

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA

PROJETO MECÂNICO

(8.5)  
oitavo revisor  
12/12/85

PROJETO DE UM MOLDE

POR TA-BIJOUTERIA

PARA INJEÇÃO

AUTOR: YANG FENG MING

ORIENTADOR: BORIS ZAMPESE

- 1985 -

### A G R A D E C I M E N T O S

Meus sinceros agradecimentos ao Professor Boris Zampese pela sua orientação na realização deste trabalho e aos engenheiros, projetistas e ferramenteiros da Art-Molde e a todos aqueles que direta ou indiretamente colaboraram na conclusão desta obra.

S U M A R I O

A indústria de plástico tem se expandido extraordinariamente nestes últimos anos, especialmente nestes setores de moldagem por injeção.

A indústria moderna, empenhada cada vez mais em produzir artigos bons, bonitos e baratos, está orientada em substituir materiais tradicionais por materiais sintéticos que, além de manterem a eficiência e a estética, resultam bem mais econômicos.

Essa mudança de substituir materiais tradicionais pelos materiais plásticos, estão sendo observados principalmente no setor automobilístico (com mais peças e componentes técnicos em plástico).

Baseado nesse crescimento e de perspectivas de um futuro ainda melhor para este setor da indústria nacional de moldes de injeção, que não chegou a conhecer nos últimos quatro anos resultados negativos como ocorreu às empresas de outros setores com um crescimento real de 20% anual, é que resolvi fazer este trabalho. Isto porque, também, estou trabalhando nesta área.

Para fazer este trabalho de projetar um molde para confeccionar uma caixa de bijouterias, foi feito um levantamento da necessidade desse produto e constatamos que o mercado absorveria tal produto devido a grande utilização de bijouterias por parte dos jovens em geral e que o mercado não dispunha de um porta-bijouteria adequado para satisfazer o mercado consumidor, pois ou era pequena ou grande demais.

Para entrar no mercado e concorrer com as existentes, pensou-se em fazer uma porta-bijouteria diferente das existentes e que satisfaçam o mercado. Esta porta-bijouteria tem três compartimentos separados (um no corpo central e dois nas laterais), proporcionando assim, uma utilização melhor e espaço, no entanto, sem ser uma caixa muito grande.

I N D I C E

CAPÍTULO I - Materiais e Construção dos Moldes.....	1
1.1 - Introdução.....	2
1.2 - Usinagem.....	2
1.3 - Materiais para Moldes.....	3
1.4 - Cunhagem.....	4
1.5 - Aços para Matrizes.....	5
1.6 - Aços para Cunho Mestre.....	6
1.7 - Fundição.....	7
1.8 - Eletrodeposição.....	7
1.9 - Eletro-erosão.....	8
1.10 - Acabamento e Polimento dos Moldes.....	8
CAPÍTULO II- Considerações do Projeto do Produto.....	11
2.1 - Projeto do Produto.....	12
2.2 - Ancoragem de Partes Metálicas de Peças de Plásticos.	14
CAPÍTULO III-Moldagem por Injeção.....	16
3.1 - Moldagem por Injeção.....	17
3.2 - Condições de Moldagem.....	19
3.3 - Prensa de Injeção.....	19
3.4 - Aspectos da Prensa de Injeção em Relação às Ferramentas.....	24
3.5 - Pressão de Injeção e Força de Fechamento das Pres-sas.....	25
CAPÍTULO IV- Projeto dos Moldes.....	26
4.1 - Peso de Moldagem.....	27
4.2 - Ciclo de Moldagem.....	28
4.3 - Força de Fechamento.....	28
4.4 - Quantidade e Disposição das Cavidades.....	28
4.5 - Abertura do Molde.....	30
4.6 - Alimentação.....	31
4.7 - Resfriamento do Molde.....	32

CAPÍTULO V.- Contração, Conicidade, Tolerância dos Moldes.....	39
5.1 - Cálculos da Contração.....	40
5.2 - Tolerâncias da Peça.....	41
5.3 - Conicidade.....	41
CAPÍTULO VI- Tipos de Moldes de Injeção.....	43
6.1 - Ferramenta de Duas Placas e Cavidade Simples.....	44
6.2 - Ferramenta de Três Placas.....	47
6.3 - Moldes com Partes Móveis.....	48
CAPÍTULO VII-Projeto de um Molde Porta-Bijouteria para Injeção....	52
7.1 - Cálculo e Selecionamento da Máquina de Injeção.....	53
ANEXO A - Dados Técnicos de Materiais Termoplásticos.....	78
ANEXO B - Catálogo de Máquinas de Injeção.....	98
ANEXO C - Catálogo de Moldes Pré-Fabricados e Componentes da DME POLIMOLD.....	107
BIBLIOGRAFIA.....	130

C A P I T U L O   I

M A T E R I A I S   E

C O N S T R U Ç Ã O   D O S   M O L D E S

### 1.1 INTRODUÇÃO

A indústria de plásticos tem se expandido extraordinariamente nestes últimos anos, especialmente no setor de moldagem por injeção.

A variedade e a complexidade dos moldes é enorme, contudo é bom lembrar que a simplicidade funcional é mais segura do que a complexidade habilidosa.

Um molde bem projetado deverá garantir a continuidade do fluxo plástico, resistir às pressões de moldagem, resfriar convenientemente, proporcionar o acabamento desejado ao produto e permitir a sua fácil extração.

Conquanto seja uma função primordial do projeto do molde, produzir satisfatoriamente a moldagem do plástico, após a ferramenta pronta, também é da máxima importância que o projeto adotado permita uma confecção econômica e sólida do molde pelo método mais adequado e pelas facilidades disponíveis. Assim, é essencial que o molde seja executado com uma idéia clara, não apenas do método de produção global a ser adotado, isto é, fresagem de matrizes, cunhagem, eletro deposição, etc., mas também, do procedimento da fabricação de cada detalhe da forma proposta. Assim, o conhecimento e experiência da prática atual de fabricação da ferramenta é quase que essencial para que o projeto dos moldes seja perfeito.

### 1.2 USINAGEM

A grande maioria dos moldes são produzidos pela usinagem de um único bloco sólido ou pela composição e ajustagem de blocos usinados separados. Mesmo com as formas produzidas por outros métodos, tais como cunhagem e fundição, é necessária uma considerável quantidade de trabalho de usinagem posterior para a separação final da forma, juntamente com operações como montagem e ajustagem dos extratores.

A operação final sobre um molde a ser completamente produzido por meio de usinagem, consiste na preparação do bloco de aço que deve formar o macho ou a matriz, pelo faceamento e dimensionamento do mesmo. Para os moldes pequenos ou médios, isto

pode ser feito em uma plaina limadora ou, no caso de grandes lingotes, em uma plaina de mesa. Os grandes blocos que fazem parte da estrutura da ferramenta, tais como as placas de suporte e colunas, são preparados da mesma maneira. Adicionalmente, quando possível, a plaina é frequentemente empregada na usinagem da forma propriamente dita. Esta usinagem da forma, isto é, da matriz e do macho, pode ser efetuada como máquinas ferramentas usuais, com ou sem equipamentos especiais. Tais máquinas podem incluir o torno mecânico e as fresadoras e as máquinas especiais podem ser fresadoras copiadoras ou duplicadoras. O método atual adotado de penderá do equipamento existente na ferramentaria, da capacidade de máquina disponível, complexidade da forma e da estimativa do custo a ser seguida.

### 1.3 MATERIAIS PARA MOLDES

Os materiais para moldes deverão apresentar boa:

- resistência à ruptura
- resistência à abrasão
- resistência à corrosão
- facilidade de usinagem
- capacidade de alcançar e manter alto polimento superficial.

Os aços normalmente empregados são:

1.3.1 Aços de baixo teor de C - Temperados, cementados e polidos. Usados nos moldes de injeção, especialmente para o polietileno de baixa densidade.

1.3.2 Aços Ni-Cr e Ni-Cr-Mo - De fácil usinagem, endurecidos em óleo ou ar, ou cementados com grande tenacidade e resistência ao desgaste.

1.3.2.1 Villares: VCO - Aço cromo-níquel-molibdênio  
(0,55C-1,0Cr-3,5Ni-0,30Mo)  
VMO - Aço cromo-níquel-molibdênio  
(0,55C-0,70Cr-1,50Ni-0,35Mo)

1.3.2.2 Uddeholm: Impax - Aço cromo-níquel-molibdênio  
(0,36C-1,4Cr-1,4Ni-0,20Mo)  
Grane - Aço cromo-níquel molibdênio  
(0,55C-1,0Cr-3,0Ni-0,3Mo)

1.3.2.3 Phoenix: ENC 1 - Aço cromo-níquel para cimentação (0,15C-1,5Cr-1,6Ni)

1.3.3 Aços de alto teor de C e Cr - Usados para moldes que requerem mínima distorção e máxima resistência à abrasão.

1.3.3.1 Villares: VC-130 - Aço cromo-vanádio

(1,8C-12Cr-0,20V)

VC-131 - Aço cromo-tungstênio

(2C-12,5Cr-1W-0,2W)

1.3.3.2 Uddeholm: Sverker 3 - Aço de alta liga cromo-tungstênio (2,05C-1,3W-13Cr-0,75Mn)

1.3.3.3 Phoenix: Triumphator - Aço indeformável com

(1,90C e 12,5Cr)

#### 1.4 CUNHAGEM

O processo de cunhagem é um método para produção de cavidades, no qual uma forma macho endurecida ou cunho é forçada sob pressão num bloco frio de aço. O cunho é feito no tamanho final mais a contração do material plástico dentro do molde. Pela extração do cunho é produzido um molde (fêmea), que é uma reprodução fiel da matriz original e cuja superfície requer apenas o polimento final.

O processo de cunhagem está indicado na figura abaixo.

(A) Bloco A, mantido no anel de cunhagem B, é colocado sobre a placa inferior da prensa, com o cunho C sobre ele. Quando a prensa é fechada, o cunho C é continuamente forçado no bloco, conforme indicado, sendo o metal deslocado, obrigando a fluir para cima e em volta do cunho.

A cunhagem é feita à frio. Se, durante a penetração o metal da matriz endurecer, recorre-se a recozimentos intermediários ou cunhagem à quente.

A operação se efetua em prensas de cunhagem com capacidade de 50 à 5000t.

A pressão de cunhagem varia entre 15 e 20 t/cm<sup>2</sup>.

A utilização do processo de cunhagem é vantajosa em várias cir cunstâncias. É particularmente vantajosa nas ferramentas de cavidades mÚltiplas porque, uma vez feito o cunho mestre, a penetração de cavidades por meio de um único cunho é razoavelmente rápida e certamente muito mais rápida do que a usinagem de cada cavidade. A grande uniformidade de reprodução de cada cavidade é adicionalmente assegurada.

A cunhagem é frequentemente usada quando existem letras ou desenhos na peça moldada final. Para isto se necessita um alto relevo na ferramenta fêmea; o que é de considerável dificuldade, especialmente se a moldagem final é feita num material transparente. Se a cavidade for usinada, deve ser removido todo metal ao redor das letras para que elas apareçam em relevo. Entretanto, essa usinagem e especialmente o polimento subsequente da superfície do molde na base das letras ou dos desenhos, são consideravelmente difíceis. Para vencer tal dificuldade, se não for praticável ou disponível a cunhagem, os carac teres separados podem ser introduzidos nos moldes, contanto que estes sejam de desenho adequado e tamanho suficientes. Se, entretanto, a cavidade possa ser cunhada, a gravação do cunho será comparativamente simples e, desta forma, produz uma impressão em relevo no molde, durante a operação de cunhagem.

