dormitorio. Fig. 4.

Na outra ponte: Fig. 5.

1) Poderosa bomba dos macacos hydraulicos que servem para a suspensão do sino; escritorio do machinista; compartimento pequeno; corredor; banheiros; lavatorios, mictorios e 2 latrinas para o pessoal.

No convez, no lado do material, encontram-se: depositos de pedra britada; camarote do mestre; compartimento da ferramenta, etc.

DIVISÃO DO TRABALHO — CONSIDERAÇÕES GERAES

Ha, pois, de um lado, a parte de machinas, onde trabalham machinistas, foguistas, etc., e no outro fluctuante a parte destinada ao trabalho, visando, propriamente, o sino pneumático.

FIXAÇÃO DO CAIXÃO

A fixação do caixão se faz por meio dos macacos hydraulicos, tendo cada um a capacidade de 150 toneladas.

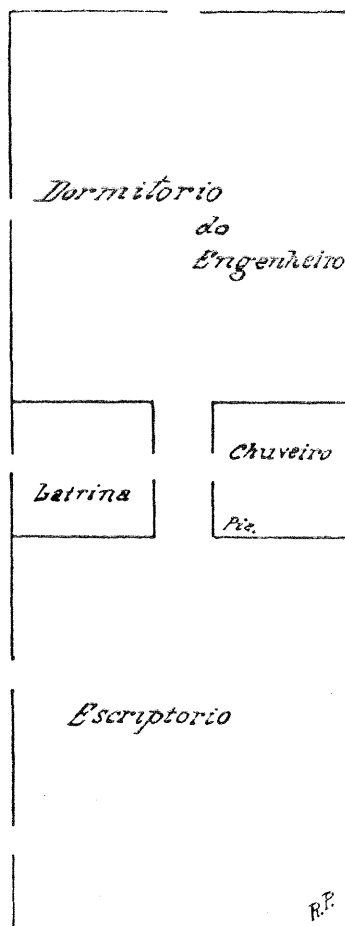


Fig. 4 — Planta de uma das pontes.

PARTE DO AR COMPRIMIDO

Na parte superior ha a campanula destinada aos operarios, onde se procede á compressão e descompressão (Phot. n.º 16).

Na parte interna e externa manómetros registram o gráu de pressão do ar.

A compressão se faz por uma valvula, situada na parte media.

Para casos de accidente, existe como segurança uma valvula, destinada a dar sahida ao ar, e manobrada pelo interior.

E' illuminada por uma lampada electrica

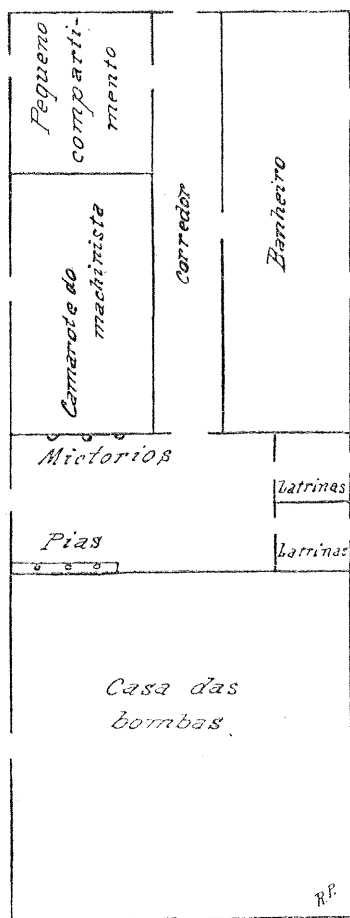


Fig. 5 — Planta da ponte destinada ao pessoal.

e a pequena abertura na parte superior, fechada por um grosso vidro, pouca influencia tem sob o ponto de vista da illuminação natural.

RESFRIAMENTO DA CAMPANULA

Tanto durante a compressão como principalmente na descompressão, a campanula é resfriada por meio da agua que cahindo em chuveiro do centro da parte superior e externa da campanula, mitiga o calor que se produz em qualquer dessas duas phases.

ILLUMINAÇÃO

Quasi contiguos ao tecto do caixão e, approximadamente, a 60 cm. das paredes lateraes, correm os fios conductores da energia electrica.

Apezar de bem protegidos, produzem as vezes choques ou circuitos electricos.

Illuminam o Sino n.º 2, 9 lampadas de 100 velas cada uma.

Com o mesmo systema de illuminação, a intensidade luminosa depende das differentes phases do trabalho ou circumstancias do ambiente, não permittindo, como observei de uma feita, distinguir bem as pessoas a uma distancia de dois metros, quando o mesmo não occorria em outras occasiões.

Percebia-se o foco de illuminação, como se estivesse muito longe, envolto na grande quantidade dos vapores que se desprendiam durante a concretagem e que encontravam maior obstaculo na fuga para a immensa massa d'agua.

As lampadas, do typo commum de filamento visivel, concorrem para certo grau de offuscamento.

COMMUNICAÇÃO DA CAMPANULA COM O SINO

Quando a pressão na campanula é igual a do caixão, um tampão situado a 0,60 do bordo superior do tubo cahe, estabelecendo

assim a comunicação com a camara de trabalho através da chaminé, cujo comprimento é no sino n.º 1 de 23 mts. e no sino n.º 2 de 26 mts.

A comunicação se faz por meio de uma escada de ferro, pela luz da chaminé, cujo diametro é de 1 metro 10.

Ha tambem um guincho que pode ser utilizado eventualmente para a sahida do material ou para suspender os accidentados com o auxilio de cadeirinha ou faixa.

CAIXÃO PROPRIAMENTE DITO

O caixão é de aço, fortemente chapeado e pintado de zarcão. O do sino n.º 1 é menor que o n.º 2, apresentando este as seguintes dimensões:

Comprimento	20 mts.
Largura	11 mts.
Altura	2,m30

Essas dimensões se referem á camara de trabalho. Sobre esta ha outra de equilibrio, com lastro de pedra britada ou areia, para a submersão e contra-peso.

Uma terceira camara, situada na parte superior é destinada a facilitar a subida e deslocamento do sino nas occasiões precisas.

TEMPERATURA

No interior do caixão a temperatura varia, conforme o trabalho que se effectua.

Assim durante a excavação, enquanto no interior da campanula o calor é excessivo, em baixo o frio é accentuado.

Durante a concretagem e á proporção que o espaço diminue pela super-posição das camadas de concreto, a temperatura em baixo ultrapassa a da campanula.

CAMPANULA

A campanula ou eclusa destinada ao pes-

soal, logar onde occorrem os phenomenos de adaptação tanto do exterior para o interior ou inversamente, tem as seguintes dimensões;

Altura	2 mts. 50
Diametro	1 mt. 80

COMPRESSÃO

A compressão, que se faz na proporção classica de 4 minutos por atmosphaera ou kilogramma de pressão, lapso de tempo que varia em certas circumstancias com as condições individuaes, durou, durante as minhas observações, em media, 10 minutos.

DESCOMPRESSÃO

O tempo da descompressão varia com a pressão e, corollariamente, com a profundidade.

Fixado em 10 minutos para cada atmosphaera, no serviço da Ilha das Cobras tem sido observadas as seguintes medias:

Para 10 mts.	18 minutos
" 15 "	15 "
" 20 + ou —	30 "

As variações do tempo da descompressão são determinadas diariamente pelo Engenheiro-chefe do serviço e escriptas em logar bem visivel para o signaleiro, que dá a sahida do ar pela parte externa, afim de não permittir o encurtamento do prazo desta perigosa phase, tendencia que têm sempre os operarios. E' pois uma medida de prevenção de accidente.

Uma restricção deste tempo, produziu, em dois dias consecutivos maior frequencia de casos morbidos, quando levados pela natural pressa de findar tão arduo trabalho, os operarios abriram, disfarçadamente a valvula de escapamento do interior da campanula, que só deve ser utilizada nos casos excepçionaes ou de perigo.

Na descompressão o ambiente torna-se mais turvo. E' a phase mais perigosa, pois o proprio tubista, reconhecendo-a como tal, diz: "é na sahida que se paga".

ESCAPAMENTO DO AR DOS CAIXÕES

O escapamento do ar se faz periodicamente e cada vez que o ar desprendido pelo excesso de pressão, invade o mar, produz forte e caracteristico ruído, somente ouvido do interior do caixão. Externamente verifica-se esse desprendimento pelo borbulhamento na superficie do mar sendo que muitas vezes se levanta verdadeira columna d'agua.

