1908.

CURSO D'OBRAS PUBLICAS

ACADEMIA POLYTECHNICA DO PORTO

(1907—1908)

RELATORIO DA MISSÃO

U.PORTO
DE
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

MACHINAS

Porto, 4 de Outubro de 1908

N.º 7

Eugenio Ferreira d'Oliveira

Relatorio

da

Commissão de Machinas

no

Secção de Fabricação e officinas

do

Minho e Douro

U.PORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Porto e Academia Polytechnica 22 IX 908

- I Parte -

Officinas do Caminho de Ferro do Minho e Douro

As officinas annexas á estação da Campanhã, destinadas á reparação do material circulante e fixo da via, são compostas de officinas especiaes.

a) - Officina de grande reparação, comprehendendo as de montagem e serralheria.

b) - Officinas de forja e caldeiraria

c) - Officina de fundição

d) - Officina de carpintaria, estofação pintura etc. etc.

e) - Officina de pequena reparação, annexa ao deposito e coberto das locomotivas e destinada ao ajustamento de bronzes, bielles, gavetas, parafusos, etc. etc.

f) - Officina de mecanica de precisão, apparelhos telegraphicos, electricos, etc.

Vamos occupar-nos separadamente de cada uma d'estas secções, reduzindo tudo ao ponto mais essenciaes.

- Officina de grande reparação -

Esta officina que é uma das mais espaçosas, e devida ao projecto ainda hoje em uso, da Companhia Ferreira de Pinto Basto & Lima, é de um aspecto grande e espaço, dividido em duas partes, uma destinada á desmontagem, reparação e montagem das locomotivas e outra onde se acham nivelladas as machinas ferramentas

O telhado d'esta officina é supportado interiormente por columnas de ferro, que ao

U.PORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

mesmo tempo servem de supporte aos esgrados fundidos, bronzes e os garibaldi adiante. Os esgrados supportam os bichas d'eixo que com o seu tambor dão o movimento ás machinas convenientemente estabelecidas.

A força motriz é fornecida por um motor monocylindrico, com distribuição Meyer, montado desde a primitiva, e que apenas apresenta a curiosidade de ser muito antigo; e vapor é-lhe fornecido por uma caldeira tubullar, tubos d'agua, para 10 kgs. de pressão por centimetro quadrado, do typo allemão Büchner, de que se acham convenientemente installadas duas, sendo uma para reserva.

A citada officina é atravessada d'um lado ao outro pela linha ferrea que corresponde a um corredor que permitte a entrada e sahida das locomotivas, que vão ou vem da reparação.

Serralheria

Como de rodas de locomotivas - Serve para tornear, isto é, para tornar regular o perfil da roda, inclusive o relordo, quando pelo desgaste, se estragou; alojar-lhes interiormente a uma superficie que abraça o contorno da parte interna da roda.

O torno é constituido por um banco de ferro fundido nos extremos do qual estão dispostos dois cabeçotes, dos quaes um é movel, mas um de ferro vasado, tendo ainda um, um prato movel. O movimento é dado por um systema d'engrenagens, formado d'um tambor com seis gramphos differentes, permittindo dar aos pratos 12 velocidades, segundo o uso e as peças a tornear

Sobre a parte anterior do banco, assen-

tam os dois suppostes d'esperas que são susceptiveis d'um movimento não só parallelamente ao eixo, mas d'outro normalmente, approximando-os ou affastando-os. Para isto é o prato guiado de ranhuras convenientemente dispostas e os suppostes de parafusos que deslizam n'essas ranhuras permittindo fixal-os no ponto que convenha.

Cada supporte tem uma espera em cujo grampo fixam o supporte da ferramenta, tendo movimento d'avanço transversal e longitudinal dado automaticamente por uma transmissão.

Nos pratos estão convenientemente dispostos oito grampos que servem para apertar as peças a tornear, isto é, os aros das rodas das locomotivas; as rodas, porem, as rodas são motrizes de machinas, cujo mecanismo é interior, empregam-se duas lunetas, peças de ferro que são um pouco d'apoio, abraçando a peça a tornear, que fixam os mancaes, e isto torna-se preciso para obter que as peças fiquem rectas e flechem com o esforço do ferro ou buril.

