

pastas - 0652
mecanica

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECANICA

ESTAGIO SUPERVISIONADO

ESTAGIÁRIO: MARCONI RAMOS RAIA



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO INTEGRADO

EMPRESA: METALTECNICA

DIRETOR: SR. EUFRÁSIO FRANCISCO BARBOSA

CHEFE DO DEPARTAMENTO: PROF. WILLIAMS CAPIM

COORDENADOR DE ESTÁGIO: PROF. MARCÍNIO DIAS DE O. JR.

ESTAGIÁRIO: MARCONI RAMOS RAIA.

CARGA HORÁRIA: 330 HORAS.



METALTECNICA INDUSTRIAL LTDA.

Fabricações de peças, Acessórios, Utensílios e Ferramenta para Máquinas Industriais, Peças Injetáveis em Alumínio e Zamak, Selos de Chumbo, Arame Trançado de Cobre ou Galvanizado,
PRESTAÇÃO DE SERVIÇO AS INDUSTRIAS ETC.

C.G.C. 09.241.605/0001-49 - Inscrição Estadual 160749883

Rua Fernandes Vieira, 1137 — Fone: (DDD 083) 321-5905 — Campina Grande — Paraíba

Ilmo. Sr.

Coordenador do Curso de Graduação de Eng. Mecânica.

Centro de Ciências e Tecnologia.

Universidade Federal da Paraíba.

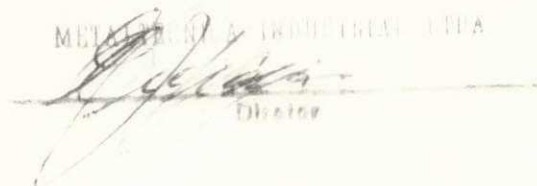
N E S T A

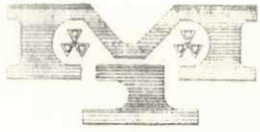
D E C L A R A Ç Ã O

Declaro para os devidos fins que MARCONI RAMOS RAIÃO, aluno da Universidade Federal da Paraíba, matriculado sob o nº 7811425-9, cursando o 8º período de engenharia Mecânica, estagiou na Industria METALTECNICA, situada em Campina Grande Pb, no período de 14 de setembro de 1981 a 29 de janeiro de 1982, perfazendo um total de 330 (trezentos e trinta) horas, tendo obtido um bom aproveitamento, em face do interesse e capacidade demonstradas nos trabalhos aqui realizados.

Campina Grande, 01 de março de 1982.

METALTECNICA INDUSTRIAL LTDA


Diretor



METALTECNICA INDUSTRIAL LTDA.

Fabricações de peças, Acessórios, Utensílios e Ferramenta para Máquinas Industriais, Peças Injetáveis em Alumínio e Zamak, Selos de Chumbo, Arame Trançado de Cobre ou Galvanizado, PRESTAÇÃO DE SERVIÇO AS INDUSTRIAS ETC.

C.G.C. 09.241.605/0001.49 - Inscrição Estadual 160749883

Rua Fernandes Vieira, 1137 — Fone: (DDD 083) 321-5905 — Campina Grande — Paraíba

Ilmo. Sr.

Coordenador do Curso de Graduação de Eng. Mecânica

Centro de Ciências e Tecnologia

Universidade Federal da Paraíba

N E S T A

Estou encaminhando a Vossa Senhoria, em anexo, o relatório referente ao meu estágio supervisionado realizado na Industria METALTECNICA, localizada em Campina Grande, com uma carga horária de 330 horas. Tendo como coordenador o Dr. Dr. Marcínio Dias de O. Jr,

Atenciosamente,

MARCONI RAMOS RAIÁ

Campina Grande, 01 de março de 1982.

AGRADECIMENTOS

Diversas pessoas estiveram envolvidas de forma direta ou indiretamente, dando grande parcela de contribuição no desenvolvimento de nossa atividade como estagiário nessa indústria, e elaboração desse trabalho, seria bastante exaustivo citar todos os nomes que gostaria que ficassem registrados nesta página, desta forma cabe generalizar os agradecimentos ao Diretor, chefes e operário, além de registrar agradecimento especial ao chefe geral da empresa INÁCIO DE ASSIS PORTELA, que sempre esteve comigo, dando as melhores lições profissionais, e o que é mais importante, como tratar o operário.

Fica ainda registrado aqui os nossos agradecimentos a:

- Deus

Que esteve comigo em todos os momentos, dando-me força e coragem para a realização deste trabalho.

- A minha família

Que de uma maneira ou de outra, contribuiu para a concretização do meu ideal.

- Dr. Marcínio Dias de O. Jr.

Professor responsável pelo estágio supervisionado.

ÍNDICE

| | |
|--|----|
| 1.0 - Objetivo ----- | 1 |
| 2.0 - O comentário sobre a empresa ----- | 1 |
| 3.0 - Usinagem ----- | 3 |
| 3.1 - Tornos (anexo I) ----- | 3 |
| 3.2 - Máquina furadeira (anexo II) ----- | 6 |
| 3.3 - Máquina de serrar metais (anexo III) ----- | 7 |
| 3.4 - Fresadora (anexo IV) ----- | 8 |
| 3.5 - Retificadora (anexo V) ----- | 11 |
| 4.0 - Seção de usinagem da empresa ----- | 13 |
| 5.0 - Fundição (anexo VI) ----- | 14 |
| 5.1 - Fundição em molde permanente (anexo VII) ----- | 14 |
| 6.0 - Projeto da coquilha (anexo VIII)----- | 15 |
| 7.0 - Fornos (anexo IX) ----- | 16 |
| 7.1 - Forno de cadinho (anexo X) ----- | 16 |
| 8.0 - Fundição em alumínio na empresa ----- | 20 |
| 9.0 - Fundição em chumbo na empresa ----- | 21 |
| 10.0- Conclusão ----- | 22 |
| 11.1- Bibliografia ----- | 23 |

1.0

OBJETIVO

O Estágio objetiva capacitar o aluno de melhores conhecimentos, a fim de iniciar a vida profissional, de maneira eficiente e com interesse profissional e aptidões para exercer suas atividades, procurando integrar os conceitos teóricos à prática, adquiridos durante o curso de engenharia.

O estágio foi realizado na empresa metaltécnica, situada à rua Fernandes Vieira - 1137 no bairro de José Pinheiro na cidade de Campina Grande - Pb.

Vale salientar que o estágio foi realizado nas seguintes seções:

- a) seções de usinagem;
- b) seções de fundição.

O referido estágio teve a duração de (14 de setembro de 1981 até o dia 29 de janeiro de 1982), perfazendo um total de 330 horas.

2.0

COMENTÁRIOS SOBRE A EMPRESA

A metaltécnica situada no bairro de José Pinheiro na cidade de Campina Grande, é uma empresa de pequeno porte, mas prometendo um grande desenvolvimento a curto espaço de tempo, onde são desenvolvidos os processos de usinagem e fundição, sendo que a mesma se subdivide-se em dois galpões: um para a parte de usinagem e o outro para a fundição. A indústria Metaltécnica é um investimento de aproximadamente 50 milhões de cruzeiros, tendo como seu diretor presidente o Sr. Eufrásio Francisco Barbosa.

A empresa Metaltécnica executa a fabricação de peças, acessórios, utensílios, ferramentas para máquinas industriais, selos de chumbo, prestação de serviço às indústrias, etc.

Atualmente a empresa já está vendendo os seus produtos para todo o Nordeste e também está se infiltrando em alguns mercados do centro-sul, onde seu principal produto é os selos de chumbo.