### 1.5 AÇOS PARA MATRIZES

As principais características dos aços para matrizes cunhadas são:

- a) ductilidade e maleabilidade,
- b) capacidade de endurecimento superficial, mantendo o núcleo resistente,
- c) facilidade de escoamento sob a pressão do cunho e boa produção de detalhes,
- d) capacidade de alto polimento.

Os aços especiais de baixo teor de C têm excelente propriedades de cunhagem.

São usadas para cavidades profundas e delgadas, mas apresentam as seguintes desvantagens:

- 19) Sem tratamento térmico, o núcleo permanece dúctil e, portanto, não adequados para altas pressões de moldagem.
- 20) Com o tratamento térmico, geralmente com resfriamento em água, é possível haver distorções e fragilidade nas seções delgadas ou nas arestas vivas.

Os aços liga para cunhagem têm a vantagem de possuirem o núcleo com alta resistência e, portanto, mais adequados para as altas pressões de moldagem, mas apresentam a desvantagem de oferecerem grandíssima resistência à penetração, por isso são usados para cavidades menos profundas.

Os aços liga para cunhagem, frequentemente usados, são:

- 1.5.1 Villares: VEP - Aços especiais para cunhagem  
(0,07C-5Cr-0,55Mo)
- VEC-140 - Aços de alta resistência mecânica e moderada resistência à corrosão  
(0,12C-13Cr)
- 1.5.2 Uddeholm: Premo - Aço liga, cementável, de teor de carbono ultra baixo, especial para moldes cunhados (0,05C-4,0Cr-0,5Mn)

#### 1.6 AÇOS PARA CUNHO MESTRE

O aço usado para o cunho mestre, obviamente deve possuir alta resistência à tração e compressão, a fim de suportar as altas cargas de esmagamento e distorção durante a penetração das cavidades. No estado recozido, o aço deve permitir a usinagem rápida e devem endurecer totalmente com uma estrutura densa, sem distorção ou excesso de depósitos.

No estado endurecido ele deve ser capaz de receber um alto polimento e deve possuir máxima resistência ao desgaste.

Os aços para cunhos mestres, frequentemente usados, são:

- 1.6.1 Villares: VW3 - Aço de alta dureza  
(0,46C-1,0Cr-0,2Mo-2,0W)
- VC-130 - Aço cromo-vanádio  
(1,8C-12Cr-0,20V)

1.6.2 Uddeholm: Regin 3 - Aço liga  
(0,5C-0,75Si-1,3Cr-2,5W-0,2V)  
Sverker 3 - Aço de alta liga cromo-tungstênia (2,05C-1,3W-13Cr-0,75Mn)

1.6.3 Phoenix: DBS - Aço de ótima resistência à pressões  
(0,5C-1,0A-3,0Ni-0,20Mo)  
Triumphator MW - Aço especial para cunhos  
(1,65C-11,5Cr-0,5W-0,12V-0,6Mo)

### 1.7 FUNDIÇÃO

A fundição de areia com modelo de gesso ou madeira representa o método mais econômico para produção de moldes com cavidades, mas o trabalho de acabamento será consideravelmente maior.

Bons detalhes de acabamento são obtidos por meio da fundição sob pressão e com moldes refratários.

Quando a usinagem do molde é simples e direta, não convém recorrer a fundição, a menos que a quantidade de metal a remover seja considerável ou o molde apresente forma complicada.

### 1.8 ELETRODEPOSIÇÃO

Este é um processo de confecção do molde por meio de deposição eletrolítica do metal sobre o modelo, num banho galvânico. Para maior precisão ou rigidez são usados modelos de bronze e alumínio, colocados no banho galvânico com um revestimento de separação. Os materiais acrílicos (Plexiglas) são muito usados e a madeira e o gesso não são adequados, mas é prática fundir PVC sobre este, obtendo-se uma matriz de transição e posteriormente fundir resina acrílica nesta matriz, obtendo-se modelos em acrílico.

Os modelos não metálicos, para que se tornem condutores, são revestidos quimicamente por uma camada de prata, antes de irem para o banho galvânico. Na eletrodeposição, o modelo permanece imerso no banho galvânico até ser recoberto por uma

casca de Ni de 3 à 5mm. Esta casca é complementada por uma eletrodeposição de Cobre, bastante espessa, para a usinagem final e ajustagem no suporte de aço.

Os modelos eletrodepositados são principalmente usados na moldagem por injeção, mas podem ser usados também, para moldagens por compressão e por transferência.

A vida de um molde eletrodepositado não é menor do que a de um molde de aço. Desejando-se uma resistência maior contra a abrasão, o molde pode ser cromado.

As principais aplicações deste processo ocorrem no campo dos moldes pequenos, complexos, delgados, profundos e, especialmente, na moldagem de bijouterias altamente decoradas, distintivos, etc.

#### 1.9 ELETRO-EROSÃO

Este processo, também conhecido como erosão ou usinagem centelha, consiste em colocar, imersos em um líquido dielétrico e separados por uma pequena folga, um eletrodo com formato de modelo e um bloco de metal destinado a ser transformado em matriz. Um potencial elétrico, entre o modelo e o bloco, provocará nos pontos mais próximos centelhas que fundirão e removerão partículas de material de bloco, originando crateras que, gradativamente, formarão a cavidade do molde.

A aproximação sucessiva do eletrodo com o bloco é completamente automática e existem máquinas de várias capacidades. O eletrodo, geralmente de latão, tem formato de modelo e por erosão reproduzirá uma cavidade correspondente no bloco.

O processo é ótimo para materiais muito duros. É muito usado também, para a perfuração de matrizes de extrusão e trefilação, em todos os formatos.

#### 1.10 ACABAMENTO E POLIMENTO DOS MOLDES

Após completada a conformação do molde, as operações restantes são:

1. Ajustagem na bancada
2. Acabamento das superfícies do molde
3. Têmpera
4. Polimento final.

A ajustagem de bancada inclui a montagem e composição dos blocos do molde e ajustagem dos extratores, pinos, guias, fechamento do molde, acabamento dos cantos em ângulos retos e a uniformização manual dos raios de curvatura.

A superfície do molde deve sofrer um acabamento fino, isto é, deverão ser eliminadas as rebarbas, os riscos de corte e as marcas das ferramentas de corte e usinagem.

O polimento dos moldes é essencial para:

1. Facilitar o fluxo do material no interior do molde
2. Diminuir a abrasão e a corrosão
3. Proporcionar um bom acabamento à peças moldadas
4. Facilitar a extração das peças moldadas.

A remoção das rebarbas e marcas de usinagem é efetuada com rasqueta, lima, esmeril especial e lixa rotativa.

Completada as operações iniciais, passa-se ao polimento e à lapidação.

A fig. 1.14 mostra o equipamento típico e a fig. 1.15 uma operação de lapidação.

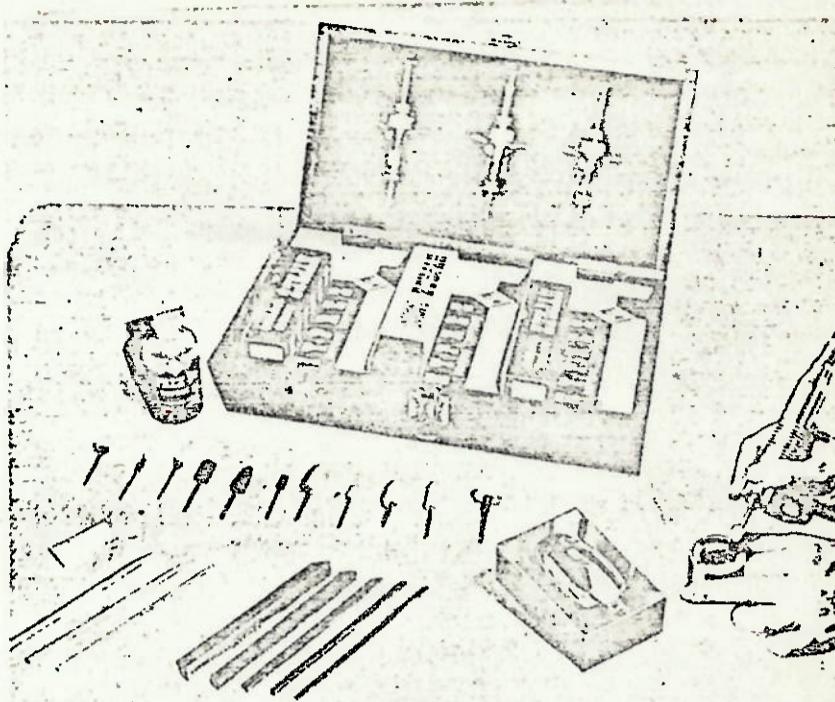


Fig. 1.14. Conjunto típico de lapidação com diamante, consistindo em vários compostos de lapidação. Seringas de Aplicação, Bastões de Lapidação, Fluido de Separação, Escova Rotativa, Cones e Discos. [Cortesia: Engis Ltd.]

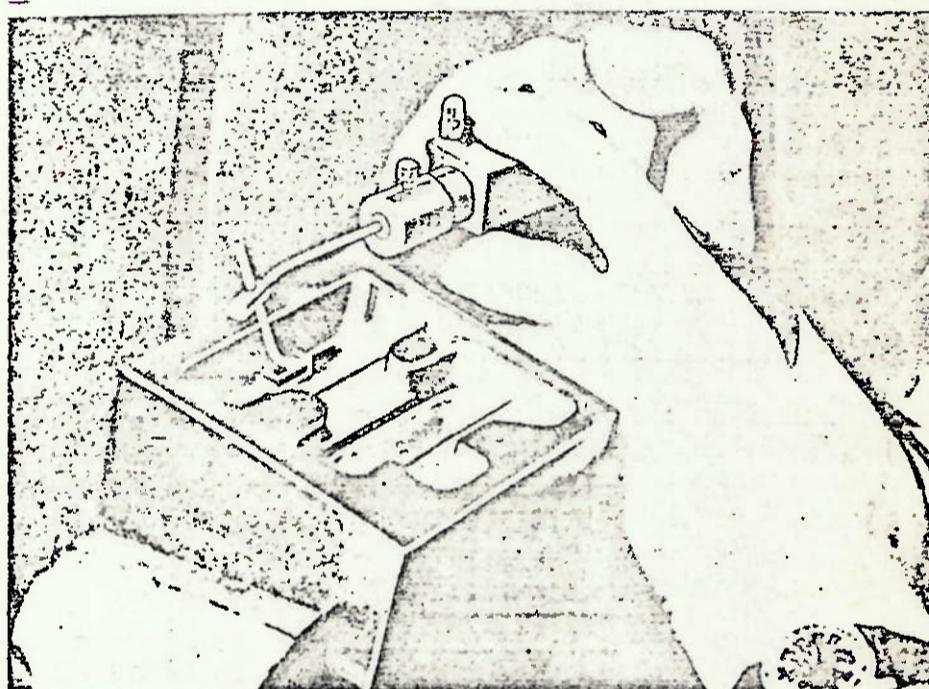


Fig. 1.15. Lapiamento de cavidade de molde com o composto de lapidação de diamante e a ferramenta manual alternativa. A sapata pode ser de ferro fundido, cobre, latão, madeira ou filtro, de acordo com o acabamento desejado e o grau do composto usado. [Cortesia: Engis Ltd.]