Esse escapamento se opera, ou proximo do caixão, quando passa junto á "faca" ou afastado daquelle, quando, em dadas circumstancias ou pela maior permeabilidade do terreno, infiltra-se e vae sahir muitas vezes a longa distancia o que não raro se verifica por occasiões das excavações.

Quando a fuga do ar não se faz regularmente, ha uma maior sobrecarga na pressão e deficiente ventilação.

FORNECIMENTO DO AR

O fornecimento ininterrupto do ar é feito por dois poderosos compressores em trabalho simultaneo ou alternativamente. Ha ainda, no convez, um terceiro compressor auxiliar, para os casos de emergencia ou trabalhos supplementares: suspensão do sino, perfuração da rocha, etc.

Dos compressores o ar é conduzido para um grande deposito ou accumulador de ar, onde a temperatura attinge na parede externa 42°. D'ahi é distribuido por mangueiras especiaes, sempre duplas, munidas de valvulas internas de segurança, para o sino, a campanula do pessoal e as destinadas á condução do material.

COMO DECORRE O TRABALHO NO "CAIXÃO"

Os operarios já habituados ao ar compri-

mido trabalham com certa naturalidade. Fumam algumas vezes, apesar de ser prohibido, e conversam pouco. Observa-se que ha forçada tendencia, pelas circumstancias especiaes, para o silencio. O tempo decorre, como nos demais trabalhos, sem anseio accentuado para, em condições normaes, abandonarem o serviço.

Em certas occasiões, entretanto, na concretagem com a altura reduzida, como observei, torna-se impossivel uma permanencia mais prolongada, mesmo entre os velhos tubistas, dividindo-se a turma em secções, trabalhando cada uma só o tempo supportavel, occupando-se as outras em varios serviços.

RUIDOS

No interior do caixão, fica-se alheio ao que se passa no mundo exterior.

Como ruidos que se produzem ha: os das ferramentas, a descida da caçamba, a queda do concreto, a soccagem deste, a voz nasalada e longinqua dos operarios, etc.

MONOTONIA

E' um trabalho monotono, no qual as operações se succedem em um ambiente limitado e em condições excepcionaes.

FERRAMENTA EMPREGADA

A photographia n.º 18 nos mostra as principaes ferramentas, usualmente empregadas pelos tubistas, registrando bem eloquentemente as multiplas actividades que occorrem no interior de um sino pneumático.

TRANSMISSÃO DE ORDENS ENTRE O CAIXÃO E O EXTERIOR

A transmissão de ordens se effectua por meio de apito de ar comprimido, por batidas ou signaes convencionaes nas chaminés e por um telephone, de typo especial que liga o interior do caixão com a camara de commando e o escriptorio do engenheiro.

Praticamente, o pedido do material ou qualquer necessidade habitual do serviço, faz-se pelos signaes referidos, do que se occupa o operario que manobra as caçambas.

O TRABALHO NO CAIXÃO

EXCAVAÇÕES

A lama é retirada pela siphonagem, facilitada pela differença de pressão. Para que essa manobra se effectue, a extremidade do tubo não deve immergir completamente, afim de passar sempre uma certa quantidade de ar que auxilie o escoar-se da lama a retirar.

Attingidas as camadas mais solidas, tabatinga, moledo, rocha, etc., os detritos das excavações são retirados por meio das caçambas.

Deve-se salientar, que em alguns pontos onde estiveram ancorados o S. Paulo e Minas, foram retiradas varias centenas de caçambas de ossos, restos provavelmente dos animaes consumidos á bordo.

No periodo das excavações, principalmente no inicio, os operarios ficam muitas vezes imersos na lama até o thorax, chegando mesmo a nadar.

Para o estabelecimento certa vez de base solida, inicio e fundação, foram atravessadas as seguintes camadas: lama e lixo; tabatinga preta, cinzenta ou branca-amarellada; mariscada; moledo e, finalmente, a rocha.

CONCRETO

Os elementos componentes do concreto, são medidos, misturados e collocados em uma caçamba no interior de um dos fluctuantes como o eschema fig. 8 e photographia n.º 19 indicam. D'ahi um guindaste conduz esta mistura á betoneira fig. 20 que depois da ultima phase, por intermedio de outro guindaste, fig. 21 chega á parte superior da chaminé do material, que se abre pelo deslizamentó horizontal de um tampão,

emquanto outro intercepta a communicação com o interior do sino. Feita a compressão no espaço assim limitado, o deslizamento do fecho inferior permite a passagem da caçamba que conduz o material fig. 17 á camara de trabalho.

A approximação da caçamba, que desce e sobe, pela acção de um dynamo electrico do guincho, com regular velocidade, é communicada por signaes convencionados cujo recebimento é feito por um operario, na parte superior, atravez de dois orificios, vedados por vidros espessos illuminado á noite o que fica diametralmente opposto ao manobrista.

CONSTRUÇÃO DA FUNDAÇÃO

Attingida a parte firme, isto é a rocha, inicia-se a construção da fundação.

O concreto desce pela caçamba, os operarios collocam-no onde se formará o bloco, as camadas vão se superpondo até o maximo possivel, em uma altura pouco mais de um metro.

DYNAMITAÇÃO DA ROCHA

Muitas vezes ha necessidade de excavar a rocha, como tem occorrido na presente construção.

Por meio dos martelletes de ar comprimido, abrem-se furos que são carregados de dynamite. A explosão se faz por meio de um commutador electrico, manobrado pelo mestre que permanece na campanula.

Após a explosão, ainda com o ambiente saturado de fumaça, desce um operario para o reconhecimento ou verificação das bombas não explodidas.

ALTURA MAXIMA DA FUNDAÇÃO

Attingida a altura maxima da fundação sobre a qual descansará o caixão de concreto armado, fig. 13 ultima phase da construção, o sino pneumático é suspenso e colocado em outro logar onde se iniciará novo serviço.

ACCIDENTES NO TRABALHO

Varios são os accidentes que podem occorrer:

1) QUEDA NA ESCADA

A escada, em uma altura de 23 mts. no sino 1 e 26 mts no sino 2, é de difficil accesso e de descida perigosa.

O barro que nella se deposita, por occasião das excavações ou o cimento, durante a concretagem, e a agua de condensação que continuamente cahe, tornam-na escorregadia.

Já occorreu a queda de um operario no sino n.º 1, accidente que, por condições particulares, não teve maiores consequencias.

São ainda factores coadjuvantes desses accidentes, a fadiga, as condições anormaes de trabalho, a escuridão absoluta, degraus relativamente espaçados e estreitos, etc.

2) DETONAÇÕES DAS MINAS

Muitas vezes, para se conseguir base absolutamente solida ou por condições technicas especiaes, torna-se necessario trabalhar em plena rocha.

Nestas condições, occupam-se os operarios por longo tempo, lançando mão, no inicio, de dynamite.

As detonações fazem-se, geralmente, duas a tres vezes por dia.

Reside o perigo, que pode occorrer quando não se procede a verificação immediata das minas que não explodiram, na introdução nessas do ponteiro para a continuação do trabalho e consequente explosão.

Os gazes desprendidos, permanecem no caixão pneumático, por lapso de tempo, approximado de uma hora.

3) QUEDA DA CAÇAMBA

A caçamba, quando conduz o material ou volta vazia, desce ou sobe com regular velocidade.

Como é possível acontecer, pode partir-se o cabo de aço determinando a sua queda. Como medida de prevenção de accidente é prohibida a permanencia dos operarios debaixo das chaminés.

4) CHOQUES ELECTRICOS

Dada a exiguidade de altura na camara de trabalho, maximé no fim da concretagem e consequente approximação dos fios electricos, não são raros os choques ou circuitos electricos, resultantes da humidade excessiva, apesar dos cuidados especiaes para evitar taes occorrencias.

5) ACCIDENTES DEPENDENTES DA NATUREZA DO TRABALHO

Refiro-me ao trabalho que se desenvolve no interior do caixão, que é variado e polymorpho; ora o tubista emprega o martellete de ar comprimido, ora elle excava, trabalha como pedreiro, carpinteiro, ora se occupa em outros affazeres inherentes ás multiplas actividades exigidas em tão excepcional circumstancia, onde são frequentes os pequenos accidentes, coadjuvados pelas condições particulares do ambiente: fadiga, humidade excessiva, restricto espaço que obriga ás vezes a posições forçadas, diminuição da illuminação pela grande turvação do ambiente e outros factores.

6) Ligeiros traumatismos durante a ascensão e descida na escada, podem occorrer.

7) O sino é calçado por meio de fogueiras de madeira, que, com as oscillações do mar, podem comprimir, o operario em um momento de descuido, por occasião do seu levantamento.