MAQUINAS E EQUIPAMENTOS NA METALTÉCNICA

- 02 tornos paralelos
- 02 fresadora
- 01 furadeira de coluna
- 03 furadeira sensitivas
- 01 retificadora
- 01 plainalimadora

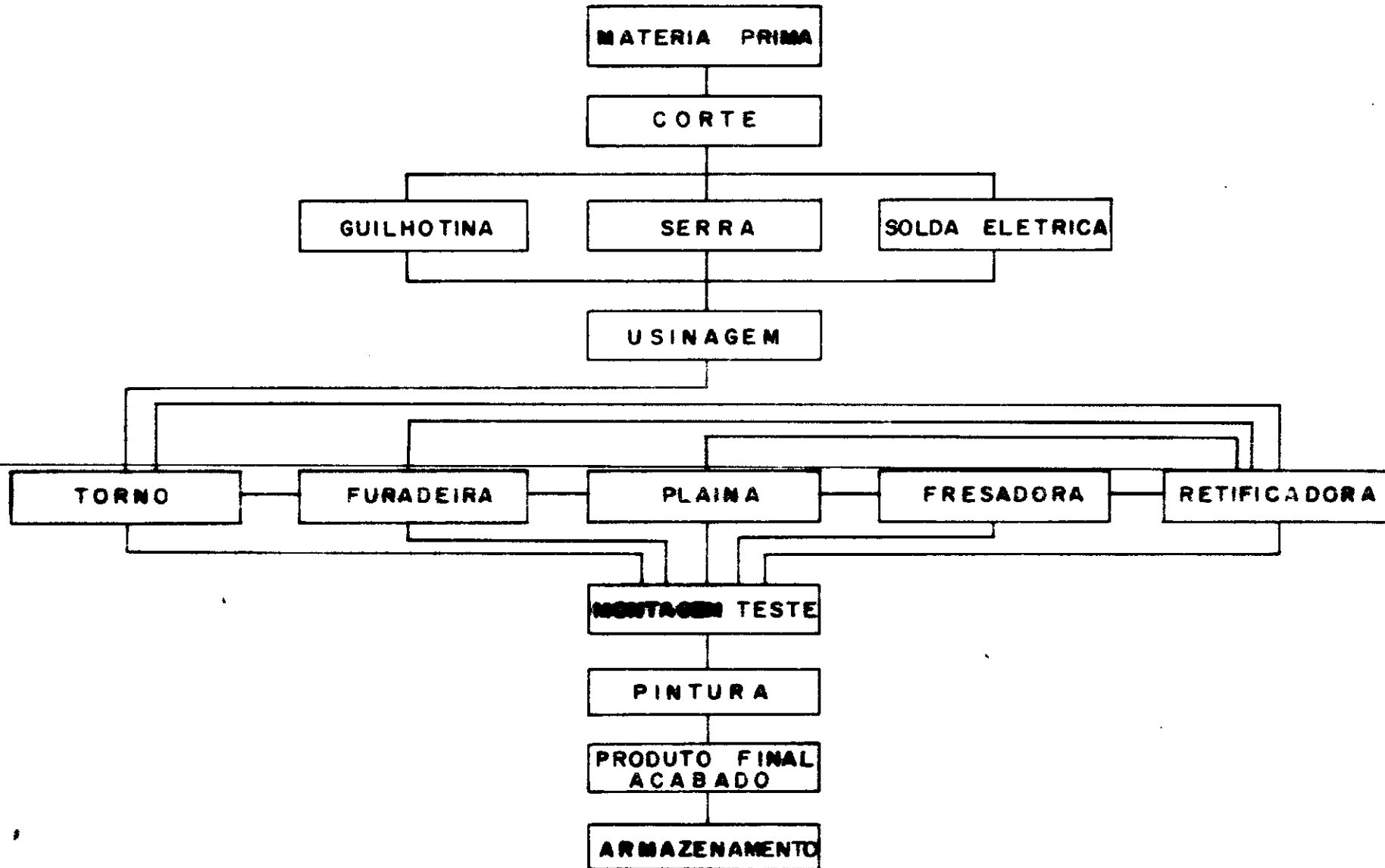
- 03 esmeril de bancada
- 01 esmeril de chicote
- 02 serra de fita
- 01 tesoura guilhotina mecânica
- 01 equipamento de solda elétrica
- 01 máquina de solda ponto
- 01 durometro

MATÉRIA PRIMA E MATERIAIS SECUNDARIOS

| | |
|------------------------|------------------------|
| Aço especial ----- | São Paulo |
| Aço fundido ----- | Minas Gerais |
| Aço laminado ----- | São Paulo |
| Chapas laminadas ----- | Minas Gerais |
| Ferro fundido ----- | C. Grande e Pernambuco |
| Bronze ----- | São Paulo |
| Chumbo ----- | Campina Grande |
| Elétrofos ----- | Minas Gerais |

Sendo também grande parte da matéria prima adou-
na Grande), onde a empresa faz o apro-
catas.

FLUXOGRAMA



3.0

USINAGEM

A partir do lingote, peças fundidas, barras, tarugo, peças estampadas, etc deve passar gradativamente, por uma série de processos de usinagem, a fim de obter dimensões e formatos desejados.

O objetivo da usinagem dos metais pra todos os produtos é conferir dimensões às superfícies as mais próximas às especificadas, as quais não poderiam ter sido obtidas por nenhum outro método.

3.1

TORNOS

- TORNOS PARALELOS

São máquinas usadas para a transformação de um sólido bruto, fazendo-o girar em volta de seu eixo e retirando perfeitamente o cavaco, com o objetivo de adquirir uma forma bem definida tanto na forma, quanto nas dimensões. Esta operação chama-se torneamento. O sólido a ser trabalhado é fixado a parte rotativa da máquina, enquanto a ferramenta é fixada na parte móvel de translação longitudinal e transversal.

COM RELAÇÃO AO TORNEAMENTO PODEMOS OBTER VÁRIOS TIPOS DE OPERAÇÕES:

- a) cilíndricas
- b) perfilar
- c) broquear
- d) facear
- e) sangrar
- f) torneiar cônico
- g) rosquear

CILINDRAR: é uma operação de deslocamento da ferramenta paralela ao eixo da peça.

PERFILAR: É o torneamento de superfície de revolução de qualquer perfil.

BROQUEAR: É uma operação de torneiar internamente.

FACEAR: É uma operação onde a ferramenta desloca-se ao eixo de rotação da peça.

SANGRAR: É a operação usada para cortar peças no torno, com uma ferramenta especial chamada BEDAMC.

TORNEAR CÔNICO: É obtido pelo deslocamento da ferramenta obliquamente ao eixo da peça.

ROSQUEAR: É uma operação de tornear internamente, dando formas desejadas na parte interior das peças.

Os coeficientes abaixo, nos diz o tipo de torno que devemos escolher para uma determinada usinagem.

- a) dimensões das peças a serem produzidas;
- b) sua forma;
- c) quantidade de produção;
- d) grau de precisão requerido.

O torno paralelo apesar de não apresentar facilidade de suas ferramentas, é a máquina mais frequentemente usada.

AS PARTES ESSENCIAIS DO TORNO SÃO:

- a) barramentos;
- b) cabeçote motor;
- c) carro ponta_ferramenta e saia;
- d) contra ponta;
- e) mudança de velocidade;
- f) circuitos de lubrificação e refrigeração.

FERRAMENTAS PRA TORNOS E SUAS APLICAÇÕES:

1º SEGUNDO A PARTE DA PEÇA POR TORNEAR:

- a) ferramentas externas;
- b) ferramentas internas.

2º SEGUNDO O SENTIDO DO AVANÇO:

- a) ferramenta de ataque axial;
- b) ferramenta de ataque radial.