C A P I T U L O   I I

C O N S I D E R A Ç Õ E S   D O   P R O J E T O

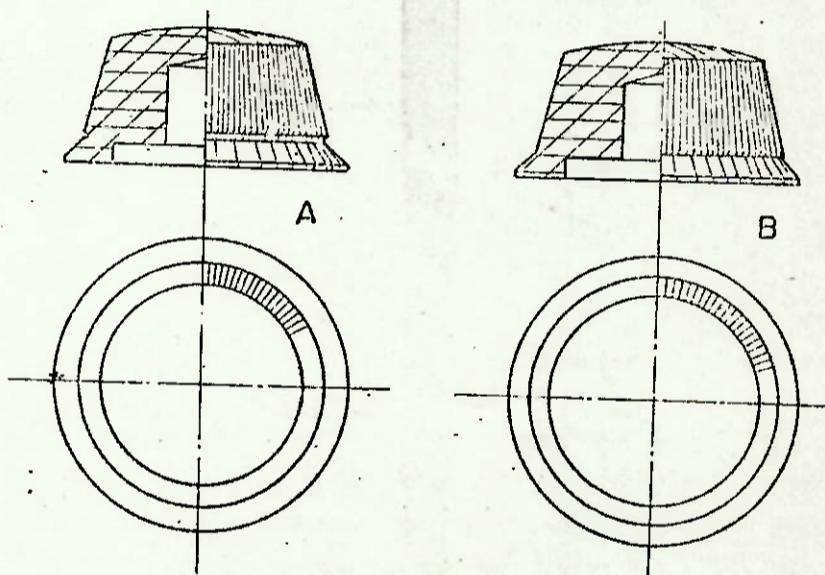
D O   P R O D U T O

## 2.1 PROJETO DO PRODUTO

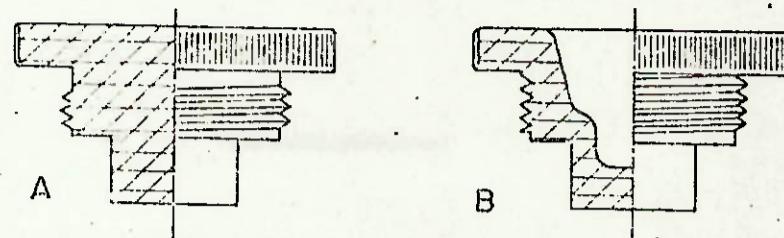
No projeto do produto, além das necessidades de emprego, deve-se levar em consideração:

1. Estética do produto
2. Facilidade de moldagem
3. Facilidade de extração
4. Facilidade de execução do molde
5. Economia do material.

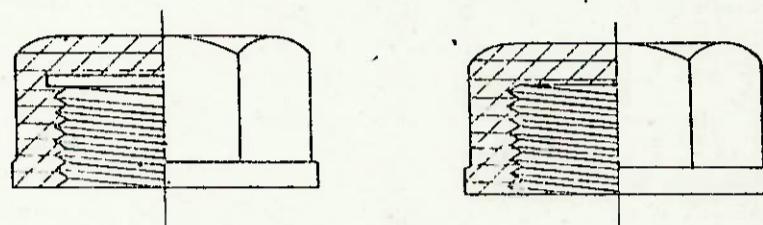
Em muitos casos será suficiente apenas uma leve modificação do produto para simplificar a sua execução e diminuir o seu custo, sem alterar a sua estética e a sua eficiência.



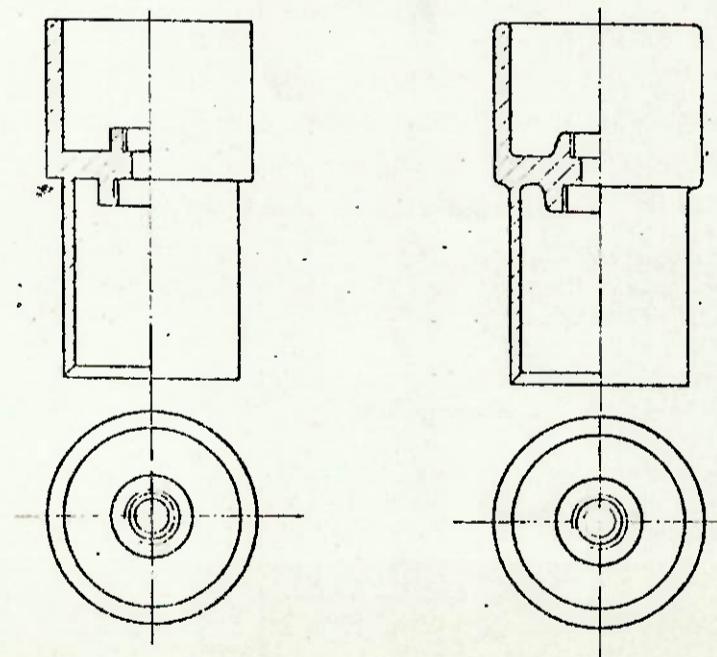
As mesmas desvantagens apresentaria o tampão, representado em "A" em relação ao representado em "B".



No caso representado abaixo, seria impossível a extração da peça com o sulco de saída da rosca.

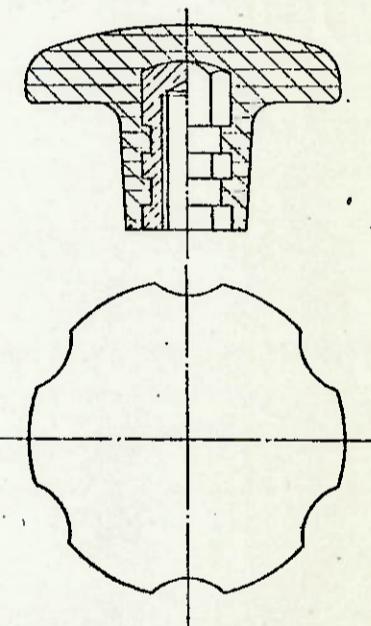
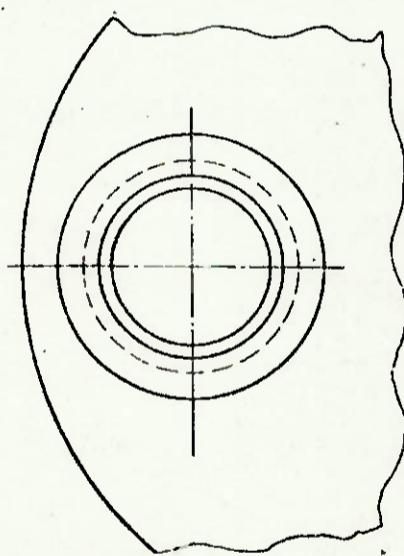
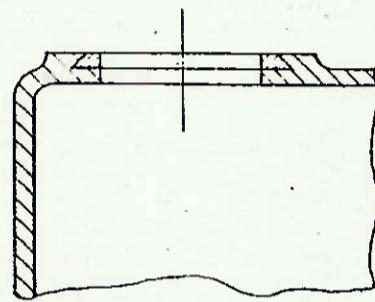
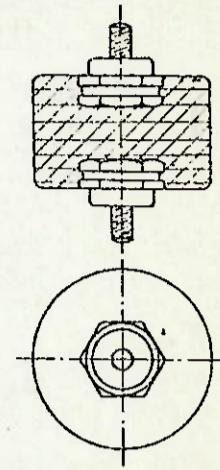
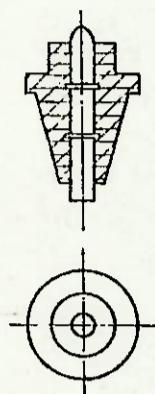
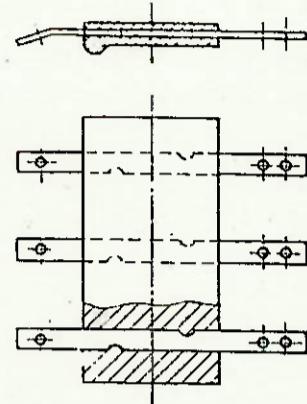


No projeto do produto, evitar cantos vivos e mudanças rápidas de espessura, que provocariam deformações exageradas e concentração de tensões.

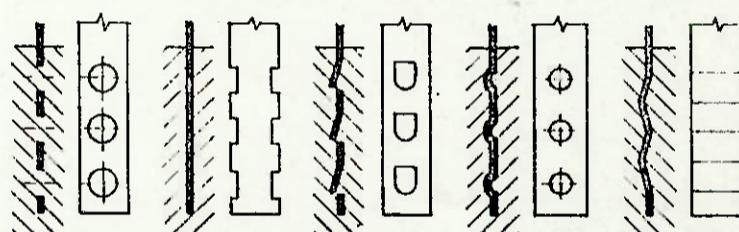
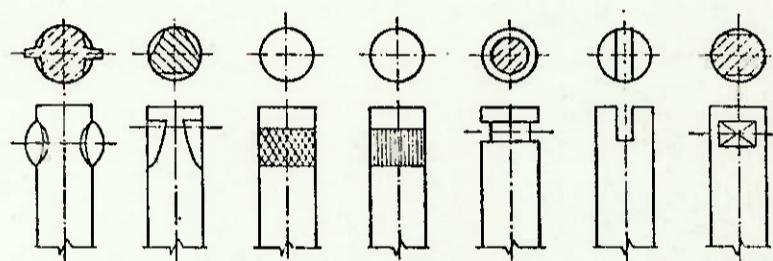
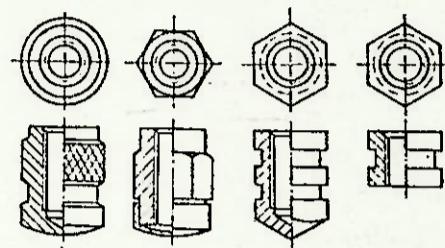


## 2.2 ANCORAGEM DE PARTES METÁLICAS EM PEÇAS DE PLÁSTICOS

Alguns exemplos seguros e de fácil realização, são os seguintes:



Qualquer parte metálica, incorporada ao material plástico, deverá ser contornada por uma discreta espessura de plástico, pois devido à contração de resfriamento geram-se tensões internas não indiferentes, que poderiam produzir fissurações ou rupturas das peças moldadas.



C A P I T U L O   I I I

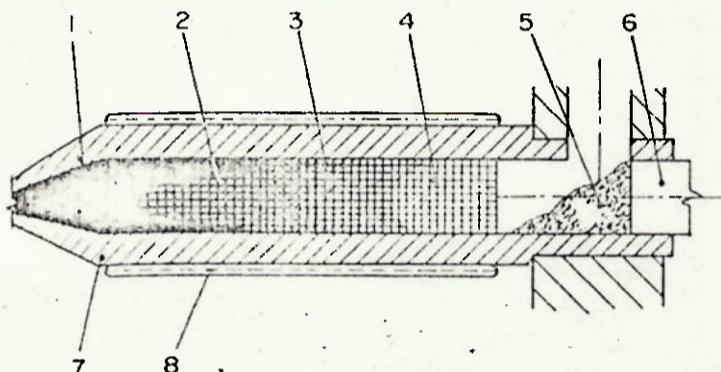
M O L D A G E M   P O R   I N J E Ç Ã O

### 3.1 MOLDAGEM POR INJEÇÃO

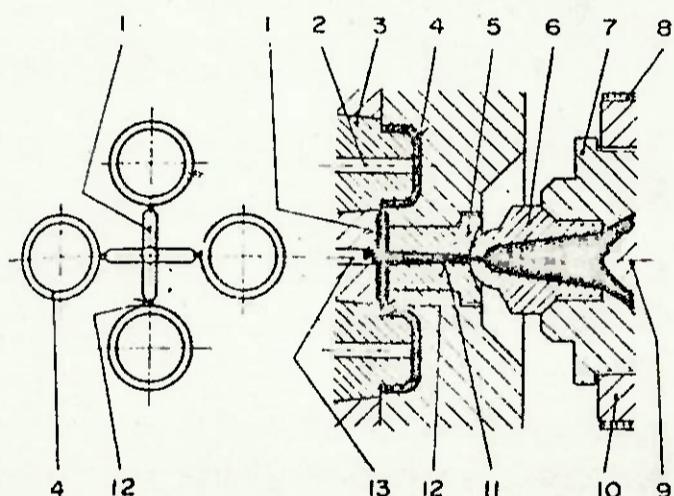
A moldagem por injeção permite obter produtos por meio da introdução de uma quantidade dosada de material plástico, fundido em forma homogênea, nas cavidades de moldes que reproduzem, em negativo, o produto.