8) Quando da suspensão do sino, para a continuação do trabalho, dada a queda do operario entre o bloco e a "faca", pode este ser arrastado pelo ar que delle se des-

prende, passar por este intervallo, morrendo pela descompressão rapida ou asphyxia por submersão.

9) Durante a siphonagem, a approximação do operario á extremidade do tubo, poderá fixal-o por aspiração, caso que exige a interrupção immediata da extracção da lama.

10) No caso do caixão se inclinar pela quebra de um dos macacos hydraulicos ou outro motivo pode haver invasão da agua.

Essa invasão, occorrida pela inclinação brusca do sino, já se deu quando 12 homens estavam em pleno trabalho.

Nesses casos providencias são tomadas immediatamente pelo signaleiro que está sempre alerta.

11) A paralyssação de um compressor dá logar á intervenção immediata dos outros dois, e, si por qualquer circumstancia occorresse a suppressão absoluta do ar comprimido, ainda haveria tempo sufficiente para a retirada em ordem de todo o pessoal em serviço na camara de trabalho.

CAUSAS DE ALTERAÇÃO DO AR

As principaes causas de alteração do ar são:

1) A presença de gases por occasião das excavações, que produzem conjunctivite, muitas vezes cegueiras passageiras, perturbações essas que tem sido verificadas entre nós, quando os trabalhos attingem a tabatinga preta ou camada acima do moleado composto.

2) Gases que se desprendem por occasião das explosões das cargas de dynamite.

3) Oleo no ar quando accidentalmente é impellido para o interior do caixão e proveniente das machinas.

4) Presença da agua de condensação nas mangueiras e nas paredes do tubo de accesso ou nas paredes do sino, que pela evaporação pode desprender qualquer corpo nocivo.

5) Urina ou fermentação ammoniacal na camara de trabalho.

6) As trocas respiratorias e cutaneas, principalmente quando o trabalho se effectua em espaço restricto ou cubagem deficiente.

7) A fumaça do cigarro, o que é prohibido, mas nem sempre evitado.

8) O grande desprendimento de gases do concreto, que muito alteram as condições ambientes.

9) Possivel alteração dos elementos do ar, pelas reacções que occorrem durante a concretagem.

10) Dificuldade no escapamento do ar, impedindo uma melhor renovação deste, com notavel sobrecarga em prejuizo da boa ventilação.

Durante a phase de perfuração da rocha, não ha produção de suspensoides provenientes do granito, porque a parte inferior se mantem sempre humida, muitas vezes cheia d'agua. Ha entretanto, a projecção de estilhaços de granito.

ESTADOS MORBIDOS E ANORMALES

Além dos estados morbidos que sobrevêm de alguns momentos a algumas horas, resultantes da pressão, mais ou menos intensa e prolongada e que a ella estão intimamente ligados, devem-se destacar os que se processam de modo lento entre os tubistas, determinando incapacidade temporaria ou permanente.

Esses accidentes, que ás vezes conduzem á morte são consecutivos ás decompressões mal praticadas ou devidos a certas susceptibilidades individuaes.

Dos casos benignos, insidiosos, até os de desenlace fatal, surgem as mais variadas manifestações morbidas.

Assim é commum e caracteristica a pallidez do tubista.

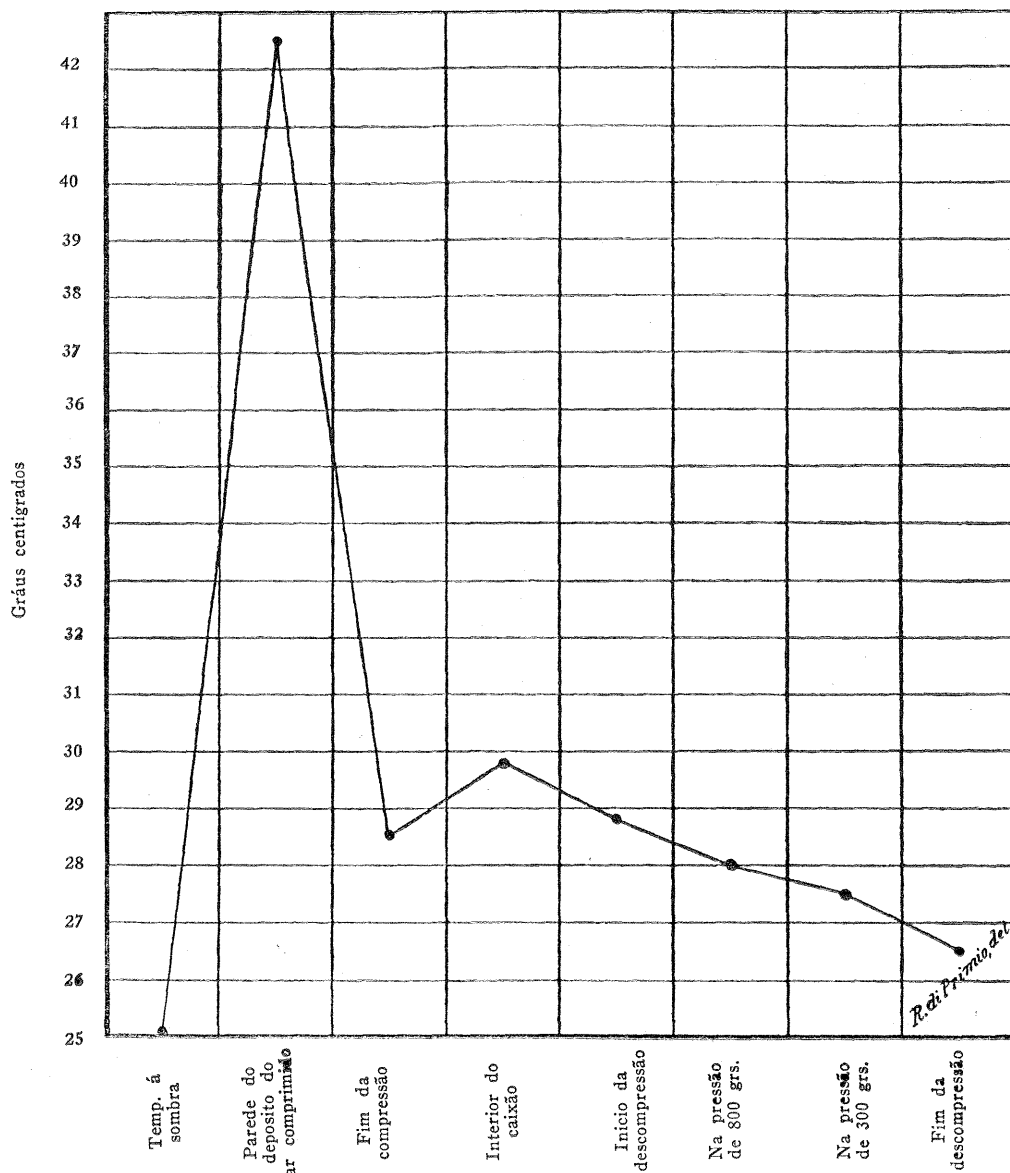


Fig. 6 — Variações de temperatura entre o exterior e interior do sino pneumático em diferentes logares e phases de pressão, no dia 30-4-1928 (Das 15 hs. ás 16hs.7').

Não menos frequente é o emmagrecimento que se manifesta decorrido pouco tempo depois do inicio do trabalho no ar sob pressão.

As condições anormaes ambientes devem, necessariamente abalar um organismo por mais forte que seja e especialmente:

1) Calor excessivo, que produz abundante sudação durante toda a permanencia no caixão.

Cinco minutos no interior da camara de trabalho já estava eu completamente molhado pelo suor e pelo gottejamento da agua de condensação o que tambem occurria entre os operarios, principalmente nas ultimas phases da concretagem conforme verifiquei pessoalmente.