3º SEGUNDO A DIREÇÃO DO ATAQUE:

- a) ferramenta a direita;
- b) ferramenta a esquerda.

4º SEGUNDO O FEITIO:

- a) ferramenta inteiriça;
- b) ferramenta tipo " Bit ";
- c) ferramenta de pastilhas de tungstênio.

MONTAGEM E CENTRAGEM DAS PEÇAS NO TÔRNO

Existe três maneiras diferentes de executar a montagem, que são:

- a) entre pontas
- b) sobre a placa
- c) entre castanhas e ponta.

UTILIDADE NA EMPRESA

Na Metaltécnica este tipo de máquina é usada para torneamento cônico, acoplamento torneamento de polias, vira-brequeim, mancais, moinho de café, desbaste de tarugo para fabricação de engrenagem.

CALCULO DE ENGRENAGEM

Z = 16

MN = 3

α = 30°

DE = 54

cotg = 1,732

cos = 0,866

$$DE = \frac{(Z) \cdot 8}{\cos \alpha + 2} \times MN \quad DE = \frac{16}{\cos 30 + 2} \times 3 \quad DE = 54$$

$$DP = \frac{MN}{\cos \alpha} \times Z \quad DP = \frac{3 \times 16}{\cos 30} \quad DP = 55,42$$

$$h = 2,167 \times MN \quad h = 2,167 \times 3 \quad h = 6,50$$

$$Ph = \pi \times DP \times \cotg$$

$$Ph = \pi \times 84,831 \times 7,1153 \quad Ph = 1896,259$$

$$Pr = MN \times \pi \quad Pr = 3 \times \pi \quad Pr = 9,42$$

$$Pa = \frac{Pr}{\cos \alpha} \quad Pa = \frac{9,42}{\cos 30} \quad Pa = 10,88$$

$$Ma = \frac{MN}{\cos \alpha}$$

$$Ma = \frac{3}{\cos 30}$$

Ma = 3,464

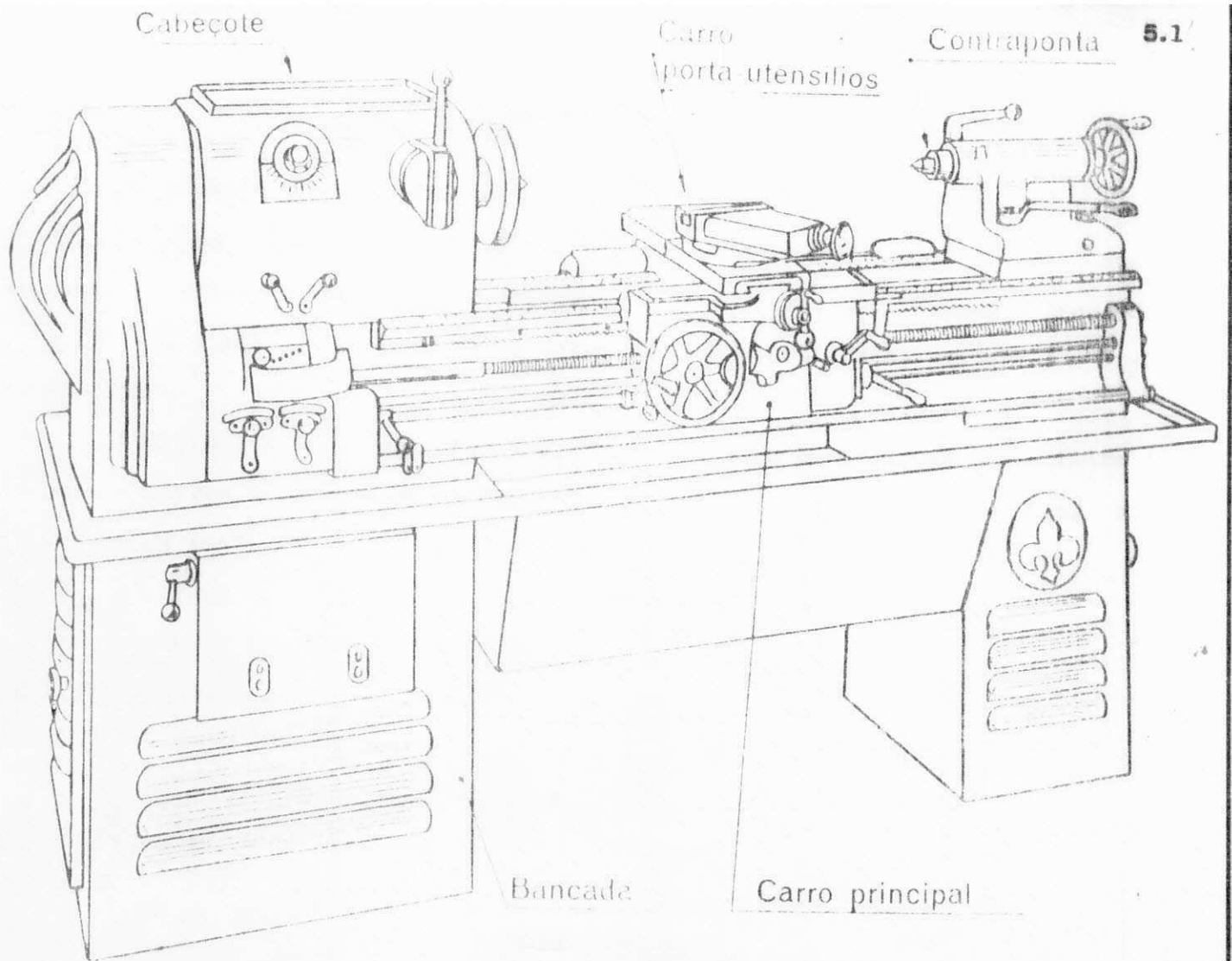


FIG. 135 — Torno paralelo monoponta (Fabricação da Cia. LeBlond, Cincinnati, Ohio, U.S.A.)