As operações do processo de injeção resumem-se em:

1. Dosagem do material plástico granulado no cilindro de injeção.
2. Fusão do material até a consistência de injeção.
3. Injeção do material plástico fundido no molde fechado.
4. Resfriamento do material plástico até a solidificação.
5. Extração do produto com o molde aberto.



1 - Material em estado termoplástico  
 2 - Material desagregado  
 3 - Material em estado termoelástico  
 4 - Tampão de material sólido  
 5 - Dose de granulado  
 6 - Embolo ou pistão  
 7 - Cilindro de plastificação  
 8 - Resistência elétrica de bainha



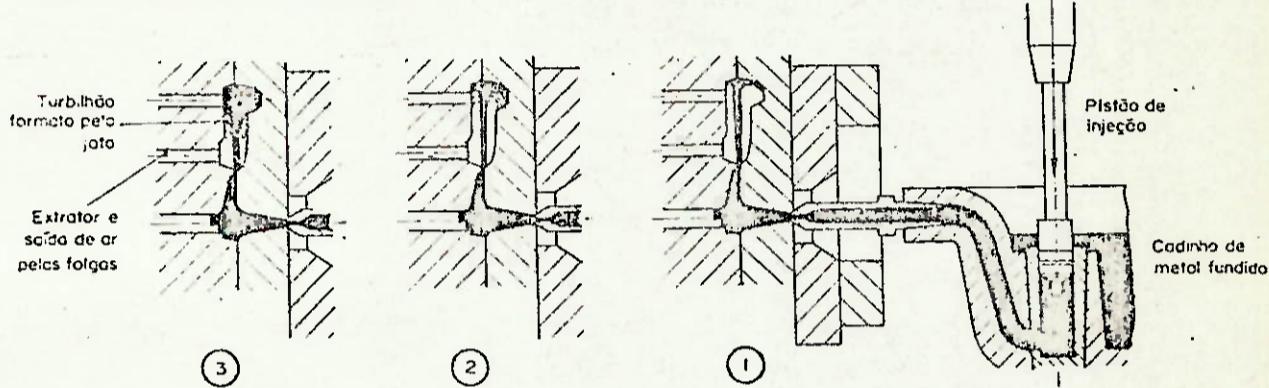
1 - Canal de distribuição  
 2 - Extrator  
 3 - Macho  
 4 - Peça injetada  
 5 - Bucha de injeção  
 6 - Bico de injeção  
 7 - Cilindro  
 8 - Bainha elétrica  
 9 - Torpedo  
 10 - Cilindro de plastificação  
 11 - Canal de alimentação  
 12 - Canal de corte  
 13 - Gancho

Produtos de belo aspecto e ótimas qualidades serão obtidos:

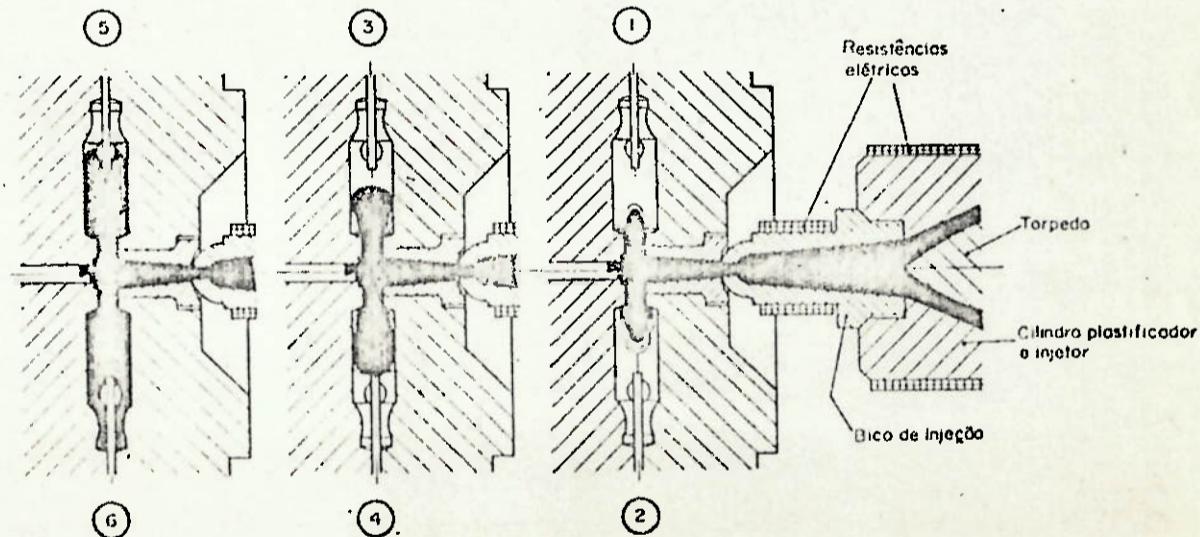
- Utilizando máquinas injetoras com suficiente capacidade plástica.
- Usando moldes bem projetados e bem acabados.
- Controlando a uniformidade e constância da temperatura e da pressão de injeção.
- Enchendo rapidamente, de forma racional, as cavidades do molde.
- Resfriando a massa plástica das cavidades com os devidos cuidados, a fim de evitar produtos distorcidos ou com tensões internas.

A moldagem por injeção, apesar de serem aparentemente análoga à fundição sob pressão das ligas metálicas, difere basicamente desta.

#### FUNDIÇÃO SOB PRESSÃO



#### INJEÇÃO



### 3.2 CONDIÇÕES DE MOLDAGEM

1. O material plástico deverá ser total e uniformemente plastificado, antes de ser injetado no molde.
2. As resinas não poderão permanecer muito tempo no cilindro de injeção, sem sofrerem degradação.
3. As temperaturas de injeção variam entre 150 e 300°C.
4. As temperaturas elevadas no cilindro facilitam o enchimento e conferem um belo brilho superficial aos artigos moldados.
5. A fluidez do material plástico aumenta muito mais pela pressão do que pela temperatura.
6. É vantajosa utilizar pressões e velocidade de injeção elevadas.
7. Uma pressão de injeção de 200 à 300 Kg/cm<sup>2</sup> é suficiente para objetos de pequenas dimensões.
8. Para objetos de paredes finas e para os projetos de grande tamanho, a pressão de injeção pode ser elevada para:
  - . 500 à 600 Kg/cm<sup>2</sup>, no caso de máquinas com pré-plastificação
  - . 1000 Kg/cm<sup>2</sup>, no caso de máquinas de pistão.
9. A temperatura do molde tem grande influência sobre as propriedades do objeto moldado: brilho superficial, contrações, distorções, fissuração, tensões internas, etc.
10. Altas temperaturas dos moldes facilitam o enchimento das cavidades e melhoram o acabamento superficial do produto.

### 3.3. PRENSAS DE INJEÇÃO

Há uma grande variedade de prensas para plásticos onde os mais comuns são de pistão e de rosca. As máquinas com pré-plastificação de rosca proporcionam melhor resultado e melhor dispersão dos pigmentos misturados à seco.

Componentes das máquinas injetoras:

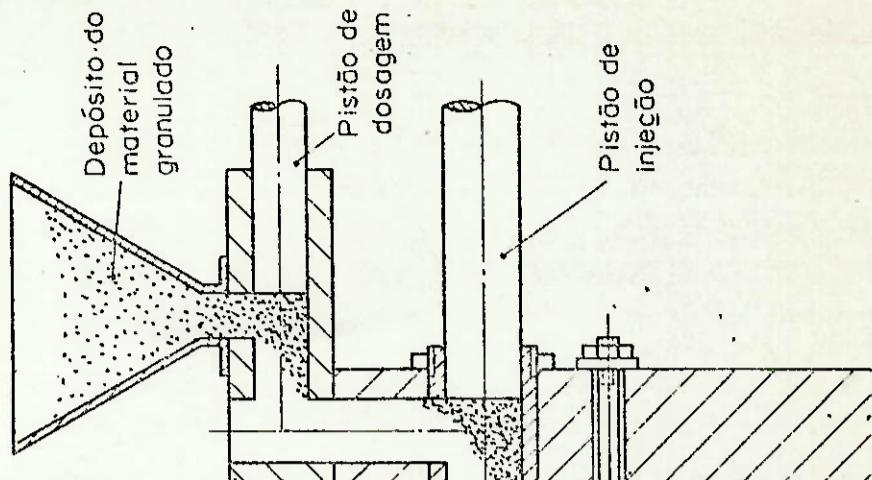
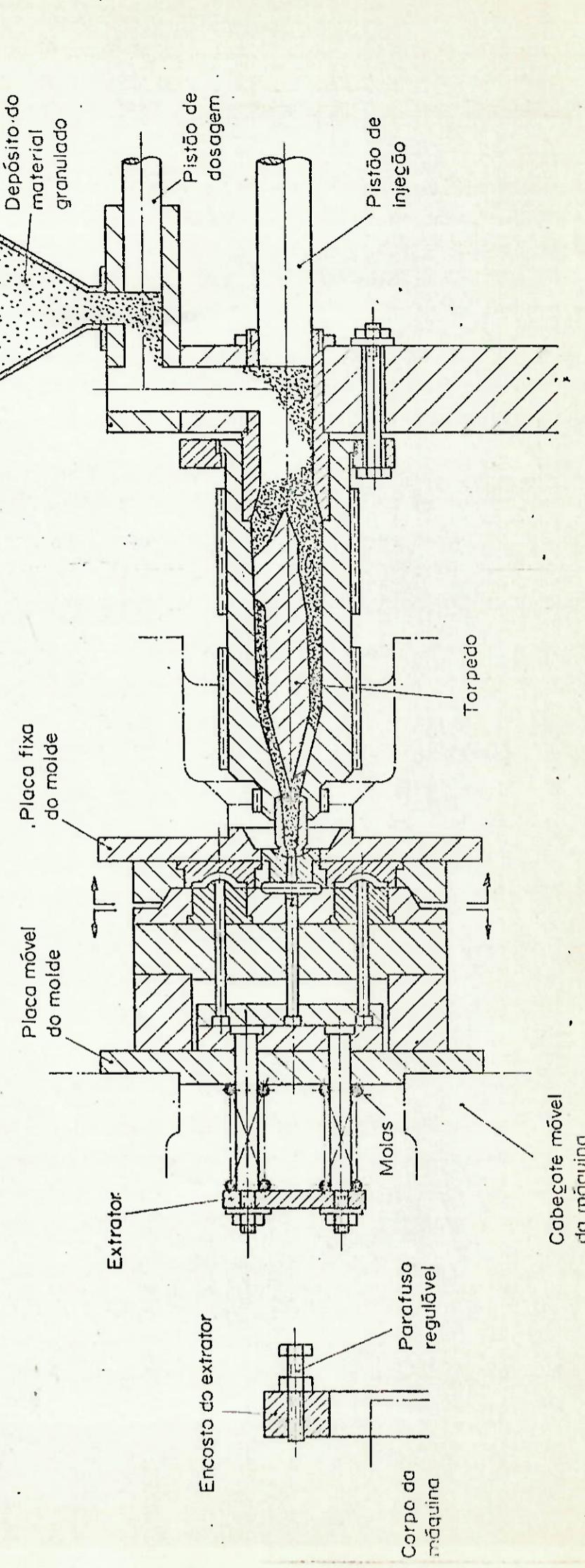
## 2 — COMPONENTES