2) A sensação é desagradavel, de desconforto, sentida tanto por mim como pelos

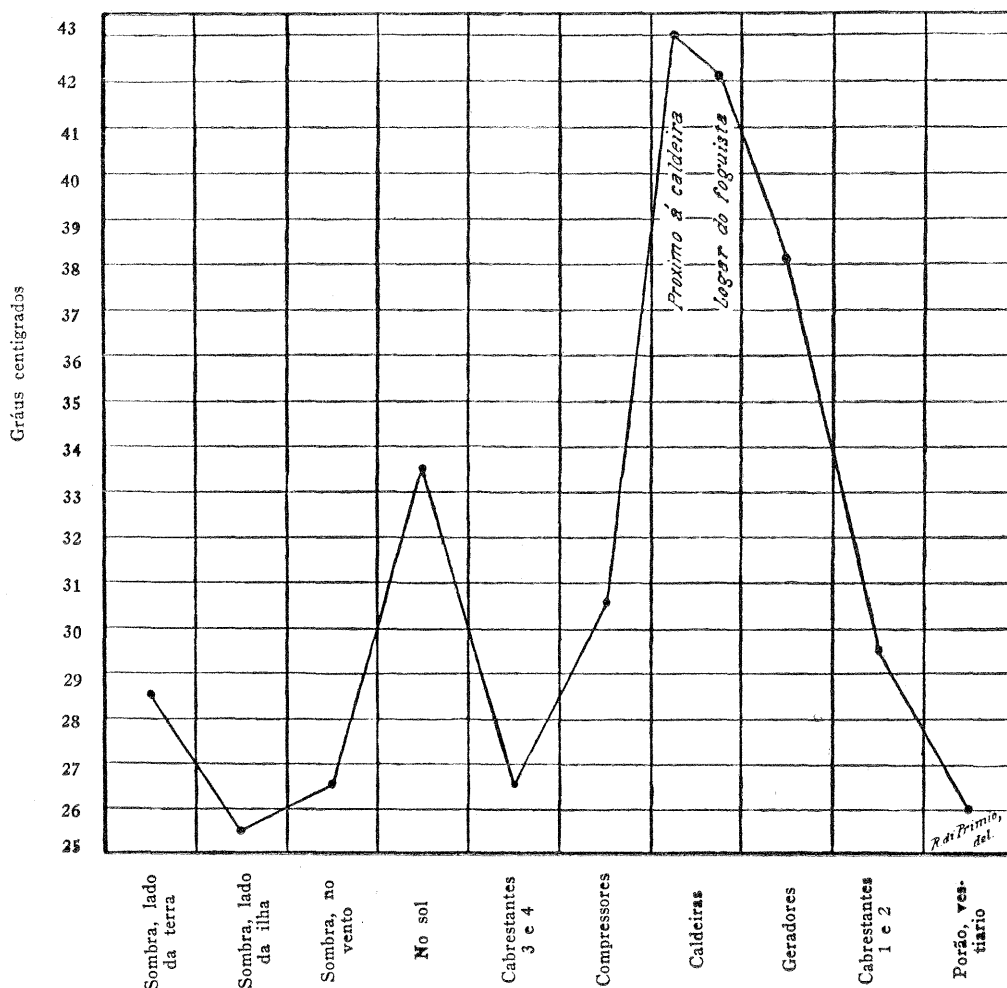


Fig. 7 — Variações de temperatura entre o exterior e as diversas secções do fluctuante das machinas, no dia 6-5-928, ás 14^h.15'.

proprios operarios, mesmo os mais antigos no serviço.

3) Sobre o corpo do tubista, cahe continuamente a agua de condensação que se produz nas paredes internas do caixão e nos tubos de accesso para o pessoal e o material.

4) A presença de suspensoides de 3.^a classe, os gases emanados em certos periodos de excavações, principalmente quando os trabalhos attingem a camada de tabatinga preta, gases esses que oxydam os objectos de metal (relogios, correntes etc.) e produzem objectivamente manifestações taes como conjunctivites, e algumas vezes, cegueiras passageiras, devem repercutir sobre o apparelho respiratorio, intoxicando o organismo.

Não é só neste periodo que os operarios estão sujeitos ás emanções. Durante toda a concretagem, o cheiro do cimento é forte, penetrante, sentido no ar livre a longa distancia quando os operarios sahem da campanula.

5) A humidade, associada ao calor, produz um accentuado mal estar e é causa predisponente de certas doenças (grippes, rheumatismo, etc.) como indirectamente de outras pelo abalo constante e deprimente sobre o organismo do operario que soffre as agruras do officio, fatigado e mal alimentado.

6) POSIÇÕES FORÇADAS

A' proporção que se superpoem as camadas de concreto, o ambiente diminue de volume, a altura attinge pouco além de 1 metro, tendo eu passado mais de uma hora, em posição forçada, o que provoca dores principalmente na região lombar.

7) OFFUSCAMENTO

Si o apparelho da visão soffre abruptamente sujeito como está, em certas circums-

tancias, á acção dos gases já referidos, (sulfurados?) soffre tambem lentamente pelo offuscamento, pela incidencia directa, horizontal sobre os olhos, nas alturas restrictas das ultimas phases da concretagem.

8) MUDANÇA DE AMBIENTE

Na pausa de uma hora para refeição em cada turno e no fim do trabalho, os operarios ao sahirem da campanula experimentam grande differença de temperatura principalmente á noite e nas epocas frias.

Os eschemas fig. 6 e fig. 7 indicam as variações thermicas nos differentes logares de trabalho do sino pneumatico e do exterior.

São relativamente observados:

1) Os resfriados, estados grippaes, que de uma maneira absoluta impedem os operarios do trabalho no ar comprimido, pelas sensações intensas e desagradaveis que experimentam logo no inicio da compressão.

2) Rheumatismo, arthralgias de localizações variadas.

3) Myalgias esparsas.

4) Dores na região lombar.

5) Zumbidos nos ouvidos, otites, que conduzem muitas vezes á surdez temporaria ou permanente.

6) Paralsias, paraplegias, perturbações psychicas não frequentes, mas já observadas.

7) Pallidez accentuada e commum nos tubistas, principalmente entre os mais antigos.

8) Estado apathico, ou alquebramento após o serviço.

9) Diversas manifestações cutaneas, principalmente localizadas nos membros inferiores e nas mãos resultantes da acção directa do cimento ou permanencia prolongada na agua.

10) Os tubistas, quando não podem suportar as 7 horas de trabalho effectivo no interior do caixão, são aproveitados em outros affazeres, dos quaes sobreleva notar o preparo do concreto, onde elles ficam sujeitos aos suspensoides de silica, areia e cimento conforme o esquema fig. 8 e a photographia fig. 19 demonstram, dispensando maiores commentarios.

As perturbações circulatorias, respiratorias, thermicas e outras, já foram assignaladas por diversos autores.

Resumo da estatistica dos accidentes, segundo o Dr. R. Sampaio, chefe do Posto Medico da Ilha das Cobras.

Janeiro a Dezembro de 1926

Molestia dos caixões	14
Conjunctivite	1
Otite	8

Janeiro a Agosto de 1927

Conjunctivite por gazes toxicos	20
Molestia dos caixões	17
Compressão da perna esquerda	1

29 de Setembro de 1927 a Março de 1928

Estado vertiginoso	4
Myalgia	2
Paresia dos membros inferiores	1
Desordens visuaes	1
Conjunctivite	2
Cephaléa	1
Gastralgia	1
Otite	6
Caimbras	3

Nesta relação representada no graphico fig. 9 variados estados morbidos estão comprehendidos na denominação geral de "molestia dos caixões". Nella figuram numerosos casos de conjunctivites, que si não são evidentemente consideradas males proprios do ar comprimido, são entretanto, consecutivas ás emanções ou gazes do interior da camara de trabalho nas obras da Ilha das Cobras.

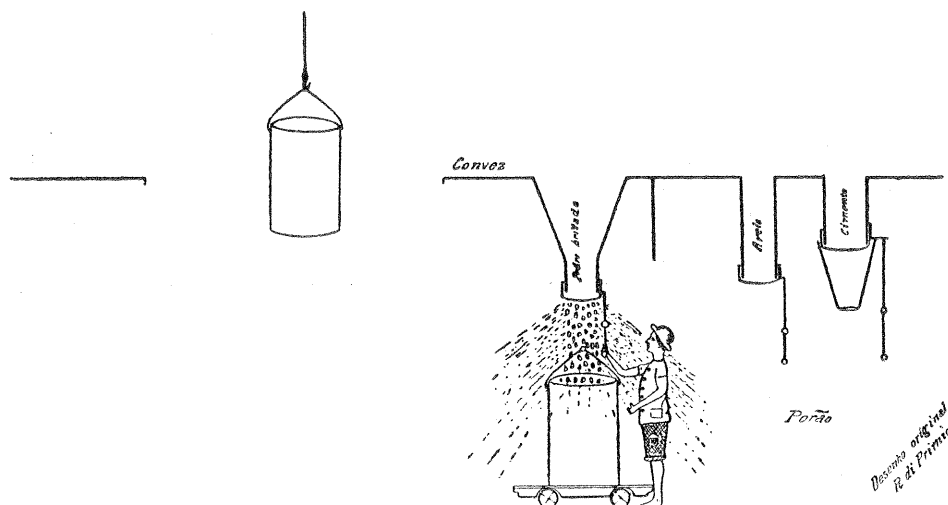


Fig. 8 — Desenho eschematico para demonstrar como se faz a mistura dos elementos componentes do concreto e a grande quantidade de suspensoides.