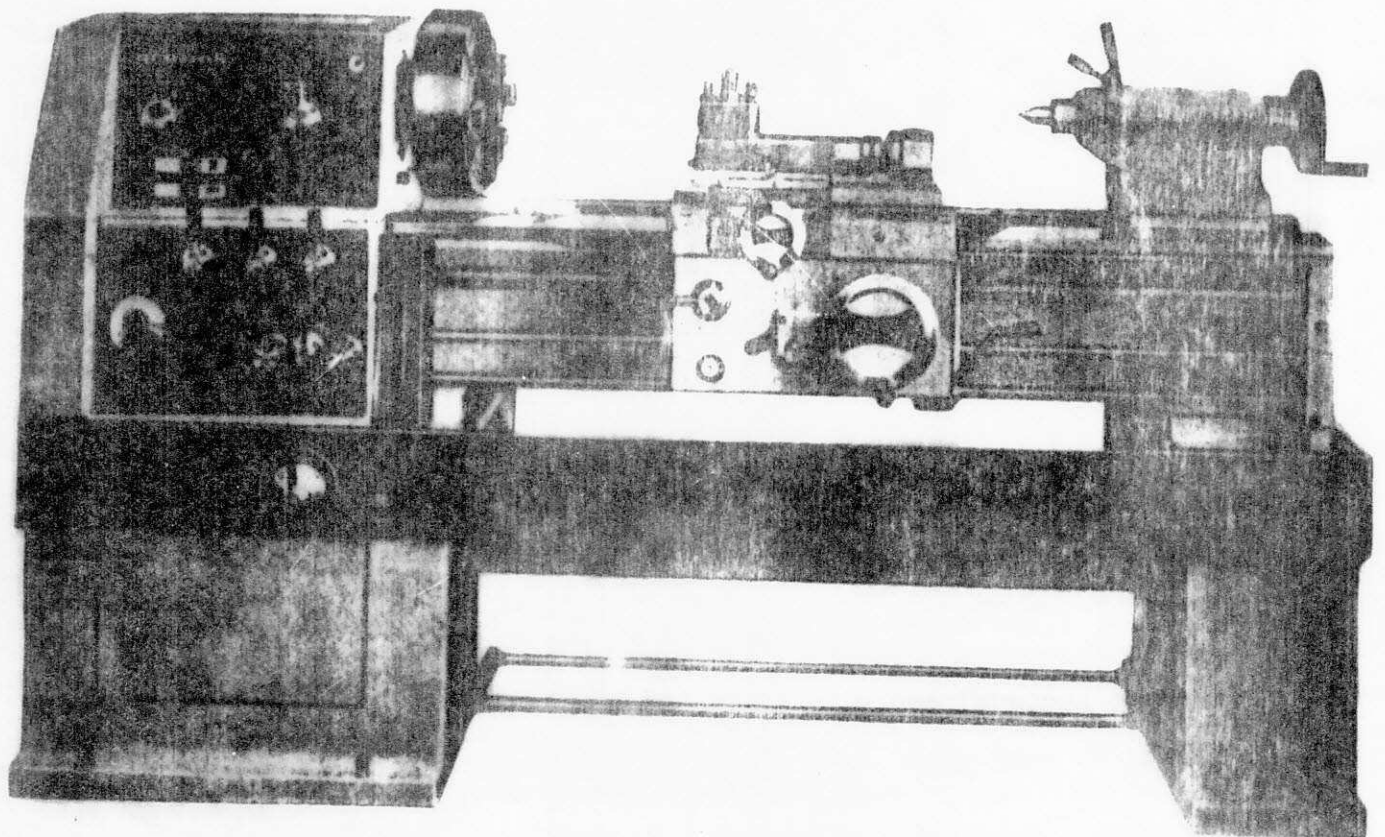


FIG. 146 — Vista anterior dum torno paralelo (Modelo T. 100) construção da Fabrica Grazioli, Milão, Italia)

MÁQUINA FURADEIRA

3.2

É a máquina-ferramenta que é utilizada para abrir furos ou acabar furos, esta máquina oferece a possibilidade de abrir uma cavidade cilíndrica numa massa metálica, utilizando uma ferramenta, de dois cortes, chamada "broca"; para esse fim é constituída de um motor de avanço retilíneo, segundo o eixo de furação.

É feita a escolha da furadeira, do método e da aparelhagem conveniente para realizar a furação de um determinado objeto. Deve ser feita na base dos seguintes coeficientes:

- a) forma da peça;
- b) suas dimensões;
- c) números de furos a serem abertos;
- d) quantidade de produção;
- e) diversidade de diâmetros dos furos de uma mesma peça;
- f) grau de precisão requerido na fabricação.

FURADEIRAS SENSITIVAS

São aquelas em que o operador sorte à ação da broca ao penetrar no material; estas máquinas possuem avanço manual executando pelo operador que atua, com sua mão direita, na extremidade da alavanca de comando da cremalheira, onde pouco a pouco a broca penetra no material. Podem-se executar, da mesma maneira, tanto as furações livres, quanto as guiadas; onde as guiadas a peça é montada na especial máscara.

O mandril nas furadeiras sensitivas, é provido de uma velocidade de rotação que pode alcançar 10.000 r.p.m.

O sistema de suspensão do cabeçote que é realizado pelo deslocamento da alavanca está localizada no lado direito da máquina: é determinada pela pressão do óleo introduzido na câmara inferior da coluna, razão pela qual levanta-se o pistão e sua haste, como também a cabeça ponta-fuso. O abaixamento da mesma processa-se também pela manobra da mesma alavanca.

As furadeiras sensitivas são de bastante utilidade nas furações em grande série de peças iguais.

UTILIDADE NA EMPRESA

Na Metaltécnica essas máquinas são utilizadas nas furações de grampo paralelos, conectores universais, conectores de rabicho, grampo de tensor de alta tensão e conjunto de moinho.

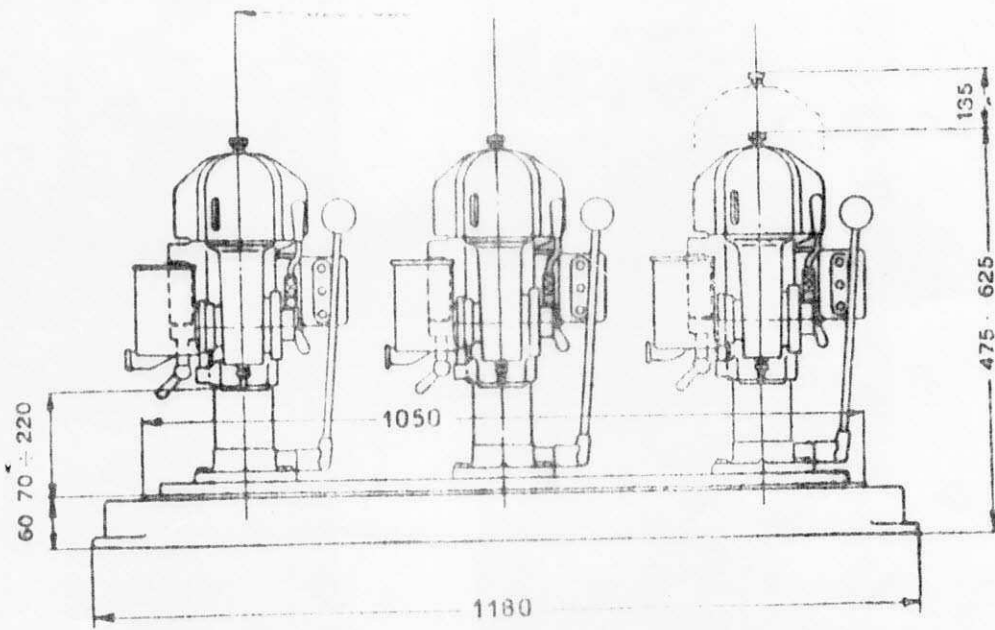


FIG. 301. — Sistemação de três furadeiras sensitivas sobre uma única base. Modelo T6b3 da Cia. Olivetti Turca (Italia).

3.3

MÁQUINAS DE SERRAR METAIS

São máquinas usadas pra executar o corte dos metais.

Os utensílios aplicados nas máquinas de serrar chama-se " serras ".

As máquinas de serrar faz a operação de corte do metal a frio.

MÁQUINAS DE SERRAR DE FITA

O corte dos metais é feito por intermédio de uma lâmina contínua formando o anel. Esta lâmina é mantida sob tensão entre dois volantes e é guiada por rolos cilíndricos. As serras de fita podem-se cortar as barras metálicas até 300 mm.

A serra de fita compõem-se essencialmente, do barramento sobre o qual são sustentados os mordentes automáticos e os rolos de escorrimento da barra. A instalação hidropneumática é localizada no interior do barramento, na caixa da direita. Por cima da mesma caixa é preso com um sistema de apoio, o arco ponta-lâmina.

UTILIZAÇÃO NA EMPRESA

É utilizada para serrar os tarugos e outras peças.