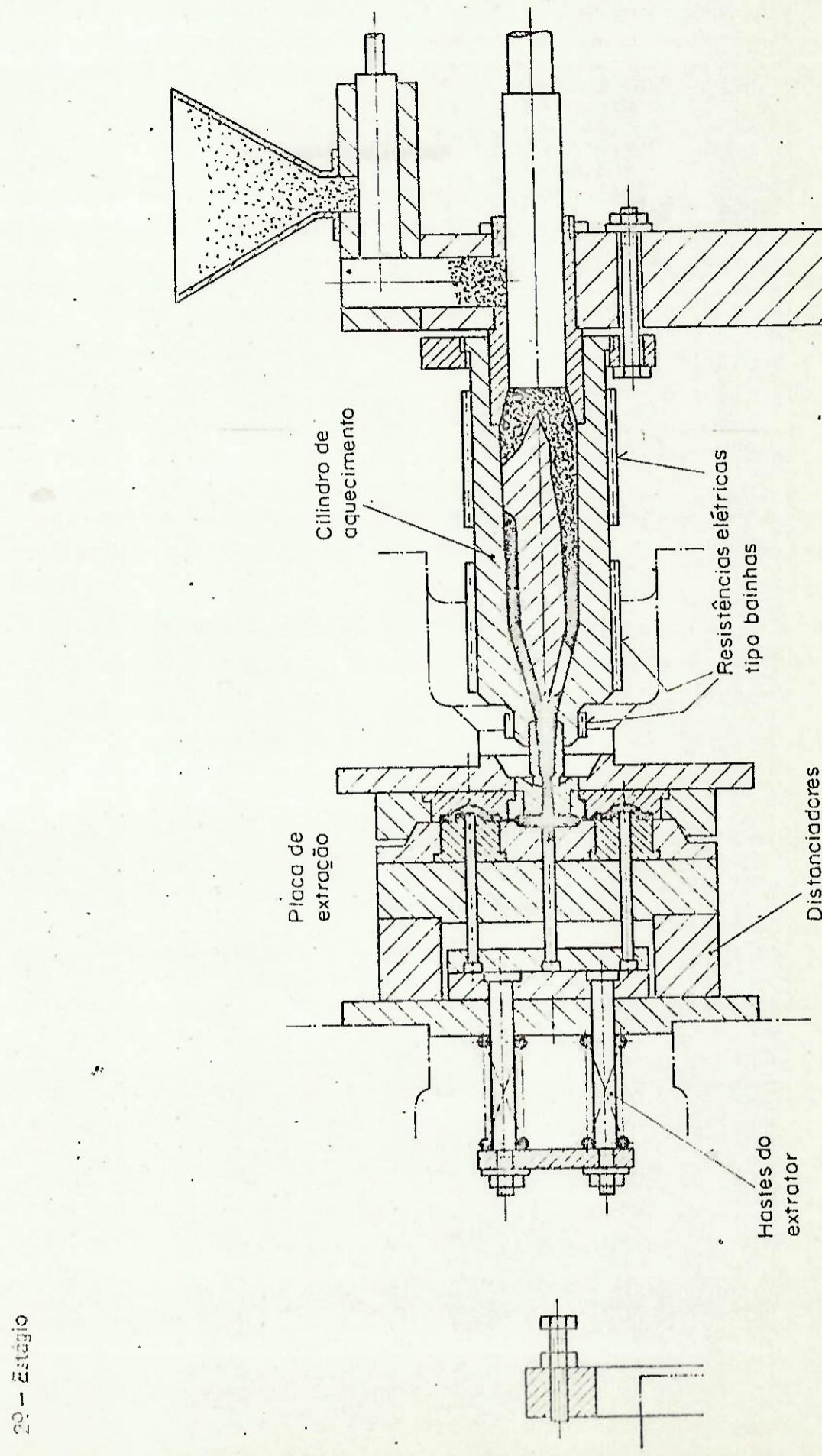
Os principais componentes das máquinas injetoras são:

1 — A unidade injetora que compreende o dispositivo de alimentação e dosagem, plastificação e injeção.

2 — A unidade de fechamento incumbida de abrir e fechar o molde.

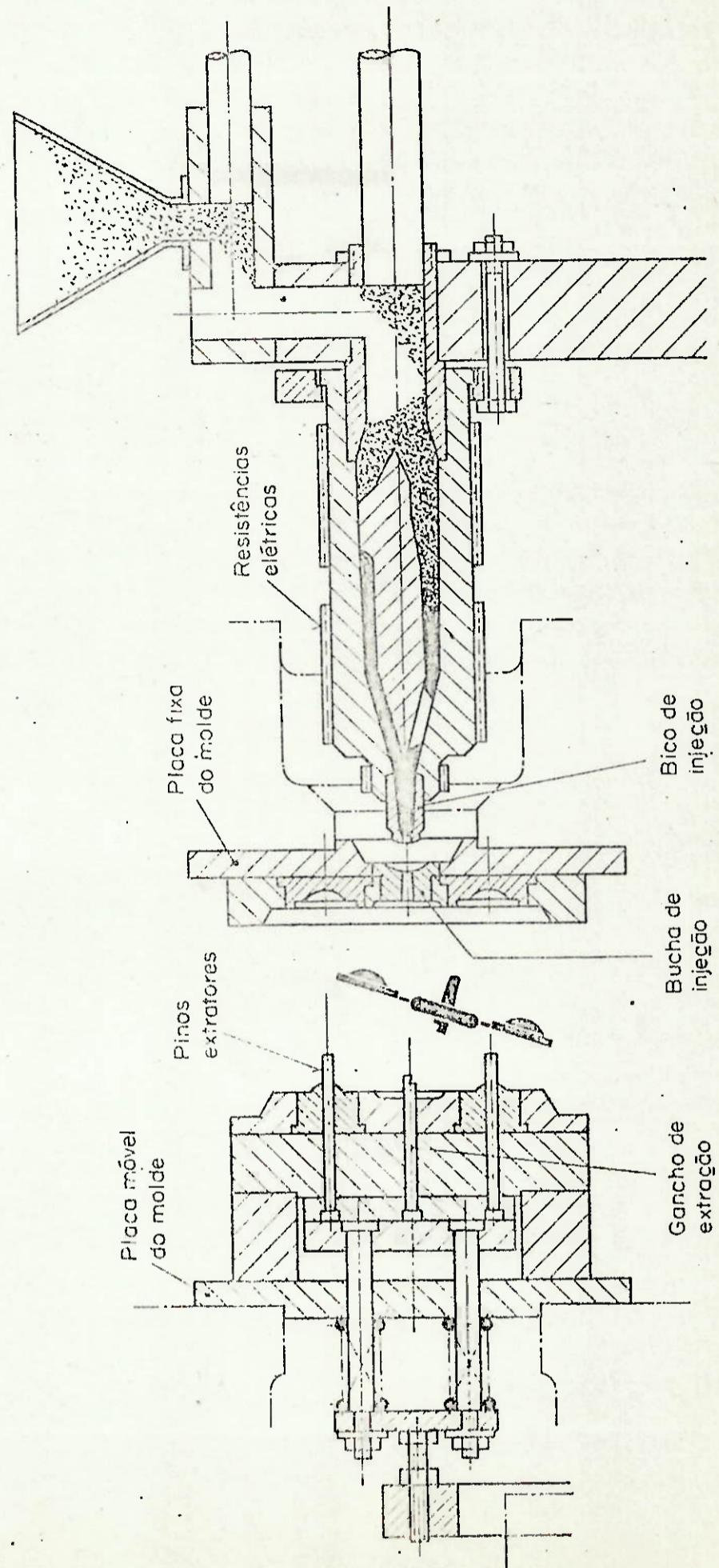
## 1º — Estágio





2º - Estante

3º — Estágio



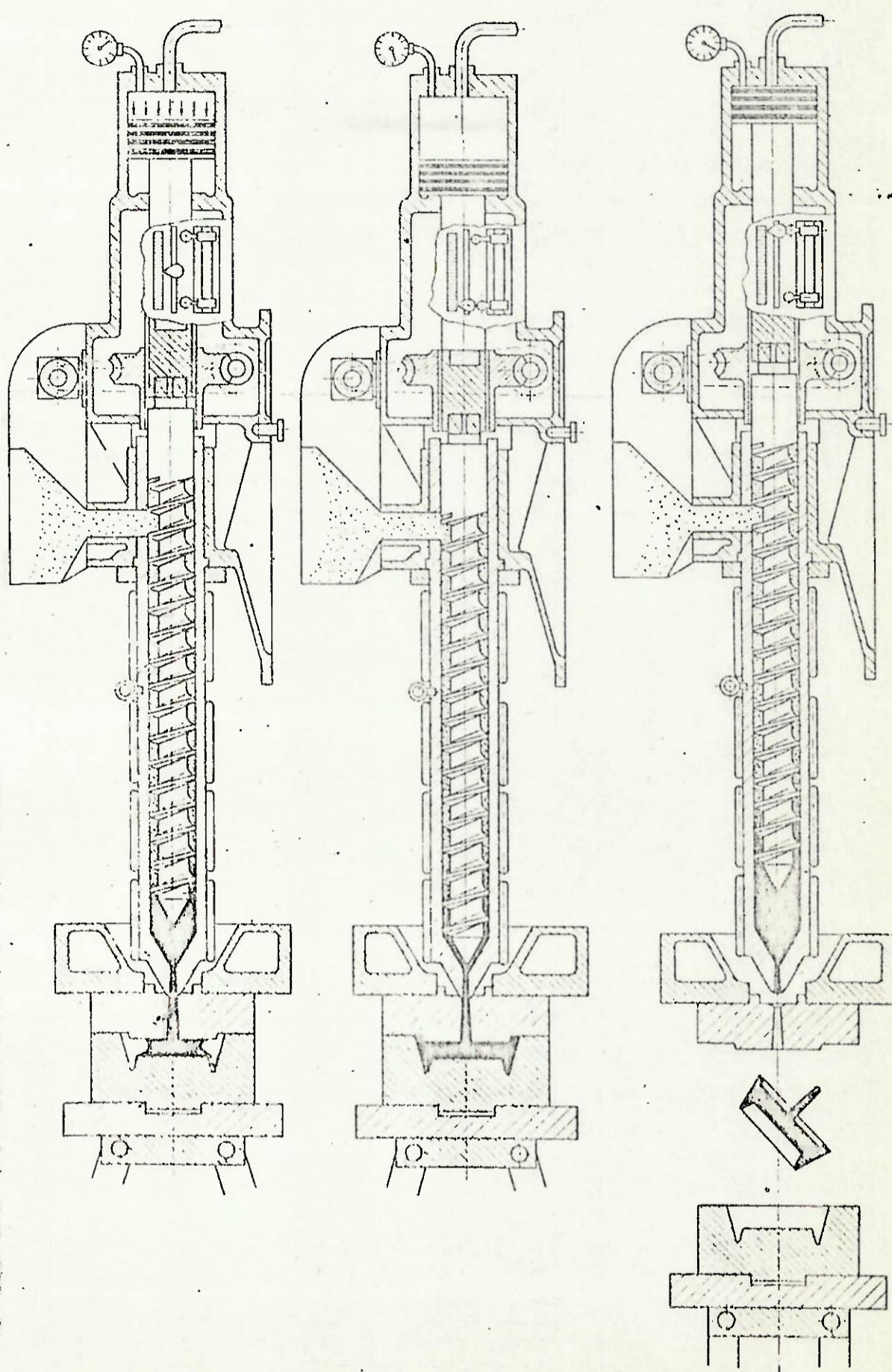


Fig. 12 máquinas em que a força atua e pressão é pressão.