Torno para rodas de wagons - Este torno é destinado a tornear um typo de rodas com cem diametros até 1m,10; torneia com as rodas apertadas nos eixos ou só os aros fixos aos pratos por meio dos respectivos grampos.

O torno em si é perfeitamente analogo ao anterior e apenas de menores dimensões em virtude dos trabalhos a que destina.

Torno parallelo de banco roto - É um torno de passagem livre, com banco movel, pode tornear peças com 4m de comprimento entre os pontos e no prato pode tornear n'um diame-

tro maximo de 1,5m. Consta essencialmente das peças seguintes:

1.ª Um pé de ferro coado que constitue armario e recebe o cabeçote fixo a uma extremidade do banco.

2.ª Um segundo pé, como o primeiro, que recebe a outra extremidade do banco com movimento d'avanço.

3.ª Um banco movel que recebe o cabeçote movel e o supporte da esphera.

4.ª Supporte d'esphera com avanço automatico longitudinal e transversal, provido de rondença de marcha, permittindo tratabhar na ida e na volta do supporte.

5.ª Uma lunéta movel para dar um ponto intermedio á peça quando esta é longa e pode fletir.

6.ª Um cabeçote com lunéta, que póde servir no caso de não ser possivel trabalhar com o contraponto.

7.ª Quatro grampos para aperto das peças.

8.ª Uma transmissão intermedia com seis fusos e engrenagens precisas para a passagem lisa.

Esta obtem-se pela deslocação longitudinal da esphera, girando o veio motor no cylindro.

Torno parallelo - Tem cinco differentes tornos, contendo as seguintes peças:

1.ª Banco de ferro fundido, assente sobre pés, formando armario e recebendo o cabeçote e o supporte da esphera.

2.ª Dois cabeçotes, dos quaes um póde ser munido de engrenagens, tem um prato com

quatro grampos para apertar as peças e outro movel tem o contra-ponto.

3.º Um supporte d'espera com avanço automatico no sentido longitudinal, para os tornos de 150 e 200 m/m d'altura de ponto e transversal para os tornos de 300 m/m. O movimento longitudinal é provido de mudanças de marcha, permittindo trabalhar na ida e na volta o supporte d'espera.

4.º Uma lunéta movel para apoio e uma outra de lunéta.

5.º Engrenagens necessarias para passagem lisa e para abrir parafusos.

Os seis tornos de 1.ª ferramenta são:

Um torno de passagem lisa, com 0,m 30 de altura e 3.m de comprimento. Tambem abre parafusos para o que tem 15 rodas d'engrenagens que permittem variar o passo de 1/2 em 1/2 m/m. Desde 2 a 7 m/m. e de 1 em 1 m/m. de 7 a 20 m/m.

Dois tornos parallelos de passagem lisa e parafusos de fixação e peças pequenas. Com 23 rodas d'engrenagens, que permittem variar o passo dos parafusos de 1/2 em 1/2 m/m. Desde 2 até 24 m/m.

Um torno parallelo d'abrir parafusos e de passagem lisa, para parafusos e peças pequenas, com 0,m 150 d'altura de ponto e 2.m de comprimento. Tem 20 engrenagens para se poder variar o passo dos parafusos de 1/2 em 1/2 m/m. Desde 1 até 10 m/m e de 1 em 1 m/m. até 12.m/m

---

Machinas d'escatellar - Existem duas, uma de 0,m 30 de furo e outra de 0,m 150; qualquer d'ellas compõe-se:

1º Um supporte em forma de peça de eixos, repousando sobre um manipo.

2º Um supporte de ferramenta em ferro fundido, posto em movimento por uma biella e manivella de raio variavel.

3º Um prato que pode receber automaticamente movimento de rotação em torno do centro e dois movimentos rectilineos perpendiculares um ao outro.

4º Uma transmissão intermedia de 4 diametros em cone.