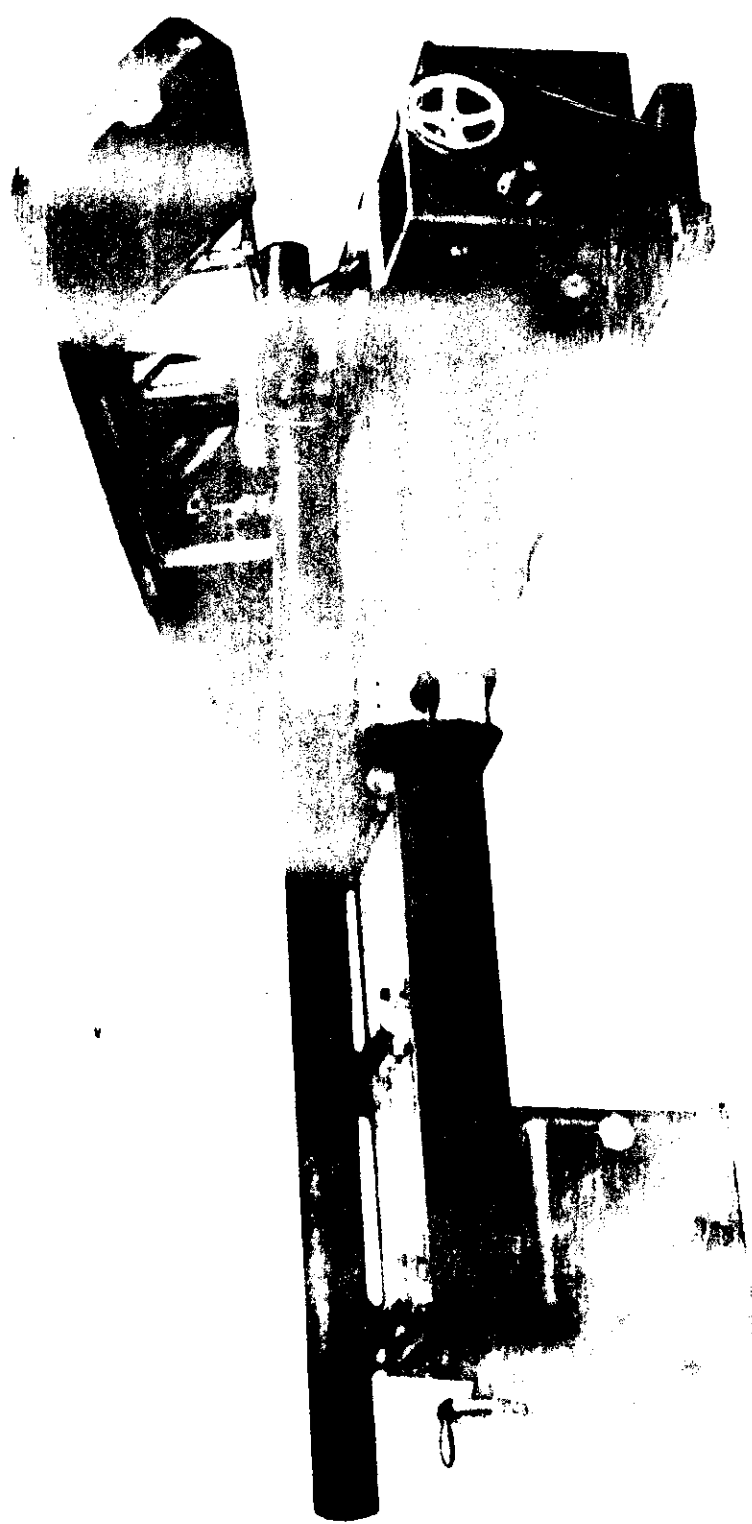


Fig. 639 — Serra de fita para corte de barras (Mod. Superpneumatico) F.P. Invenção
Pelas Oficinas U.P.A.M. Milão - Itália.

3.4

FRESADORA

São máquinas utilizadas para usinagem mecânica em que um utensílio (fresa), provido de cortante dispostos simetricamente em volta de um eixo, roda com movimento uniforme e remove o cavaco da peça contra a qual é pressionado.

A fresagem remove o material com muita rapidez, portanto, a máquina que cumpre tal usinagem compete com a limadora e a plaina.

A MÁQUINA FRESADORA CONSTITUE-SE DE:

- corpo;
- eixo principal;
- mesa;
- carro transversal;
- suporte de mesa;
- caixa de velocidade do eixo principal;
- caixa de velocidade dos avanços;

CORPO: É uma carcaça de Fº Fº, onde a máquina apoia-se ao solo, que serve de sustentação dos demais órgãos da fresadora.

EIXO PRINCIPAL: É um órgão que serve de suporte a ferramenta e lhe dá movimento. Este eixo recebe o movimento através da caixa de velocidade.

MESA: Serve de suporte de sustentação das peças que vão ser usinadas, diretamente montada sobre ela, por isso possui ranhuras para alojar os parafusos de fixação.

CARRO TRANSVERSAL: É de Fº Fº de forma retangular, em cuja parte superior se desliza e gira em um plano horizontal na base inferior, através de guia, está acoplado ao suporte da mesa, sobre o qual se desliza, por meio de fuso e ponça, pode ser acionado manualmente ou automaticamente através da caixa de avanço.

SUPORTE DE MESA: Serve de sustentação da mesa e seus mecanismos de acionamento, é fabricado de Fº Fº, se desliza verticalmente no corpo da máquina através de guias, por meio de parafuso telescópico e uma porca de fixação, se necessário para alguns trabalhos pode-se imobilizá-lo por meio de um dispositivo de fixação.

CAIXA DE VELOCIDADE DO EIXO PRINCIPAL: É constituído por uma série de engrenagens, acopladas em diferentes relações de transmissão, que permite uma gama de velocidades do eixo principal.

CAIXA DE VELOCIDADE DE AVANÇO: É constituída de uma série de engrenagens montadas no interior do corpo da fresadora na sua parte central, o acionamento principal da máquina é feito por meio de acoplamentos de rodas dentadas, que se deslizam axialmente.

ACESSÓRIOS PARA FRESADORAS

- morse fixe ou giratória;
- placa universal;
- fresas em geral;
- mandris;
- fixadores;
- aparelho vertical;
- placa de arraste;
- anéis distanciadores;
- grampos;
- chaves de fenda;
- chaves de pito;
- aparelho divisor, etc.

FRESAS: São ferramentas de aço temperado de forma muito variada usadas nas fresadoras para furar, cortar desgaste ou plainar, serrar, mandrilhar, etc.

FORMAS DAS FRESAS:

As fresas apresentam formas:

- cilíndricas;
- cônico;
- esférico ou combinações de formas variadas, conforme o trabalho a ser executado.

Onde estas podem ser: axiais, radiais, retilíneas, perfiladas, simples e compostas, angulares ou cônicas, helicoidais, especiais, etc.

FRESAS AXIAIS: São utilizadas para o desbastamento das superfícies paralelas no eixo de rotação.

FRESAS RADIAIS: Têm os dentes segundo os raios da circunferência que des_{cravam} a fresa em movimento.

FRESAS RETILÍNEAS: Têm os dentes na periferia do disco em que são construídas, servindo para fazer fendas, escateis, etc.

FRESAS PERFILADAS: São constituídas pelo conjunto de duas ou mais fresas parciais, conforme o perfil desejado.

FRESAS ANGULARES OU CÔNICAS: Apresentam os dentes na periferia de um cone, inclinados relativamente ao eixo de rotação.

FRESAS HELICOIDAIS: Possui os dentes ou arestas cortantes talhados em hélices.

FRESAS ESPECIAIS: Pode ser, compostas (dentes desmontáveis), mistas, múltiplas, de tipo mandril, e finalmente as fresas que têm formato adequado para fins especiais.

UTILIDADES NA EMPRESA

Na Metaltécnica é usada para fresamento de engrenagem (retas, cônicas, helicoidais), fresamento de roscas sem fim, coordenação de furos para ferramentas, confecções de matrizes fresamentos interior, rasgos de chavetas internas e externas, desbastamentos de superfícies originais, etc.