Diagnosticos das observações do Dr. Castello Branco.

2-V-1925 — Myalgia e emphysema.

4-III-1925 — Perturbações auriculares e algias.

13-III-1925 — Algias e emphysemas rebeldes.

21-I-1925 — Vertigem e perturbação gastrica.

12-4-1925 — Paraplegia.

15-8-1925 — Hematomyelia.

8-4-1924 — Delirio agudo.

OBSERVAÇÕES E EXPERIENCIAS PESSOAS

1.ª DESCIDA

Sino n.º 1

Profundidade 17 mts 20

Pressão 1800 grs.

A minha primeira descida, effectuou-se no dia 15 de Março de 1928 ás 11,20 hs.

Acompanharam-me até á campanula mais tres collegas, que desistiram, logo que o manometro começou a oscillar, com a entrada brusca do ar em grossas ondas produzindo um ruido fortissimo e uma grande sensação de angustia.

Vi sahir os meus tres collegas. O tampo de novo se fecha, e se inicia a compressão.

Em pouco tempo mal distinguia o manometro em consequencia da grande turvação que se operou no interior da campanula.

As descargas de ar comprimido se succediam a principio intermitentes, depois continuas.

A cada deglutição sentia uma batida no tympano. Respirava fortemente, ampliando

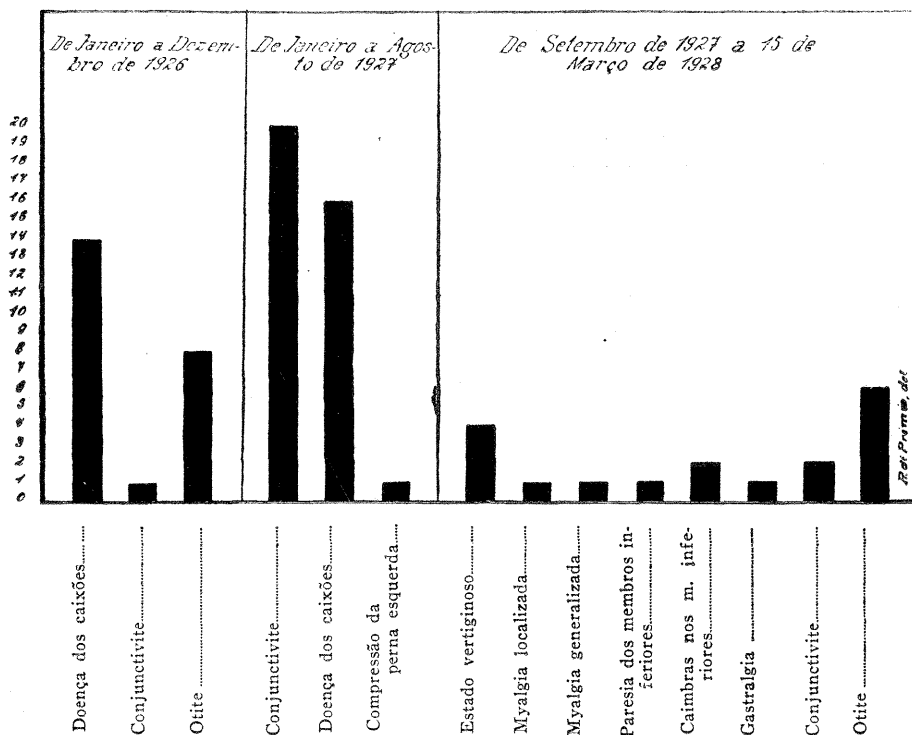


Fig. 9 — Graphico das principais occurrencias morbidas nos sinos pneumaticos da Ilha das Cobras, nos annos de 1926, 1927 e 1928, segundo o Dr. R. Sampaio.

bem a caixa thoracica. E' a phase indicada para a manobra de Valsava.

O ventre deprimia-se.

Ouvia mal a voz longinqua e nasalada do abnegado engenheiro Fritz Beling quando commigo fallava. Não consegui assobiar, o que, aliás, nem todos podem fazer.

A' proporção que a pressão se approximava de 2 atmospheras, essas perturbações iam se dissipando, pela adaptação lenta e progressiva, a respiração se effectuava com mais facilidade e sentia-me disposto e ansioso por attingir o local do trabalho.

Quando a pressão se tornou igual á do caixão, o tampão baixou e desci os 26 mts. pela escada estreita, completamente escura, com os degraus lamacentos, em cujo percurso, recebia pelo dorso as gotticulas da agua de condensação.

Já estava completamente molhado pela abundante sudação, o que occorria com o Engenheiro e os operarios habituados ao serviço.

Sahido do calor da campanula, sentí differença de temperatura, menos desagradavel na parte media do tubo.

A minha primeira chegada á camara de trabalho do sino pneumatico foi impressionante e de mim se apoderou um sentimento de admiração e piedade para com os operarios que neste ambiente exgottam as suas forças physicas.

Na occasião, trabalhavam, semi-nús, 8 homens, pallidos e suarentos.

A sensação era de desconforto e havia accentuada turvação do ar ambiente.

SUBIDA

E' sem duvida a phase mais penosa, pois exige grande esforço muscular e bastante cuidado para evitar uma queda. Não pode o systema nervoso claudicar. Já houve o facto de um operario ser içado, pela impos-

sibilidade de subir, motivado por um terror que os companheiros não conseguiram dissipar.

PERTURBAÇÕES SENTIDAS PELO AUTOR

Após a descompressão, que se fez lentamente e sem accidente, retirei-me para casa, onde me sobreveio ligeira sensação de amorteimento nos membros inferiores e zumbidos nos ouvidos.

Durante a noite, dominado pela insomnia senti fortes dores nos ouvidos, principalmente no esquerdo.

No dia seguinte, vomito ao levantar-me e dores abdominaes e thoracicas que duraram tres dias.

Os zumbidos se dissiparam e deram lugar á sensação de sopro, com predominancia tambem no lado esquerdo e com exacerbação nocturna.

Quando assobiava, sentia o som muito differente, particularidade essa que só desapareceu depois da minha segunda descida.

Fui acomettido de gripe de longa duração.

2.ª DESCIDA em 25-4-1928

Sino n.º 2

Profundidade 15 mts 85
Pressão 1700 grs.

Entrada na campanula ás 14 hs. 17'.

Tempo de compressão 11 minutos.

Tempo de descompressão 16 minutos.

Sahida ás 15 hs. 55'.

Tempo decorrido da entrada até sahida 1 h. 38'.

Permanencia no caixão 1 h. 11'.

Em nenhum outro meio, mais do que nos caixões pneumaticos, está o organismo sujeito em limites completamente anormaes á acção dos tres principaes factores:

1.º) temperatura; 2.º) estado hygroscopico

pico; 3.º) super-pressão do ar. Outrosim, e subordinada a este conjuncto, a perda de calor fazendo-se por convecção, evaporação e irradiação, determina condições variaveis de gráu de conforto em um ambiente de todo excepcional.

Para apurar esta questão, empreguei o katathermometro, aparelho destinado a medir o poder refrigerante da atmosphaera.

Comparados os resultados obtidos com os das condições optimas das habitações nas quaes para o kata secco, podem ser considerados como normaes os valores entre 6 a 10 e para o kata humido entre 18 a 20, verifica-se no caso, uma grande differença, aliás de accordo com as anomalias ambientes decorrentes da super-pressão.

Realizando outra experiencia, tambem até então inedita nos sinos pneumaticos, empreguei o psychrometro, para a medida da humidade atmospherica pela temperatura de evaporação, isto é, a differença entre as temperaturas indicadas pelas camaras thermometricas, secco e humida.

OBSERVAÇÕES KATATHERMOMETRICAS NO CAIXÃO

Kata secco — factor 452

Observ. —	2,º28
	2,35
	2,20
	2,28
Media =	148"0

Kata humido — factor 447

Observ. —	1,º32
	1,36
	1,33
	1,24
	1,20
Media =	88"25

Em todas as observações katathermometricas e psychmetricas foram desprezados os primeiros valores para determinação das respectivas medias.

OBSERVAÇÕES PSYCHROMETRICAS

Temperatura — secco	29º
" humida	84 28,89
	83 28,33
	83 28,33

Media da temp. humida = 28,51.

Temperatura effectiva = 28º, 33 C.

Velocidade = Praticamente nulla.

Completamente fóra de conforto.