Machina d'abrir os escanteios das biellas

Tem maximo passeio vertical de 0m,183, apresentando o comprimento maximo dos escanteios de 0m,310. Compõe-se esta machina de um banco de ferro fundido supportado por pés, recebendo todos os peças do mecanismo.

Uma cabeça de ferro de eixos em ferro fundido, supporta a ferramenta e pode deslocar-se automaticamente sobre o banco com passeios variaveis, conforme o comprimento do escantel que se quer abrir.

Um supporte de esquadro pode deslocar-se ao longo da face vertical do banco, elevar-se ou abaixar-se. este supporte tem um prato rectangular de ferro fundido para receber as peças a escantellar.

O movimento é dado por uma transmissão intermedia apresentando um cone com seis diametros differentes, para fazer variar a velocidade do trabalho.

Machina de furar radiaes - Existem duas tendo uma um braço de 1m,20 de comprimento

e a outra com braço de 2,10.

A primeira conta de:

1º Uma placa de ferro fundido munida de ranhuras fechadas a receber as peças que se querem furar.

2º Um supporte de ferro vindo fixo sobre esta placa e tendo uma corrediça vertical na qual desliza o braço horizontal da machina, com movimento de subida ou descida por meio de rodas de parafuso sem fim e cremalheira.

3º Um braço horizontal de corrediça sobre o qual desliza a espera com arvore de broca que tem um movimento automatico de descida.

4º Um systema d'engrenagens e de arvores para o movimento do supporte da broca.

5º Um movimento de translação manual da espera da broca sobre o braço horizontal.

6º Um systema de dois supportes de soleta, collocado de cada supporte á placa, que serve para receber as rodas encaixadas

7º Uma transmissão intermedia com 6 diametros differentes em cone.

A segunda machina radial, consta de:

1º Uma base de ferro fundido fixa a um massiço, supportando todas as peças do mecanismo

2º Uma columna vertical fixa á base.

3º Um ferro tendo uma corrediça horizontal, girando em torno da columna vertical

U.PORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

4º Um grampo movel sobre a corrediça horizontal tendo machinismo d'avanço para subir ou descer automaticamente a broca.

5º Uma transmissão do movimento supportada pela machina d'engate.

As applicações d'estas machinas são muito numerosas; servem para furar os aros das rodas os orificios para os rebites das caldeiras e prestam-se mesmo á execução de trabalho que outras machinas de brocar não podem executar, graças ao braço longo de que são munidas.

Machinas de furar os aros das rodas pelo interior. — Esta machina compõe-se d'uma supporte de ferro fundido que supporta todas as peças do machinismo; sobre ellas desliza horizontalmente uma espera por meio d'um carrete que engrena com uma cremalheira para respeitar a posição da broca sobre a peça a furar. Uma segunda espera, movendo-se verticalmente sobre a precedente, segura a broca que se desloca por meio de um parafuso munido de volante.

A transmissão intermedia tem tres diametros, alem d'isto a machina consta ainda de dois supportes destinados a supportar as rodas a furar.

Machinas de furar verticaes — Existem as seguintes:

Duas machinas de furar verticaes nº 1 para orificios de $0^m,025$ e de diametro menor.

Uma vertical nº 2 para orificios até $0^m,035$ inclusive.

Uma vertical nº 3, podendo furar ou mandrilar até $0^m,100$ de diametro.

Cada machina compõe-se das seguintes peças:

1.ª Um supporte de ferro fundido de peso e de cyma assenta sobre massiço.

2.ª Uma arvore de broca que desliza verticalmente n'um furo tambem de ferro fundido de movente entre si por meio d'um mecanismo de hoc. Esta arvore recebe o movimento vertical manual ou automaticamente conforme se deseja

3.ª Uma peça de corrediça vertical, podendo elevar-se ou abaixar-se á vontade, por meio de um carreto que engrena com uma cremalheira e movida por uma engrenagem de parafuso sem fim. Esta corrediça póde deslocar-se lateralmente girando á volta d'um movente e recebe as peças a furar, n'uma especie de cavallete movida por um parafuso de manivella.