Eu MARCONI RAMOS RAIA como estagiário da Metaltécnica, executei vários cálculos de engrenagem como exemplo. PG. 5

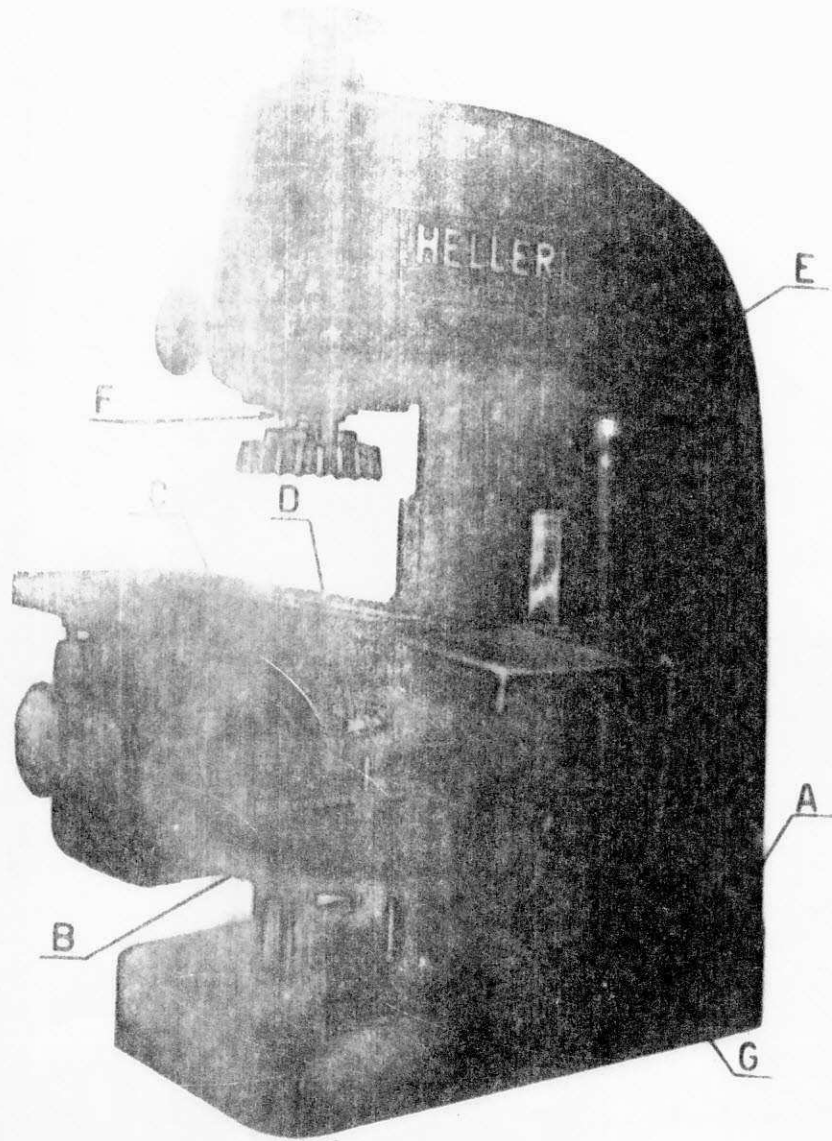


FIG. 534 — Perspectiva duma fresadora vertical.

3.5

RETIFICADORA

São máquinas utilizadas para corrigir todas as imperfeições que foram produzidas durante as operações anteriores; operações que pode ser de tratamento térmico ou de máquinas operatrizes.

A retificadora é especialmente usada nas peças de aço temperado, por que quando as peças são mergulhadas no banho de esfriamento sofre uma deformação mais ou menos acentuada. Para satisfazer a variedade de execuções e dimensões e também de diferentes material, tem sido posta a disposição uma vasta gama de rebolos, que diferem entre eles pelo:

- elemento cortante;
- grão;
- elemento;
- elemento aglomerante;
- dureza do disco;
- estrutura.

ELEMENTO CORTANTE: Levando em consideração a escala de Mohs os diferentes elementos cortantes pode ser:

- talco;
- gipsita;
- espectro calcáreo;
- espectro fluórico;
- apatita;
- feldspato;
- quartzo;
- topazo;
- diamante.

GRÃO: É o tamanho das partículas cortante; onde o que indica o tamanho do grão é dado pelo número de malhas existentes em uma polegada linear do crivo mais fino através do qual passam as partículas. Os grãos podem ser: muito grosso, grosso, médio, fino, extra-fino, pulve rulento.

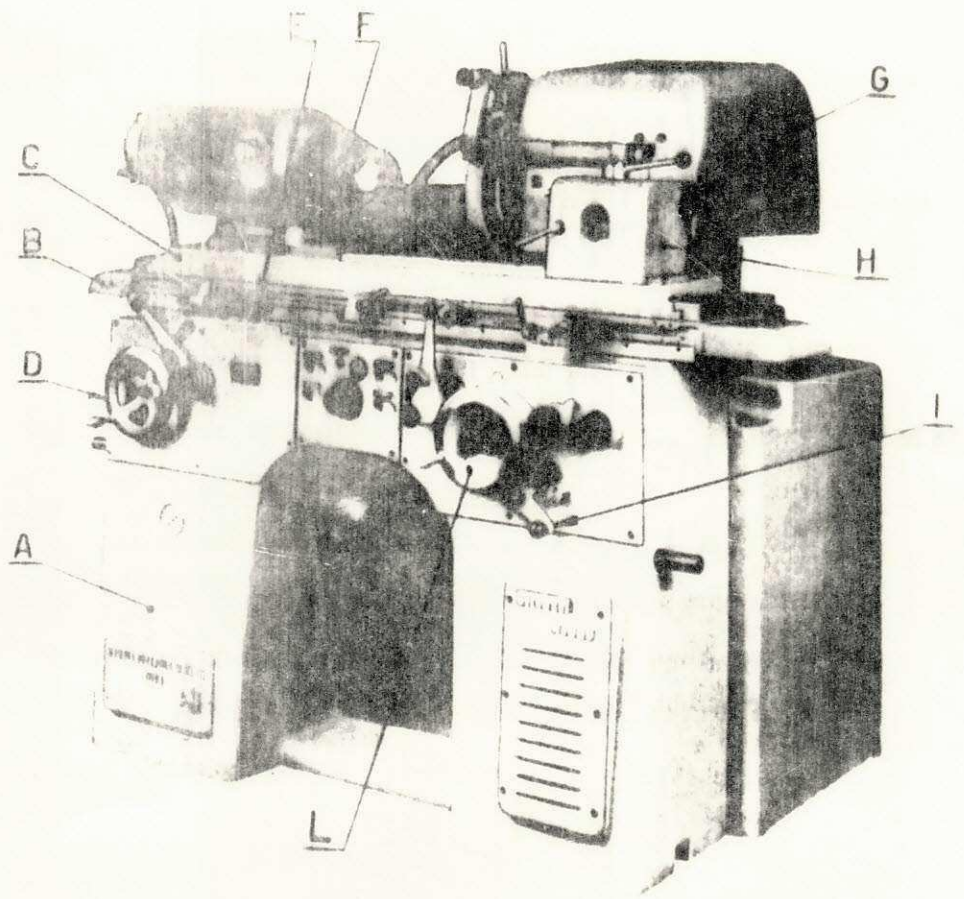
DUREZA DO DISCO: É usado para indicar a capacidade do aglomerante em reter os grãos, após terem as arestas desgastadas pelo uso.

ESTRUTURA: É o modo de se dispor os grãos mais ou menos espaçados; mais ou menos porosos; quanto mais fechado o disco mais duro ele será.

As retificadoras são máquinas de grande utilidades na produção em serie.