PHOTOMETRIA

Camara de trabalho

Extremidade esquerda

(dircção da ponte Almirante Alexandrino)

Horizontal	Vela metro	7
Vertical	"	8

Centro parte media

Horizontal	Vela metro	0,9
Vertical	"	6

Extremidade direita

(dircção fundo da bahia)

Horizontal	Vela metro	9
Vertical	"	18

Parede lado do continente

Horizontal	Vela metro	0,4
Vertical	"	4

PERTURBAÇÕES SENTIDAS PELO AUTOR

Ligeiro mal estar, dores generalizadas no dia seguinte e pallidez accentuada.

3.ª DESCIDA

Sino n.º 2

Data: 30-4-1928

Profundidade	14 mts. 45
Pressão	1600 grs.

Foi meu objectivo entrar para a campanula juntamente com a turma que ia iniciar o trabalho da tarde, ás 15 hs.

Submetti-me ao relativo tempo de compressão dos trabalhadores, que foi de 5 minutos.

OBSERVAÇÕES THERMICAS

— Temperatura exterior, á sombra, próximo á campanula — 26°.

— Thermometro encostado ao deposito de ar comprimido — 42°,5.

— Temperatura no interior do caixão — 29°,8.

— Temperatura durante a compressão — 28°,5.

— Temperatura durante a descompressão — 28° em 800 grs.

27°,5 em 300 grs.

26°,75 na abertura. Fig. 6.

— Resfriamento da campanula pela parte externa.

KATATHERMOMETRIA

Kata humido — factor 452

1^m,35

1,43

1,38

1,42

1,39

Media = 100°,5

Kata secco — factor 447

3^m,0

2,80

2,42

2,47

Media = 176°,3

DESCOMPRESSÃO

Começo ás 15 hs. 46'

Fim ás 16 hs. 7'

Duração 21 minutos.

CONDIÇÕES AMBIENTES

Era o ultimo dia da concretagem, vespera do levantamento do caixão, para inicio de nova camada de concreto. Grande turvação do meio, não se distinguindo bem um homem a dois metros de distancia. Illuminação perturbada pela excessiva presença de vapores.

Altura maxima na camara de trabalho — 1^m,20. Grande sensação de desconforto sentida por mim e pelos operarios. Forte calor provocando abundante sudação e continuo gottejamento da agua de condensação.

Os operarios recebiam o concreto, espalhavam-no, depois do que faziam a soccagem.

Repetiam-se os signaes de manobra para a chegada do material e levantamento da caçamba.

Periodicas descargas de ar, provocavam forte e caracteristico ruido, na travessia do mar para a superficie.

PERTURBAÇÕES SENTIDAS PELO AUTOR

Resto do dia passado perfeitamente. No dia seguinte, dôres na região lombar, pallidez e alquebramento.

A'noite fortes dôres lombares, necessitando a intervenção de um collega. No dia immediato pallidez mais accentuada, presença de albumina na urina, insomnia e cansaço.

Depois de uma semana, a albumina, a pallidez e outras perturbações desapareceram.

Durante muito tempo e periodicamente, parecendo estar o facto ligado a determinados phenomenos meteorologicos — talvez ás oscillações barometricas — senti dores, de intensidade variavel, na região lombar.

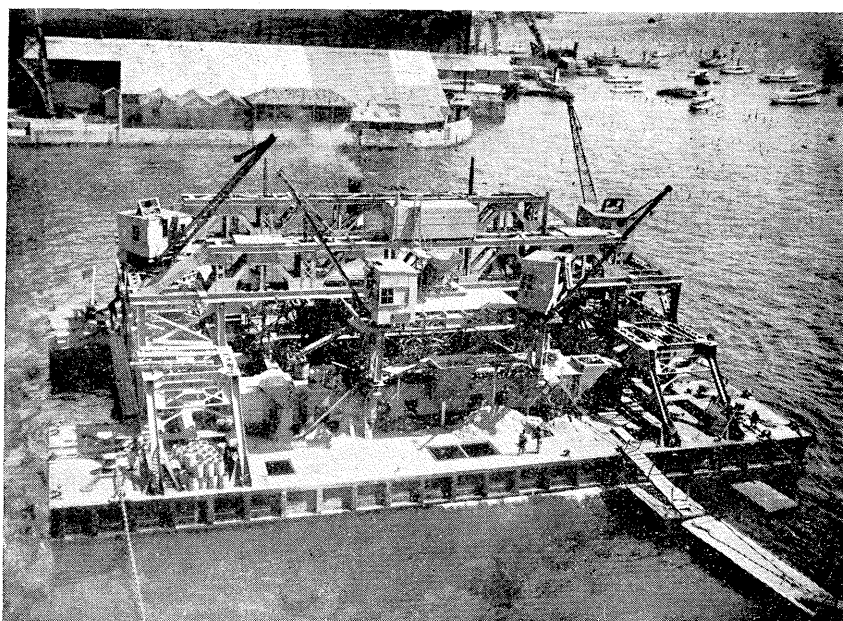


Fig. 10 — Vista geral do sino pneumático n.º 2. Nota-se, junto ao fluctuante, o escapamento do ar. *R. di Primio, phot.*

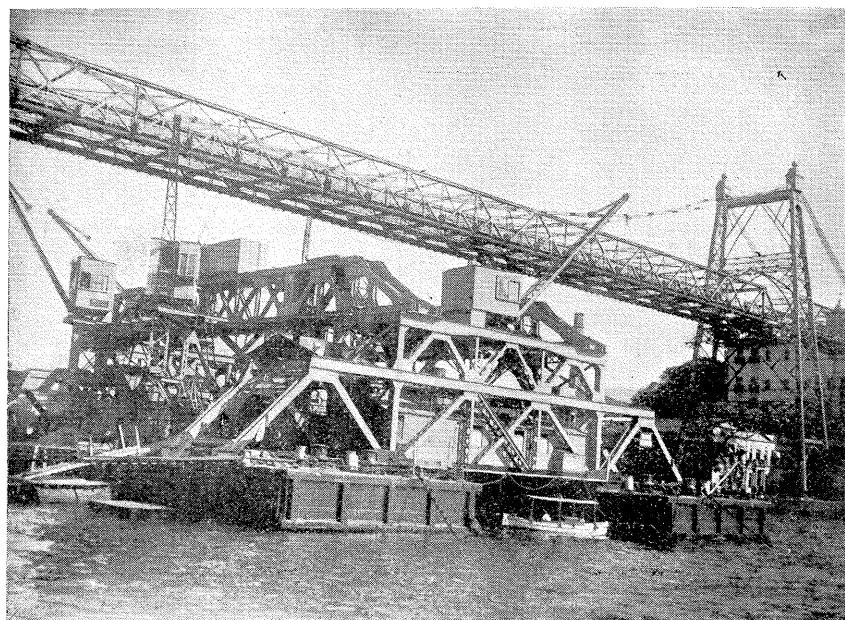


Fig. 11 — Vista geral do sino pneumático e a antiga ponte que liga o continente à Ilha das Cobras. *R. di Primio, phot.*

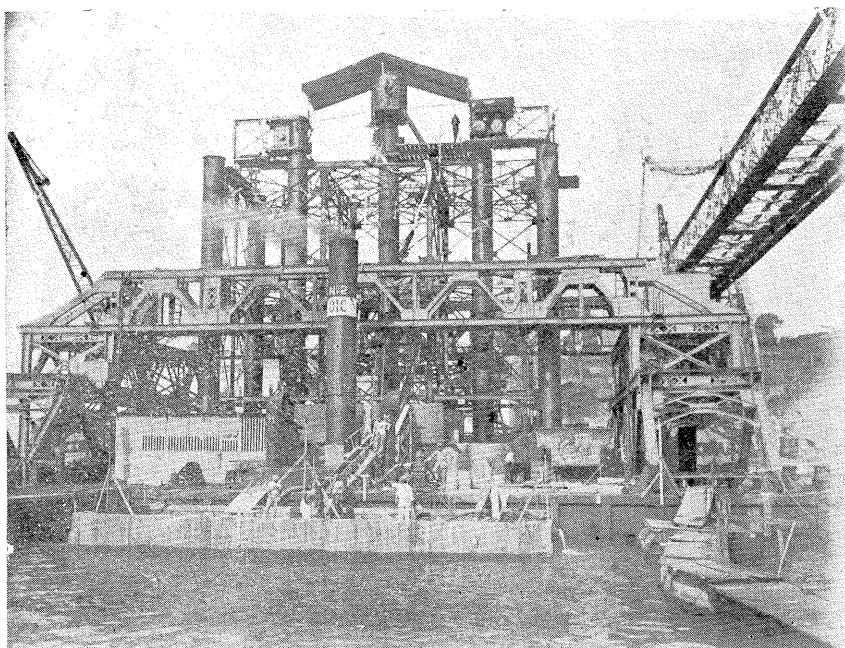


Fig. 12 — Sino pneumático com as chaminés suspensas e, ao lado, o caixão de concreto armado. *R. di Primio, phot.*