4.ª Uma transmissão inferior que actua na arvore da broca por intermedio d'uma engrenagem similar para as machinas n.º 1 e n.º 2 e directa para a machina n.º 3.

5.ª Uma transmissão intermedia constituida por um cone de quatro diametros, o que permitte fazer variar a velocidade de rotação da broca, segundo a natureza da peça a furar.

Machinas d'atarrachar - As ferramentas officinaes uma machina para parafusos de 0m,008 a 0m,060 compõe-se de:

1.º Um supporte de ferro fundido que assenta sobre pés tambem de ferro fundido e que sustenta todas as peças do machinismo.

UPORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

2º Uma arvore mandril de ferro coado destinada a supportar os machos ou as peças a atornachar

3º Uma esfera que firma os bronzes e as peças a atornachar e que se desloca sobre o supporte.

4º Um cone que transmitte o movimento á arvore mandril por meio de engrenagens com engate.

5º Uma transmissão intermedia de cone com tres diametros, e dous tambores, um fixo e outro doido

Com alem d'isso os seguintes accessorios: uma serie de 18 machos de 8, 10, 12, 15, 18, 20, 23, 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40, 45, 50, 55, e 60 m/m; uma serie de 18 machos compridos do mesmos diametros e outra serie de egual numero de peças de bronze correspondentes aos machos indicados.

Machinas de mandrilar os cylindros das locomotivas - Compõe-se esta machina de:

1º Uma placa munida de ranhuras com dois supportes que firmam a arvore mandril.

2º Uma arvore mandril com ranhura longitudinal para receber uma esfera cujo avanço se faz por meio d'um parafuso central.

3º Um parafuso sem fim e rodas de engrenagem para o movimento de rotação da arvore mandril.

4º Movimento de engrenagens para o avanço horizontal das esferas.

5º Duas esferas para regularisar as abas dos cylindros sobre o mandrilador.

6º Cavalletes de ferro coado, collocados

sobre a placa das cambotas para centrar e fixar os cylindros que se deseja mandrilar.

Esta machina, de construcção simples e robusta, dá os melhores resultados sendo o seu trabalho, que é realmente dos mais difficeis a effectuar ao torno ainda mais simples, sempre muito perfeito e com acabamento cuidados.

Machina de mandrilar as caixas d'agulhas. Esta machina compõe-se d'uma placa de ferro fundo, com supportes para sustentar a arvore mandril; esta está munida d'um parafuso e engrenagens para o avanço do supporte da ferramenta. Tem um parafuso sem fim com engrenagens para o movimento de rotação. Por meio do [illegible] supporte de correcção que recebe a caixa de agulha para ser mandrilada.

O movimento é dado por uma transmissão em cone com seis diametros.

Prensa hydraulica para experimentar as caldeiras. — Esta prensa compõe-se d'uma caixa d'agua de ferro fundido sobre a qual estão fixos os corpos da bomba, em numero de dois, de embolos mergulhadores movidos por alavancas de ferro. Uma valvula de segurança de contra-peso indica a pressão.

Não nos occuparemos mais d'esta machina, porque é uma simples bomba de compressão.

Prensa hydraulica d'curvar as rodas de locomotivas e wagons — Esta prensa hydraulica compõe-se de uma caixa d'agua de ferro coado, que recebe o corpo da prensa, este é horizon-

U.PORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Tal é percorrido por um embolo de $0^m,300$ de diâmetro com um systema de contrapeso com roldana que póde trazer o embolo ao principio do passeio por um movimento de recuo.

O corpo da prensa está munido de uma valvula de segurança de contrapeso que indica a pressão.

Duas bombas frementes de bronze tendo uma $0^m,050$ de diametro e outra de $0^m,020$ fazem o serviço de prensa por meio das alavancas; a primeira move o corpo da bomba e a segunda produz a pressão desejada.

Prensa de ensaiar carris - Esta prensa é constituida essencialmente por um systema de duas alavancas ligadas convenientemente por bielas que permittem uma multiplicação de 40 vezes o peso collocado sobre o prato.