Podem executar as operações seguintes:

- Retificação externa de superfícies cilíndricas;
- Retificação externa de superfícies cônicas;
- Retificação interna de superfícies cilíndricas;
- Retificação interna de superfícies cônicas.



4.0

MATÉRIA PRIMA

A matéria prima utilizada na empresa METALTECNICA difere de acordo com a peça a ser fabricada. Essas matérias são: aço, alumínio, bronze, ferro fundido.

Esta matéria prima é transportada até a seção de corte, onde pode ser executado o corte por serra, guilhotina ou maçarico, dependendo do formato do material.

O material após ser cortado é conduzido para a seção de usinagem onde ocorre as seguintes operações:

TORNEAMENTO:

A operação de torneamento é feita por torno; esta operação é executada para que o material adquira a forma de peça desejada.

Após o torneamento, se a peça necessita de furos, a mesma é conduzida até a máquina de furar para que ocorra a furação.

Em seguida é transportada até a plaina para que a peça obtenha superfícies regradadas, e com isto melhorando o encaste da peça na máquina.

Feito o aplainamento, se preciso, a peça é conduzida para a fresadora onde é executada o fresamento, conseguindo superfícies das mais variadas.

Quando se deseja peças de medidas com precisões, a peça passa pela retificadora onde é feito a retificação.

Depois de passar por todos estes processos, a peça é montada e testada; sendo aprovada a mesma vai para a seção de pintura, indo em seguida para o armazenamento. Caso não seja aprovada, a referida peça volta para ser examinada, a fim de se conhecer a causa do defeito e ser feita a devida correção evitando assim, que o defeito não venha ocorrer em outras peças.

5.0

FUNDIÇÃO

Def.: É o processo usado para que se obtenham peças com formato desejado, através de vazamento do metal líquido num molde.

MOLDE: É uma cópia da peça que se deseja produzir.

Existem vários tipos de modelos, tais como:

- modelo de madeira;
- modelo de plástico;
- modelo de metais.

Mas, na Indústria Metalúrgica o modelo utilizado é de ferro fundido, logo é o que vou descrever.

5.1

FUNDIÇÃO EM MOLDE PERMANENTE

É o processo onde o metal líquido é colocado em um molde metálico, (coquilha) onde este é utilizado em grande número de vezes.

Existem dois processos gerais de fundição em coquilha que são:

- por gravidade;
- sob pressão.

Vou descrever o processo por gravidade porque este é o tipo de processo utilizado na empresa onde estagiei.

POR GRAVIDADE: É o processo onde o molde é enchido pela ação da gravidade, onde a coquilha é aberta e fechada, o mesmo acontecendo com a movimentação dos machos metálicos.

MACHOS: Devido a posição que este ocupa no processo de fundição, são eles muito mais solicitados aos esforços de compressão e corte que o material do molde, bem como aos esforços de flexão e torção.

6.0

PROJETO DA COQUILHA

As coquilhas devem ser bem projetadas para que haja a produção de peças perfeitas, e não ocorra a produção de peças defeituosas tais como: defeitos dimensionais e superficiais, livres de rebarbas, com o mínimo de perda de metal, quer em peças defeituosas, quer em canais. As coquilhas devem obedecer as posições relativas de peças e canais na coquilha, a forma e o dimensionamento dos canais, a "respiração" ou "ventilação" adequada da matriz, etc.

- Considerações que devem ser evitadas para a coquilha na fundição por gravidade:

- 1 - presença de seções grossas e finas;
- 2 - durante a confecção de uma matriz, os canais devem ser arredondados para permitir melhor saída da peça;
- 3 - a ventilação deve ser prevista de forma adequada;
- 4 - os canais de entrada, nas peças, devem ser dimensionados e dispostos de forma adequada;
- 5 - quando existir machos metálicos, estes devem ser deixados com suficiente saída.
(geralmente 1, 2 a 3 %, podendo chegar a 10 %)

7.0

FORNOS

Existem vários tipos de fornos, de fusão a combustível onde os mais usados são:

- 1 - forno de cadinho;
- 2 - forno rotativo a óleo;
- 3 - forno cubilô;
- 4 - forno de reverbero a óleo, gás ou carvão pulverizado;
- 5 - forno martim siemens;
- 6 - conversores simples ou a oxigênio LLD.

Mas na indústria Metalúrgica é usado o tipo de forno de cadinho, e é aquecido por óleo.

7.1

FORNO DE CADINHO

O forno de cadinho, possui uma forma circular revestido externamente de chapas e internamente por tijolos refratários, aquecido em geral com óleo, gás ou eletricidade, o qual é usado para fundir bronze, níquel, alumínio, ferro, aço e outras ligas metálicas.

VANTAGENS DA FUNDIÇÃO EM CADINHOS

- 1 - BAIXA PERDA DE METAL: Durante o processo de fundição, é um dos fatores mais crítico na economia de produção de fundidos.
Num forno a cadinho, a perda típica na fundição é estipulado em 1 % - 2 %.
- 2 - MELHORES CONDIÇÕES METALÚRGICAS: O cadinho protege o metal derretido da chama dos produtos de combustão, reduzindo assim, grandemente o perigo de inclusões de óxido e absorção de gás.
Além do mais, num forno a cadinho o aquecimento por igual, boa mistura perdas reduzidas de elementos voláteis e um acurado controle de temperatura asseguram um bom controle sobre a composição de liga fundida.

- 3-FLEXIBILIDADE MÁXIMA: Podem ser efetuadas grandes mudanças nas ligas sem o menor risco de contaminação, por meio de uma simples troca de cadinhos.
- 4-MENOR EMPATE DE CAPITAL: Fornos a cadinho ocupam menos espaço de qualquer outros fornos de mesma capacidade de fusão e são mais baratos.
- 5-FACILIDADE DE INSTALAÇÃO: O forno a cadinho pode ser simplesmente chumbado no chão dispostos de acordo com o serviço posto a trabalhar.
- 6-CUSTO REDUZIDO DA MANUTENÇÃO PARADAS REDUZIDAS: Os fornos a cadinho necessitam de pouca manutenção, a qual geralmente, é feita por qualquer operário. Os cadinhos podem ser facilmente trocados, e a reposição do revestimento é fácil e rápida.

Existe vários tipos de fornos a cadinho que são:

- 1 - FORNOS-POCO: É o forno onde o cadinho é removido do forno e levado até os moldes para vazamento do metal.
- 2 - FORNOS BALE-OUT (DE ESPERA): Este tipo de forno o metal é retirado do cadinho com conchas e transferido para moldes.
- 3 - FORNOS BASCULANTES: Este tipo de forno, o metal vaza para uma caçamba e depois é transferido para moldes.
- 4 - FORNO A CADINHO IMERSO: Este tipo, a chama é dirigida para dentro do cadinho e o metal fica num recipiente refratário em volta do cadinho.
- 5 - FORNO ROTATIVO A CADINHO: Onde o corpo do forno e o cadinho giram.

Na empresa Metalécnica o tipo de forno usado é o BALE-OUT (de espera)

FORNO BALE-OUT (FORNO DE ESPERA): Sua capacidade é de 50 Kg - 500 Kg de alumínio e 110 Kg - 330 Kg de latão. Seu rendimento é de 240 Kg de alumínio por hora.