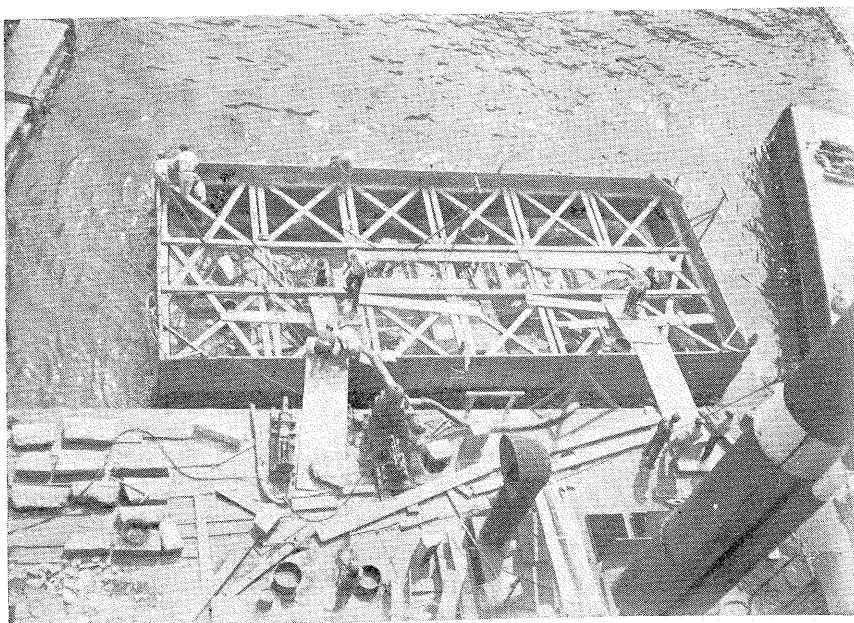


Fig. 13 — Terminação da fundação e início de nova phase de trabalho. *R. di Primio, del.*

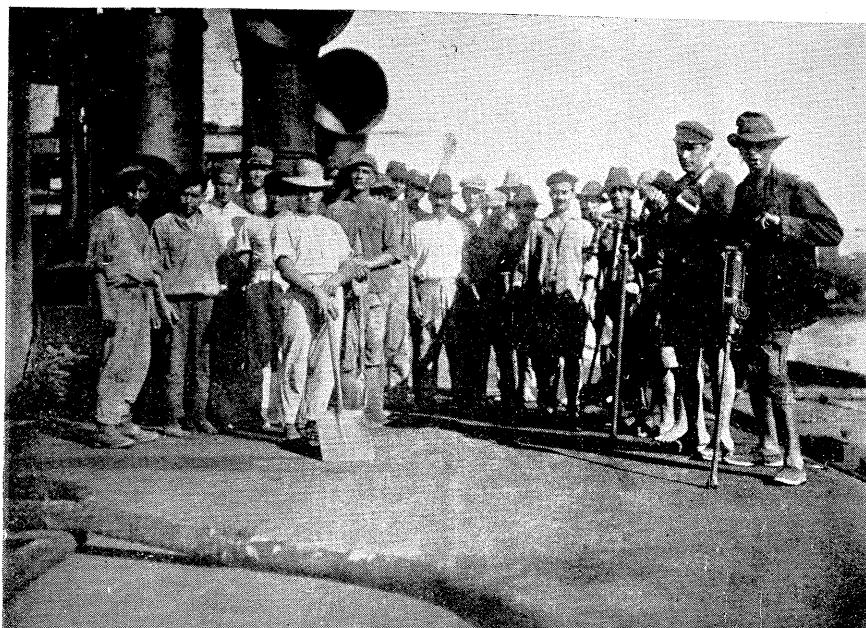


Fig. 14 — Grupo de tubistas.

R. di Primio, phot.

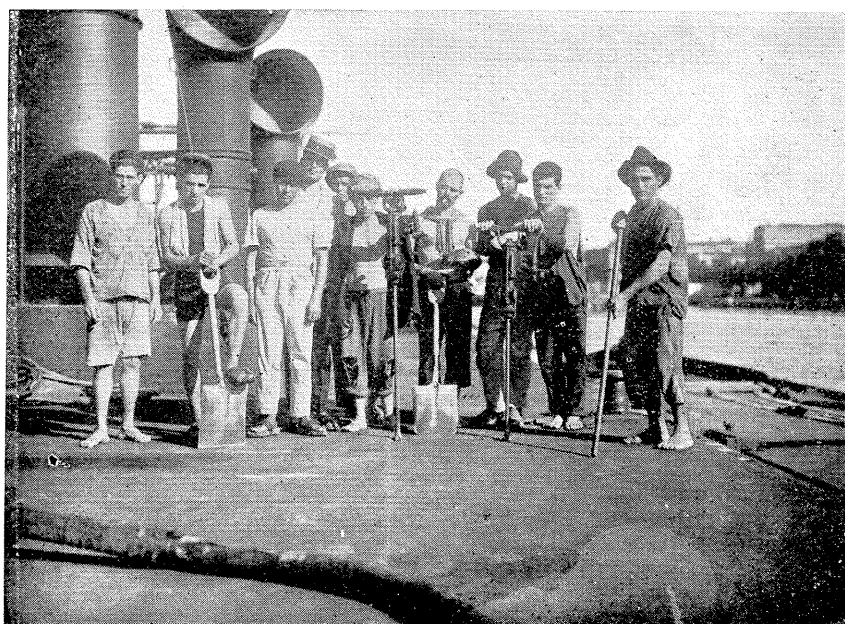


Fig. 15 — Tubistas após o trabalho no ar comprimido.

R. di Primio, phot.

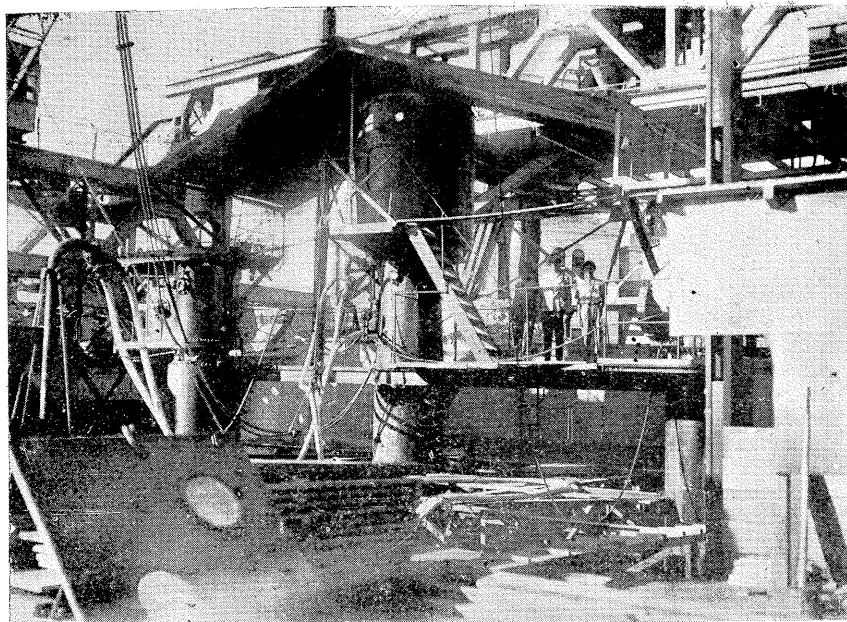


Fig. 16 — Campanula pessoal (ao centro) e a campanula material. *R. di Primio, phot.*