### 3.4 ASPECTOS DA PRENSA DE INJEÇÃO EM RELAÇÃO ÀS FERRAMENTAS

O molde para plástico é, em si próprio, uma unidade completa, capaz de produzir moldagens na forma projetada quando colocado na prensa de injeção. É essencial, entretanto, que o molde seja projetado de maneira que possa ser acomodado e preso numa prensa de capacidade suficiente, que possa utilizar o sistema de resfriamento disponível e que o sistema de extração na ferramenta seja adequado para o sistema de extração com que a prensa está equipada. Assim, é evidentemente necessário que se projete a ferramenta levando-se em conta os requisitos e a capacidade da prensa.

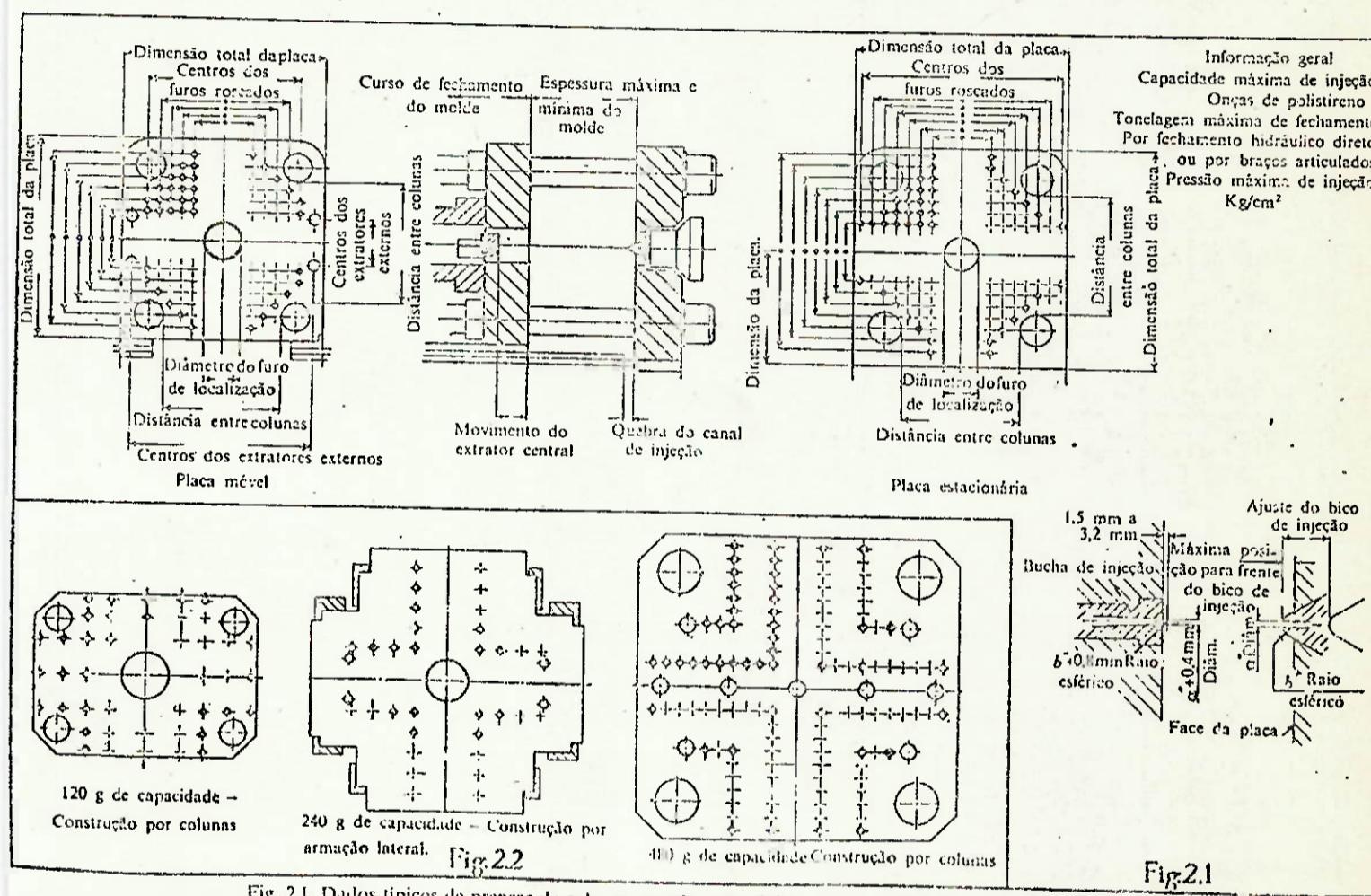


Fig. 2.1. Dados típicos de prensas de colunas que são necessários quando é iniciado um projeto de molde. Tais dados são usualmente obtidos do fabricante da prensa. Fig. 2.2.

### 3.5 PRESSÃO DE INJEÇÃO E FORÇA DE FECHAMENTO DAS PRENSAS

A pressão por injeção origina, no interior da cavidade do molde, uma força que tende a abri-lo. Esta força é proporcional à projeção da área de moldagem e dos canais de distribuição e deve ser resistida pela força de fechamento da prensa.

A pressão de injeção varia:

$$P_j = 300 \text{ a } 1400 \text{ (kg/cm}^2\text{)}.$$

A força de fechamento atinge:

$$F_f = 3000 \text{ (t).}$$

Devido às perdas que ocorrem no bico, nos canais de injeção e de distribuição e no ponto de injeção, apenas uma fração da pressão produzida pelo cilindro de injeção é transmitida à cavidade.

Praticamente podemos considerar a pressão na cavidade:

$$P = (1/2 \text{ a } 1/3) P_j$$

A força de fechamento que impede a abertura do molde, durante a injeção, é dada por:

$$F_f = S \cdot P = (1/2 \text{ a } 1/3) \cdot S \cdot P_j$$

onde:

$F_f$  = força de fechamento (t)

$S$  = superfície da projeção das cavidades no plano de separação do molde ( $\text{cm}^2$ )

$P$  = pressão na cavidade do molde ( $\text{Kgf/cm}^2$ )

$P_j$  = pressão de injeção ( $\text{Kgf/cm}^2$ )

C A P I T U L O   I V

P R O J E T O   D O S   M O L D E S

As considerações necessárias para o projeto de um modelo ou de um molde de injeção, além dos conhecimentos das características da prensa em que irá trabalhar, são:

1. Peso do material em cada injeção
2. Ciclo de moldagem
3. Força de fechamento
4. Quantidade e disposição das cavidades
5. Abertura do molde
6. Alimentação
7. Resfriamento

#### 4.1 PESO DE MOLDAGEM

O peso de moldagem em cada injeção é dado por:

$$\text{peso de moldagem} = \left( \frac{\text{volume da moldagem em cm}^3}{\text{ }} \right) \times \left( \frac{\text{peso do material plástico por cm}^3}{\text{ }} \right) \times \left( \frac{\text{número de cavidades}}{\text{ }} \right)$$

PESO ESPECÍFICO DO MATERIAL PLÁSTICO [g/cm <sup>3</sup> ]	
Acetato de celulose .....	$\gamma = 1,34$
Acetato butirato de celulose.....	$\gamma = 1,22$
Nylon.....	$\gamma = 1,15$
PVC.....	$\gamma = 1,45$
Metilmetacrilato.....	$\gamma = 1,18$
Polistireno modificado .....	$\gamma = 1,04$
Polietileno — baixa densidade.....	$\gamma = 0,92$
Polietileno — alta densidade .....	$\gamma = 0,96$
Polipropileno.....	$\gamma = 0,91$
Acrilonitrila butadieno estireno (ABS) .....	$\gamma = 1,05$
Acrilonitrila estireno .....	$\gamma = 1,08$
Acetal.....	$\gamma = 1,40$
Policarbonato.....	$\gamma = 1,20$

#### 4.2 CICLO DE MOLDAGEM

O ciclo de moldagem, isto é, o número de moldagens possíveis por hora é bastante difícil de ser determinado; dependendo do resfriamento necessário para extrair o produto.

#### 4.3 FORÇA DE FECHAMENTO

A força de fechamento do molde, como já vimos, é dada por:

$$F_f = S \cdot P$$

#### 4.4 QUANTIDADE E DISPOSIÇÃO DAS CAVIDADES

A quantidade de cavidades de um molde depende da produção desejada, do custo da ferramenta e da capacidade da prensa. Recorre-se a moldes com uma cavidade no caso de produção pequena, peça grande ou molde barato.

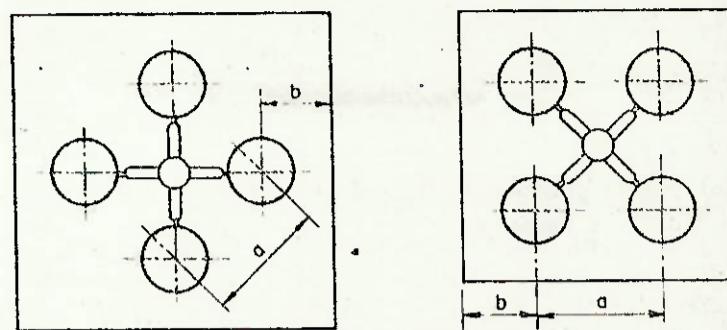
Além de diversas cavidades da mesma peça, é bastante frequente - projetar ferramentas que produzem peças diferentes de um mesmo conjunto.