Para obter a máxima eficiência com fundição de cadinho é necessário:

- 1 - ESTOCAGEM DE CADINHO: O cadinho deve ser guardado num lugar seco e quente a temperatura (30° - 40°C).
- 2 - EXAME DO CADINHO: Verificar o cadinho quando recebê-lo para estoque e também antes de sua instalação no forno.
- 3 - EXAME DO FORNO: Antes de colocar o cadinho no forno verifique o revestimento refratário.
- 4 - INSTALAÇÃO DO CADINHO: Instale o cadinho bem no centro do forno, deixando a fulga recomendada entre o cadinho e os refratários.
- 5 - ANTES DE LIGAR O FORNO: Verifique se a temperatura do óleo e a pressão do ar estão corretas e se todos os instrumentos estão funcionando.
- 6 - PARTIDA DO FORNO: É absolutamente indispensável seguir o procedimento recomendado para aquecimento.
- 7 - CARGA: Adicione continuamente pequenas quantias de metal sólido, a intervalos regulares para manter o cadinho sempre cheio.
- 8 - FUSÃO E VAZAMENTO: Mantenha a correta relação de ar/combustível durante toda a fusão, com uma chama de exaustão curta, vagamente luminosa, bem definida nas bordas.
- 9 - LIMPEZA: Raspe o cadinho para tirar toda a escória, enquanto o cadinho estiver ainda quente.

Os fatores metalúrgicos que implicam na obtenção de mais alta qualidade do metal.

- 1 - TEMPERATURA DE VAZAMENTO: Existe uma temperatura de vazamento correta para cada fundido que depende do projeto do molde e a liga a ser fundida.
Temperatura muito baixa levará as fundições falhas e enchimento incompleto de molde.
Temperatura muito alta causará oxidação.
- 2 - CAPTAÇÃO DE GÁS: Quando o combustível é queimado com ar insuficiente (chama redutora), os produtos de combustão conterão gases redutores,

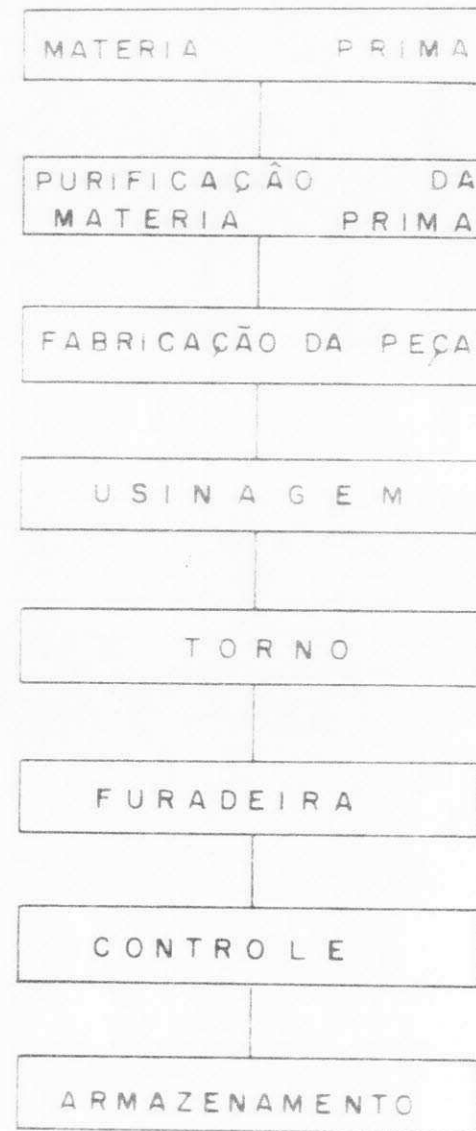
particularmente, hidrogênio, que são solúveis em ligas não ferrosas, em estado líquido.

- 3 - **FLUXO**: É recomendável o uso de fluxo para proteção, limpeza, desgasificação, desoxidação, refino e alteração da estrutura das ligas.

Os cadinhos devem ter as seguintes propriedades:

- 1 - Boa transferência de calor a fim de economizar combustível e tempo;
- 2 - Alta retratibilidade, para aguentar altas temperaturas;
- 3 - Resistência a choque térmico, para aguentar mudanças rápidas de temperatura;
- 4 - Resistência a oxidação atmosférica, para impedir a queima do grafite;
- 5 - Resistência a ataque químico por parte de óxidos metálicos e fluxos;
- 6 - Resistência a erosão mecânica de metal sólido e líquido;
- 7 - Resistência mecânica a alta e baixa temperaturas para aguentar tratamento rude.

FLUXOGRAMA



8.0

FUNDIÇÃO EM ALUMÍNIO

Para a fabricação de peças de alumínio na empresa Metaltécnica, a matéria prima utilizada é a sucata de alumínio, onde esta sucata é colocada no forno, o qual possuindo uma temperatura de aproximadamente 1000°C; em seguida é feita a purificação do alumínio ou seja, a retirada das impurezas existentes no alumínio, por intermédio de um pó chamado de "coveral"; depois é feito o aquecimento das coquilhas com a própria matéria prima. Feito o aquecimento das coquilhas, vem a fabricação das peças desejadas. Depois as peças podem sair para que seja torneada ou para a furação. Terminando estas operações, é feito o controle de qualidade, sendo aprovada é armazenada, se não for aprovada volta para o forno.

As principais peças fabricadas de alumínio são:

- cilindros para moinho de café;
- conectores elétricos;
- acessórios para fogão a gás.

FLUXOGRAMA



9.0

FUNDIÇÃO EM CHUMBO

Para a fabricação de peças de chumbo, na empresa Metaltécnica, é usada como matéria prima a sucata de chumbo; a sucata é colocada no forno com uma quantidade de solda cáustica para que haja a retirada das impurezas existentes na mesma; logo em seguida é feito o aquecimento das coquilhas, feito o aquecimento, começa a ser fabricadas as peças de chumbo, depois de fabricadas é feito o controle de qualidade e depois armazenada. Não passando no controle de qualidade volta para o forno.

Na empresa Metaltécnica a peça fabricada de chumbo é conhecido como selo este selo é usado em contadores (usados para medir energia) relógio d'água (usados para medir água, plaquetas de automóvel, etc).

SANITARIOS

FORNO



MAQUINAS SEM FUNCIONAR

SADA

COQUILHAS



COQUILHAS



FORNO

FURADEIRA

BANCADA

TORNO

BANCADA

SERRA

SERRA FITA

FRESADORA

RETIFICADORA

QUILHOTINA

ESMERIL

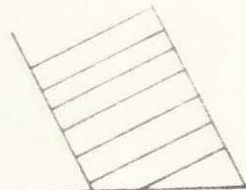
ENTRADA

VESTIARIO

ARMAZEM

ESCRITORIO

RUA SEVERINO FCC
GAMA



A V. SILVESTRE ALMEIDA

SUBESTAÇÃO DA
CHESF

LOT.
BAIRRO
DO
MIRANTE

PLANTA DE SITUAÇÃO

CONCLUSÃO

O Estágio que realizei na empresa Metáltécnica, foi de fundamental importância para o desenvolvimento de minha formação profissional, uma vez que procurei aplicar à prática, os conhecimentos teóricos adquiridos em sala de aula.

Outrossim, o estágio contribuiu para o meu enriquecimento pessoal em termos práticos, como também me forneceu uma visão nítida a respeito do tratamento dado ao operário a fim de que o mesmo de uma maneira correta, consiga melhor produção.

Finalizando, só me resta agradecer a todos aqueles que durante esta etapa de estágio me acompanharam e que direta ou indiretamente contribuíram para a solução dos problemas que surgiram e para o meu êxito como estagiário.

BIBLIOGRAFIA

1 - MÁQUINAS - OPERATRIZES MODERNAS

MÁRIO ROSSI

VOLUME: I, II

2 - TECNOLOGIA MECÂNICA

VICENTE CHIAVERINI

VOLUME: I, II

3 - PROCESSOS DE FABRICAÇÃO

DOYLE MORRIS

LEACH SCHRADER

4 - MANUAL DE FUNDIÇÃO A CADINHO

MORGAN

5 - MÁQUINAS FORMUMARIO TECNICO

A. L. CASILLAS