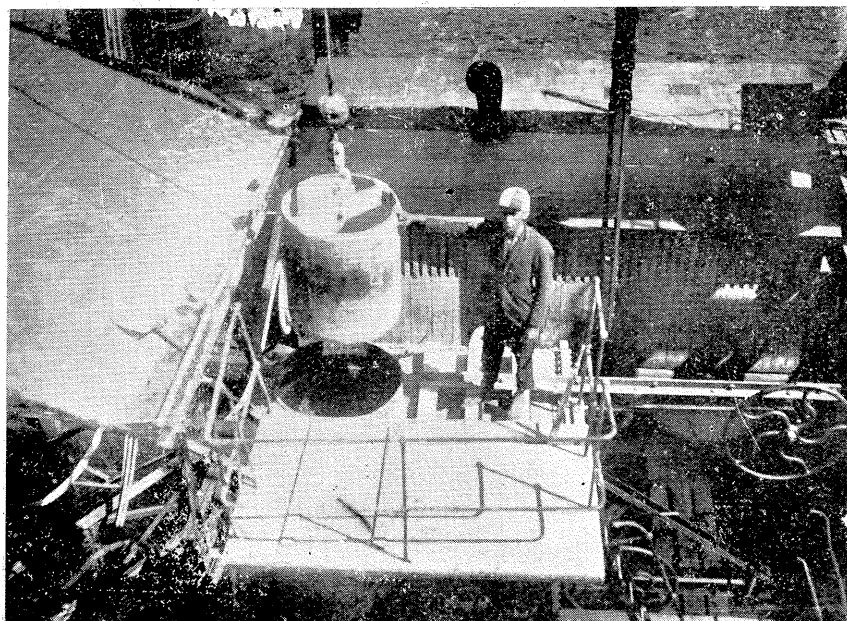


Fig. 17 — Entrada da caçamba. *R. di Primio, phot.*

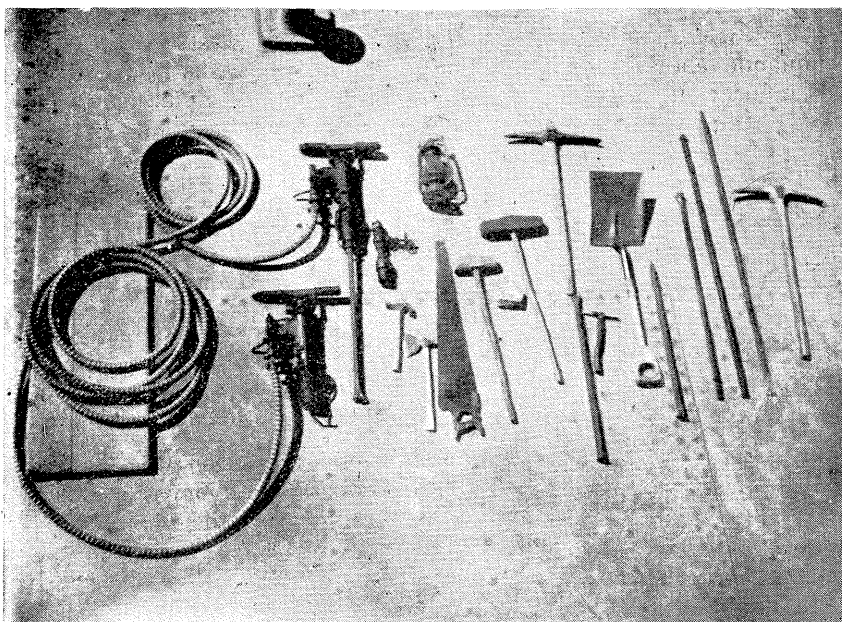


Fig. 18 — Principaes ferramentas empregadas nos serviços do ar comprimido. *R. di Primio, phot.*

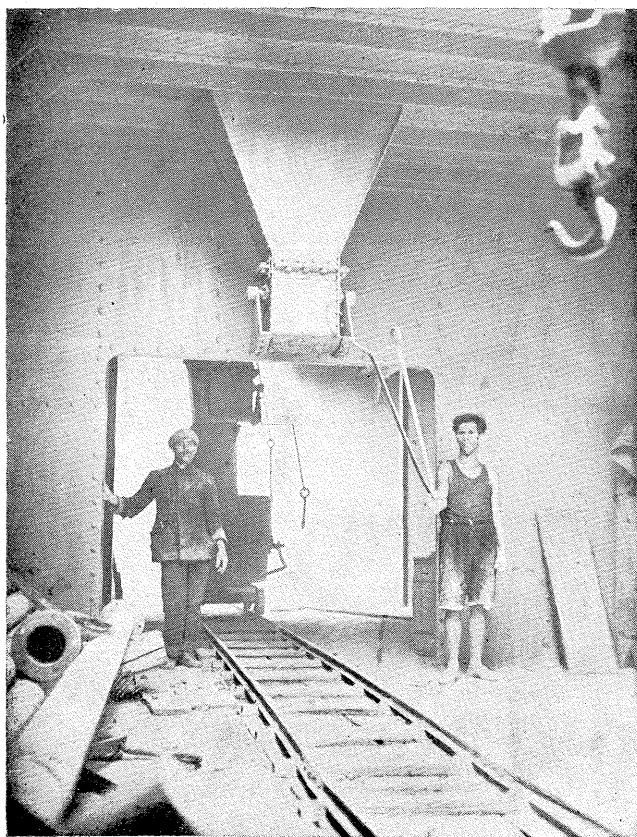


Fig. 19 — Mistura da areia, cimento e pedra britada no interior do fluctuante. Grande produção de suspensões.

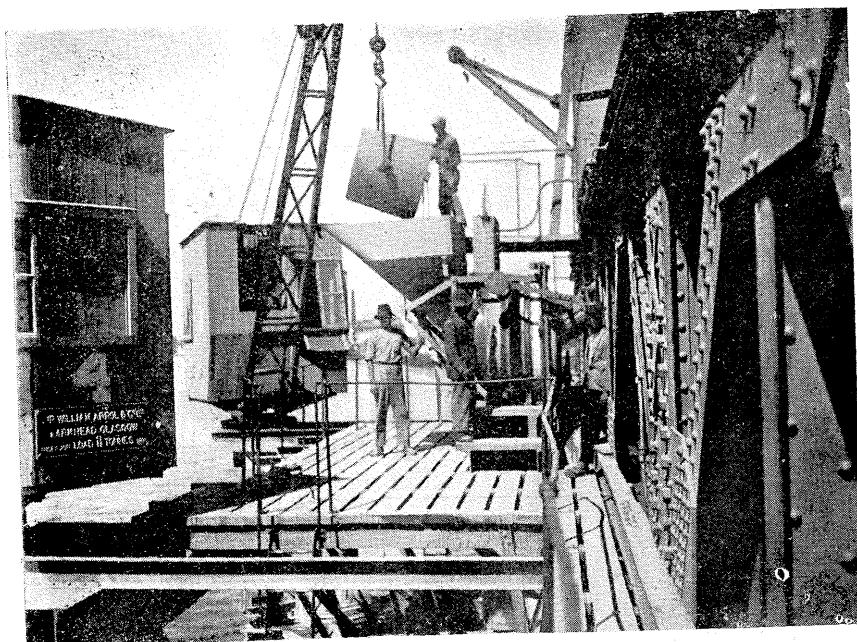


Fig. 20 — Betoneira do sino pneumático.

R. di Primio, phot.

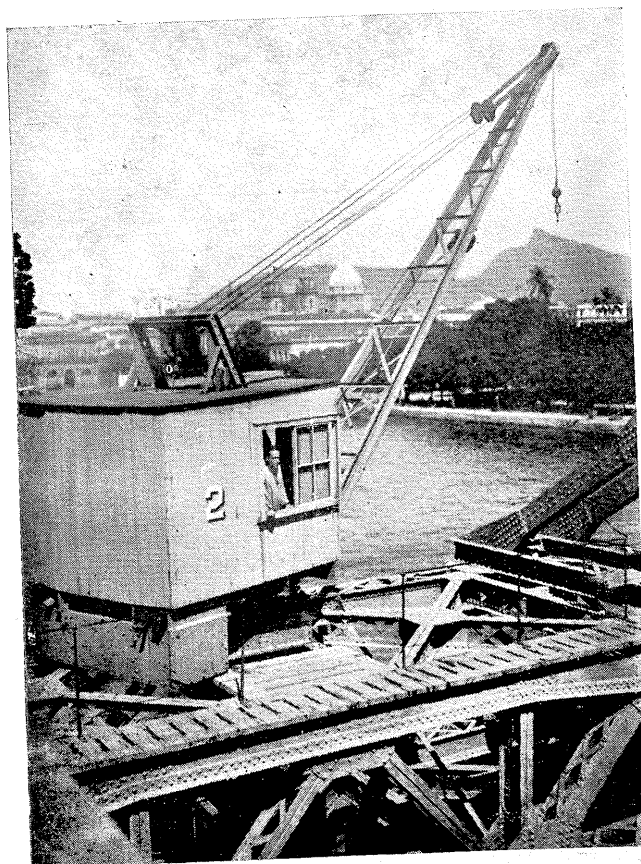


Fig. 21 — Um dos guindastes do sino pneumático.

R. di Primio, phot.