Uma boa disposição das cavidades proporcionará:

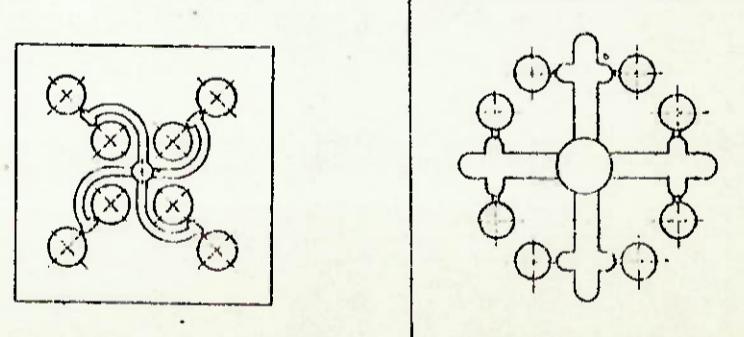
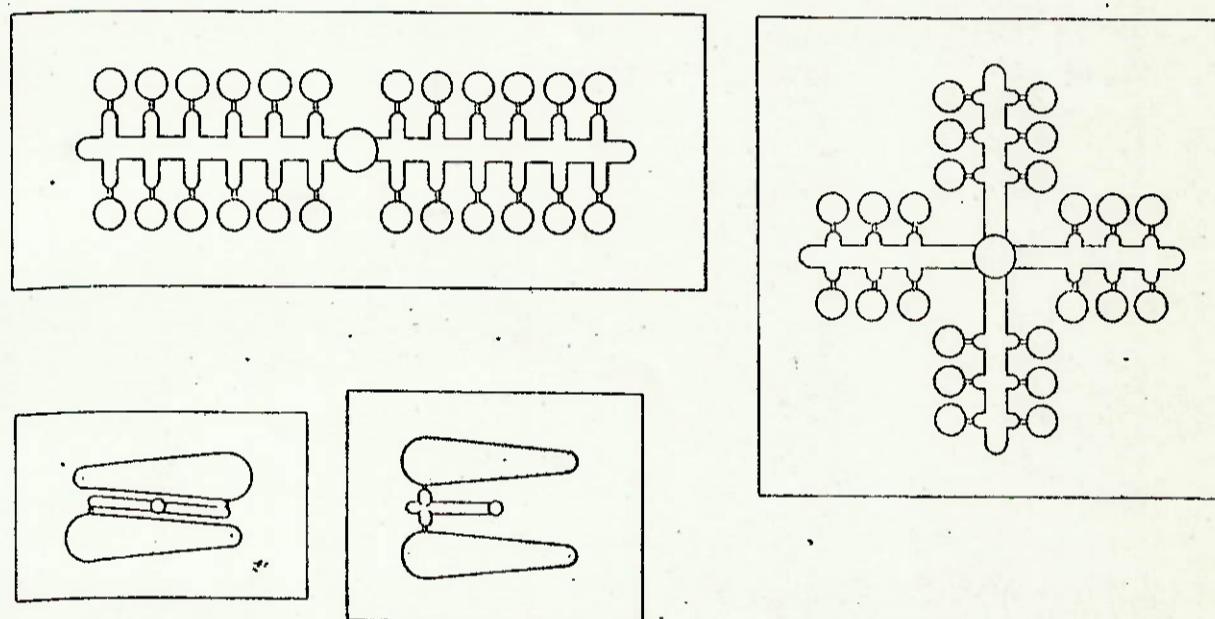
- a) ferramenta compacta
- b) canais de distribuição curtos
- c) fechamento balanceado.

O fechamento balanceado é importante para a operação correta da ferramenta, pois se a força de fechamento não for centrada, o momento mecânico gerado tentará abrir a ferramenta de um lado, formando rebarbas nas peças moldadas e desgaste na ferramenta.

O desbalanceamento é evitado colocando as cavidades iguais simetricamente:



Com uma boa distribuição das cavidades, reduz-se o tamanho do molde.

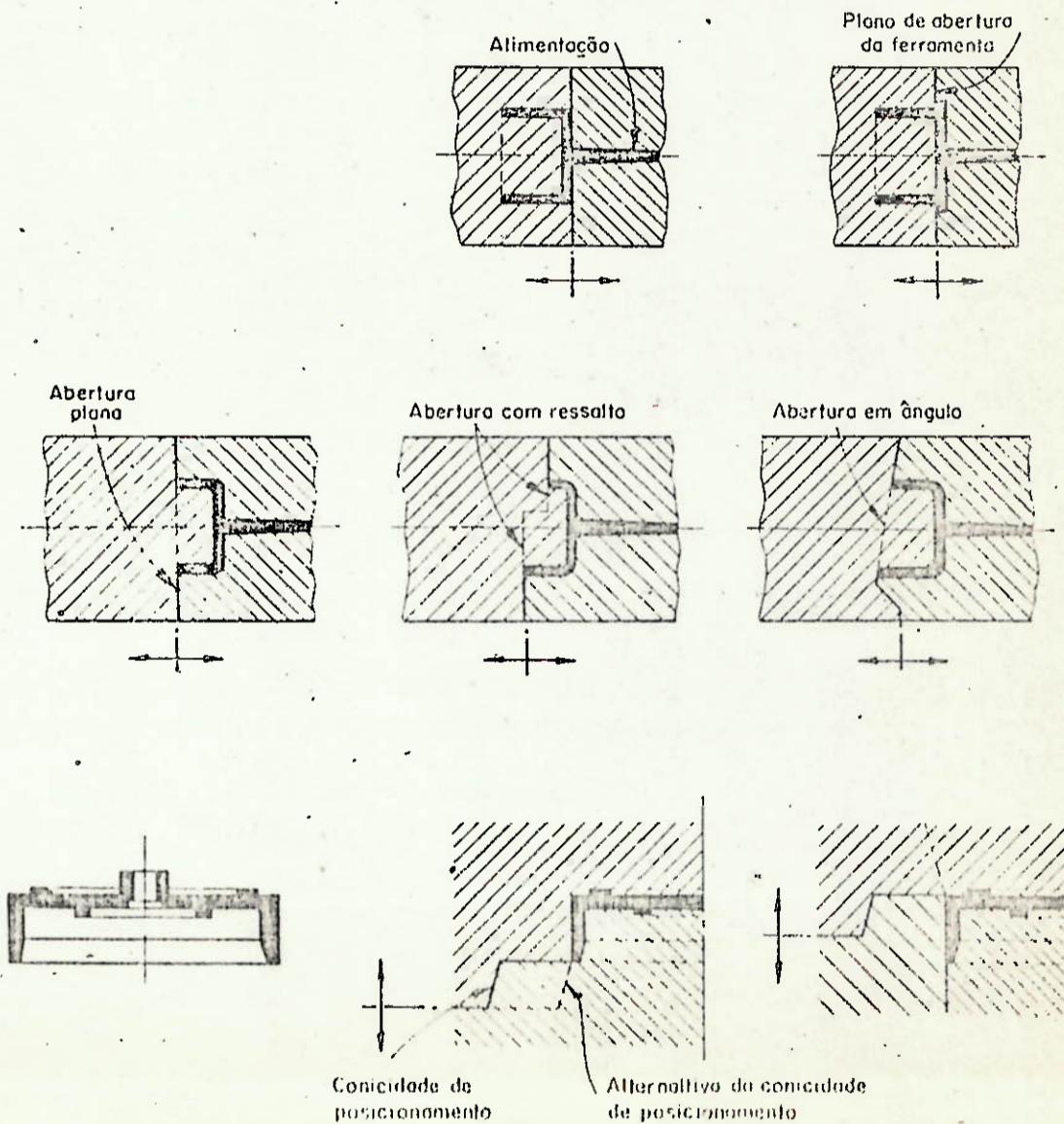


#### 4.5 ABERTURA DO MOLDE

Invariavelmente, o primeiro ponto a ser determinado, na aproximação do projeto da ferramenta é a posição da linha de abertura do molde relativa ao componente, isto é, a linha de separação do molde ou entre as duas metades da ferramenta.

Aqui estão envolvidas várias considerações capitais:

- A linha de separação normalmente deixa uma "linha testemunha" onde o material da moldagem penetra entre as faces da ferramenta.
- A relação da face plana com a direção de abertura da prensa deve ser tal que a moldagem possa ser extraída sem interferências.
- A linha de separação deve dividir a ferramenta de tal forma que as pressões separadas sejam de fácil usinagem.
- A linha de abertura deve ser mantida tão simples quanto possível.



#### 4.6 ALIMENTAÇÃO

O método de alimentação dos componentes, isto é, o método de fornecer o material plástico pelo bico do cilindro da prensa, através do ponto de injeção para os canais e desta forma para a cavidade através do ponto de injeção, também deve formar uma parcela da consideração inicial da ferramenta.

A bucha de injeção está, naturalmente, numa posição fixa; mas o ponto de alimentação da moldagem deve ser localizado para fornecer as melhores condições de fluxo para o material no enchimento da cavidade. A marca deixada pelo ponto de injeção, quando os canais são separados da moldagem deve ser visualmente aceitável ou posteriormente polida. Finalmente, o material plástico solidificado no sistema de canais deve ser extraído da ferramenta na abertura.

As condições de fluxo do material variarão em cada moldagem individual, devido às circunstâncias particulares do cumprimento do percurso a ser percorrido pelo material plástico e a espessura da seção e, de novo, será dependente do material termoplástico utilizado, porque os materiais têm viscosidades diferentes nas temperaturas de fusão e graus variáveis de dificuldade de injeção, à medida que a temperatura do material diminui ao entrar na ferramenta. Há, entretanto, certos pontos conhecidos que se aplicam ao fluxo do material incluindo os seguintes:

- a) A entrada (ponto de injeção) não deve ir diretamente para uma cavidade aberta, caso contrário resultará em "turbulência" ou enrolamento, com o material plástico esguichando ininterruptamente na cavidade na forma de um jato ou espiral e tendendo a produzir marcas superficiais na moldagem final. A entrada deve dirigir o material de encontro a alguma obstrução para quebrar o fluxo, por exemplo, numa seção ou de encontro a um macho ou pino.
- b) O molde antes da injeção contém ar e este deve ser deslocado pelo material plástico, sendo o ar eliminado através da face de fechamento, pelos extractores e núcleos móveis. Se o ar não for completamente eliminado, mas for retido pelo material plástico, podem resultar em molda-

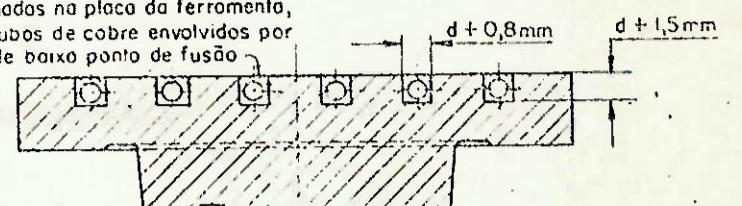
gens incompletas, furos na moldagem ou marcas de queimadura, provocadas pelo ar comprimido que se torna superaquecido.

- c) É prática geral colocar a entrada numa seção espessa da moldagem e permitir o escoamento material dali para as seções mais delgadas.
- d) O fluxo do material deve ser dividido à medida que ele entra na ferramenta, quer seja por encontrar pinos, insertos ou ressaltos na ferramenta macho, ou pelo material que escoa ~~mais~~ é rápido ao longe de certas seções da ferramenta devido às seções mais espessas ou proximidade do ponto de injeção.