Este systema de duas alavancas está solidamente fixo a uma construcção de madeira formada por um estrado de grossas vigas sobre o qual se elevam, por assim dizer, duas pequenas arcas simples com pendural e duas pernas que servem d'apoio a todo o apparelho.

Em frente do extremo da alavanca que por meio d'um bloco d'aço carrega sobre o carril, ha uma escala graduada que permitte estudar a deformação ou achatamento successivo que vae tomando o carril por augmento respectivo de carga.

Guindaste movel-carro volante - Este guindaste está situado na parte central da officina de montagem. Tem $3^m,00$ d'altura e é constituido por uma armação formada de trez oi-

gas principaes ligadas e travadas de modo que o todo apresenta uma rigidez completa.

O carro movel assenta em dois eixos tendo cada um trez rodas de ferro coado, duas nos extremos e uma no meio; os cubos de duas das d'um d'estes eixos tem rognetes sobre os quaes actuam duas alavancas de ferro para dar movimento de translação ao carro que assenta sobre os eixos por meio de bronzes fixos ás chapas ligadas ás vigas e retidos por chavetas.

A parte superior da armação tem um estrado de madeira; todos os movimentos do guindaste são dados da parte inferior e sobre estrado, aquelle, onde, debaixo-se transversalmente as vias inferiores e em qualquer posição effectua a elevação de pesos.

Um systema de cadeiras e rodas dentadas transmitte convenientemente o movimento.

U.PORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO

Forjas e caldeiraria

Esta officina que, quanto á construcção é do mesmo typo da anterior, tem um comprimento proximamente de metade d'esta e menor largura. Esta, porem, munida como a anterior d'uma linha ferrea central e d'um certo numero de machinas. O movimento é dado por uma machina de vapor egual a que já encontramos na serralheria e que não tem interesse algum.

Alem das forjas e ventoinha correspondente, ha n'esta officina machinas de furar, quer aros de rodas, quer chapas; terminar furo e chapas, martello pilão a vapor, machina de dobrar chapas para caldeiraria, guindastes apropriados, fornos para aquecer aros de rodas e completão guindaste e tinas d'agua.

Machina de furar a punccão - Esta machina com $0^m,60$ d'alcance póde furar a punccão até $0^m,022$ em chapas de $0^m,015$ de espessura, comtá-se:

1º Um supporte de ferro fundido, sustentando todas as peças da machina.

2º Um dado porta movimento por uma arvore com botão excentrico, tendo um cachim d'aço.

3º Uma cunha movel d'aço que se intercala entre o dado e o cachim para fugir descer aquelle.

4º O supporte da punccão e qual serve para fixar até ao dado e os supportes da matriz que segura esta peça no estado da machina.

A transmissão do movimento á arvore excentrada, compõe-se d'uma linha com

dois tambores, dos quaes um fixo e outro frouxo, um volante e um carreto que engrena com a roda fixa sobre a arvore do tambor excentrico.

Prensora – Esta machina tambem só 0m,60 de altura, é destinada a cortar chapas até 0m,022 d'espessura; a sua constituição é exactamente egual á da machina de furar a punção, com a differença que a lamina superior da prensora é fixa directamente ao fuso e a lamina inferior no massiço.

Prensa hydraulica para experimentar os tubos – Compõe-se esta prensa de uma bomba vertical com embolo mergulhador movido por uma alavanca de ferro e munida de uma valvula de segurança que indica a pressão.

Uma cultura de ferro com torneira de descarga, tem n'uma extremidade um parafuso que comprime sobre o tubo para pequena redução e recebe na outra extremidade a flange da torneira que fica no exterior do tubo de compressão da bomba. A caixa que contem a agua é supportada por dois cavalletes de madeira.

Forjas – As forjas são de dois fogos com empunhadeiras, e armação de cada uma compõe-se, de:

1.º Uma base de ferro fundido tendo quatro supportes.

2.º Uma plataforma que assenta sobre os supportes.

3.º Dois algaravizes, um para cada fogo, munidos de circulação d'agua, ligados aos tubos de vento correspondentes.

4.º Capella de folha de ferro com ti-

U.PORTO
REITORIA
UNIVERSIDADE DO PORTO