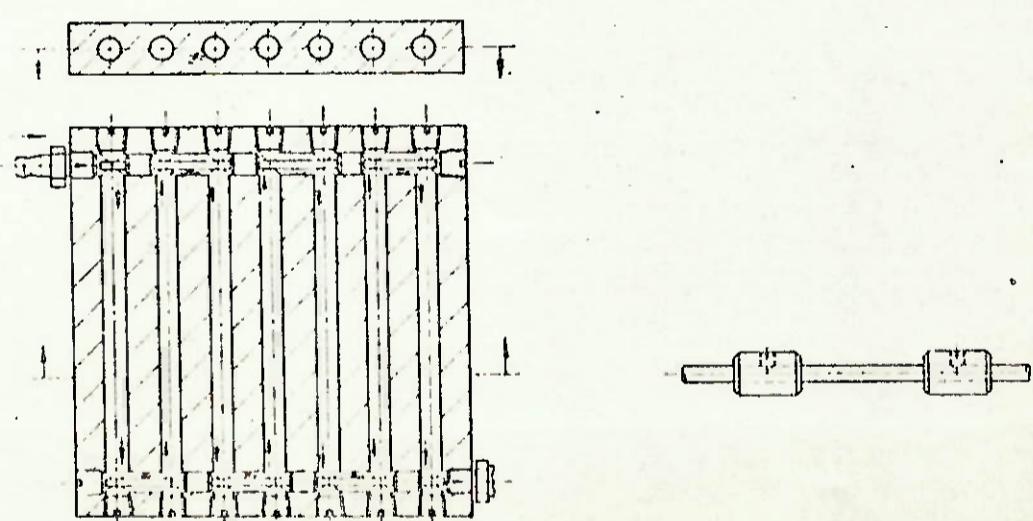
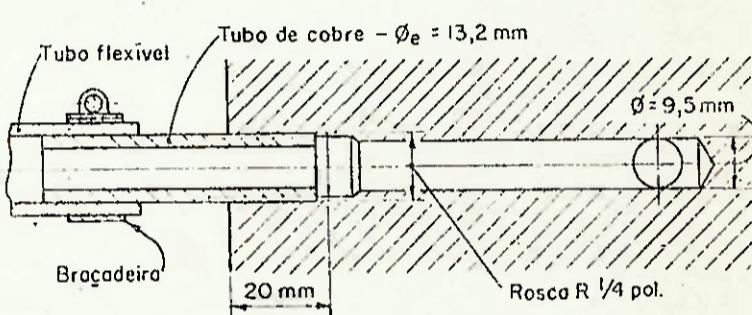
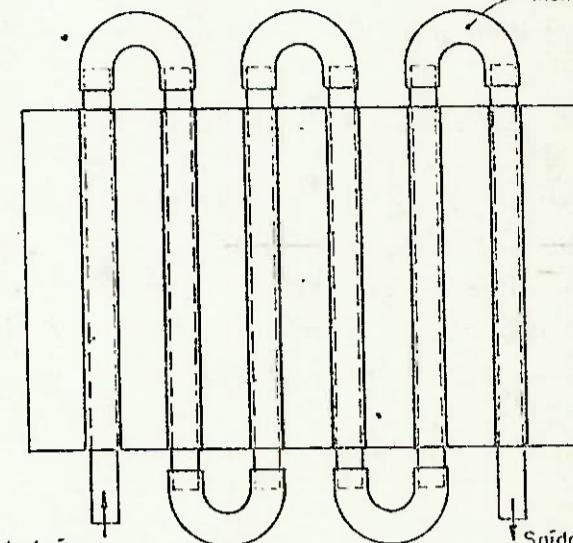
#### 4.7 RESFRIAMENTO DO MOLDE

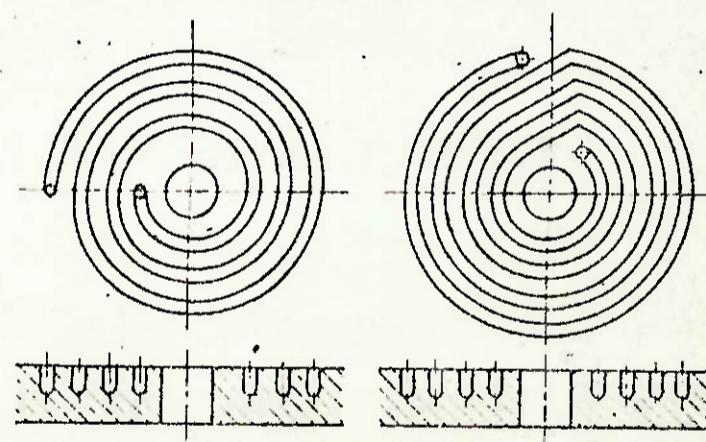
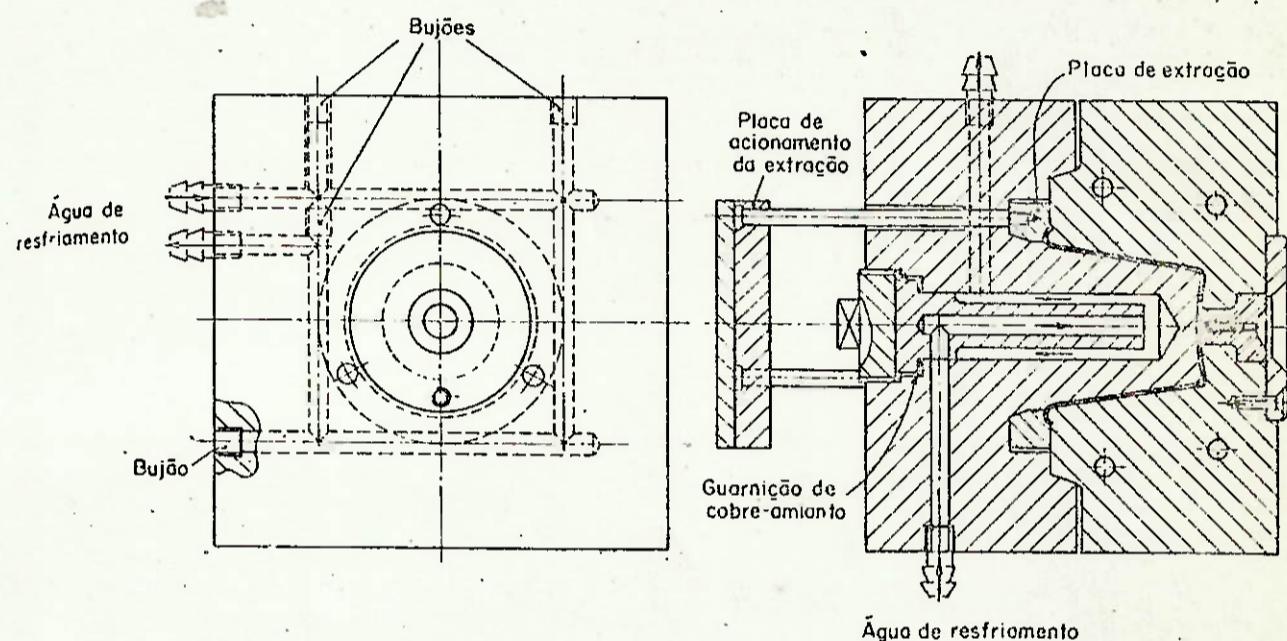
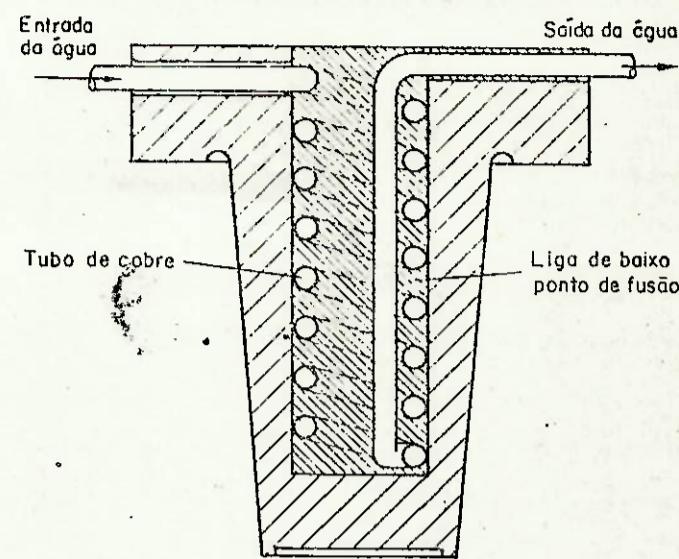
Com a moldagem de materiais termoplásticos é necessário reduzir a temperatura do material plástico quente, injetado na cavidade do molde, para o ponto em que o material se solidifica num estado suficientemente rígido para permitir a extração da soldagem. Assim a temperatura da ferramenta deve ser mantida suficientemente baixa, para obrigar o material quente a fornecer seu calor sensível e latente de fusão às superfícies da ferramenta. O tempo de resfriamento aumenta com o quadrado da espessura da parede da peça moldada. Se o calor fornecido à ferramenta é maior do que pode normalmente ser dissipado pelo molde - por condução, etc. - então deve-se introduzir outros meios para a remoção desse excesso de calor. Tal remoção de calor adicional é usualmente conseguida por meio de água de resfriamento, ainda que empregue em algumas ocasiões o resfriamento com ar comprimido.

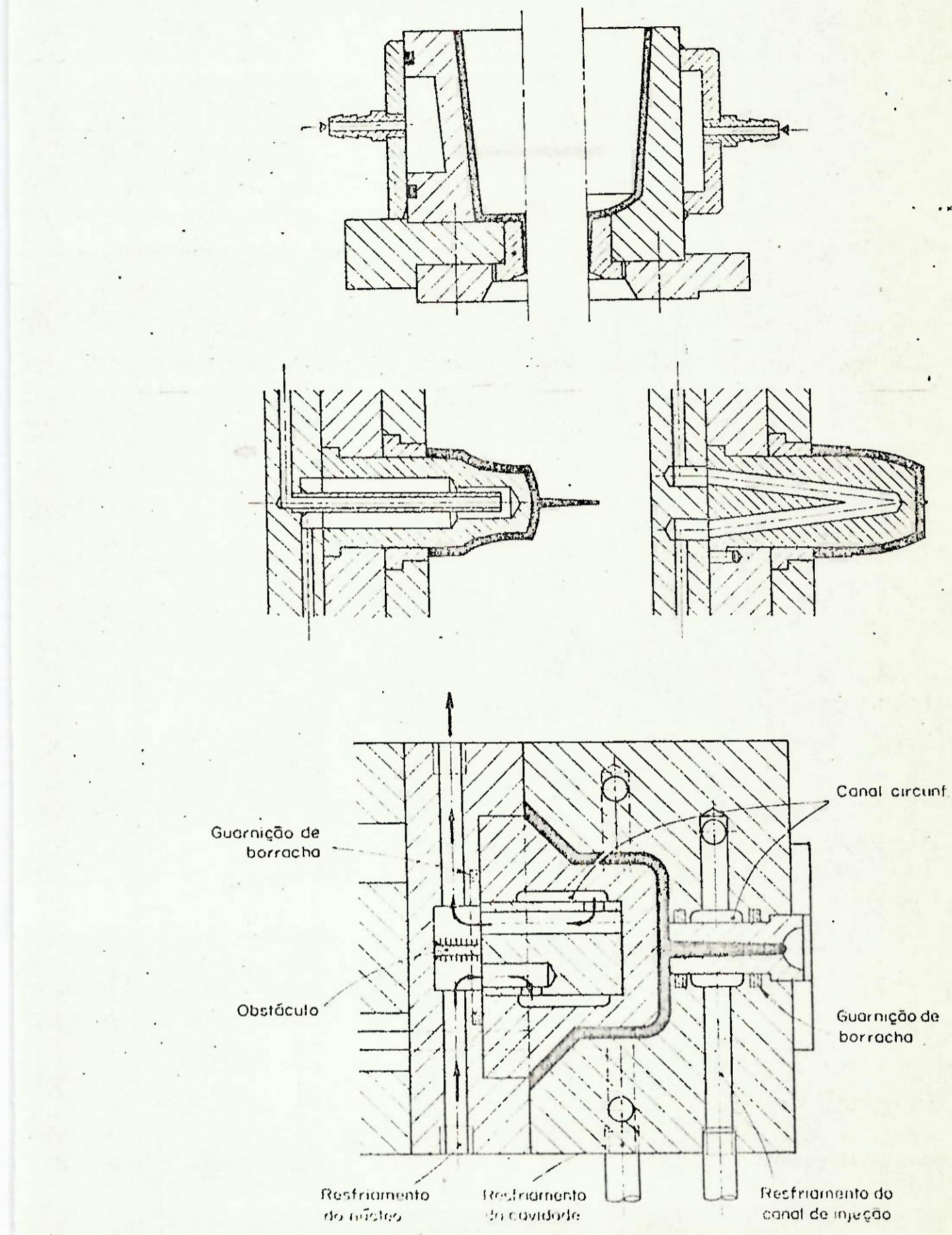
Canais usinados na placa da ferrometa,  
contendo tubos de cobre envolvidos por  
uma liga de baixo ponto de fusão

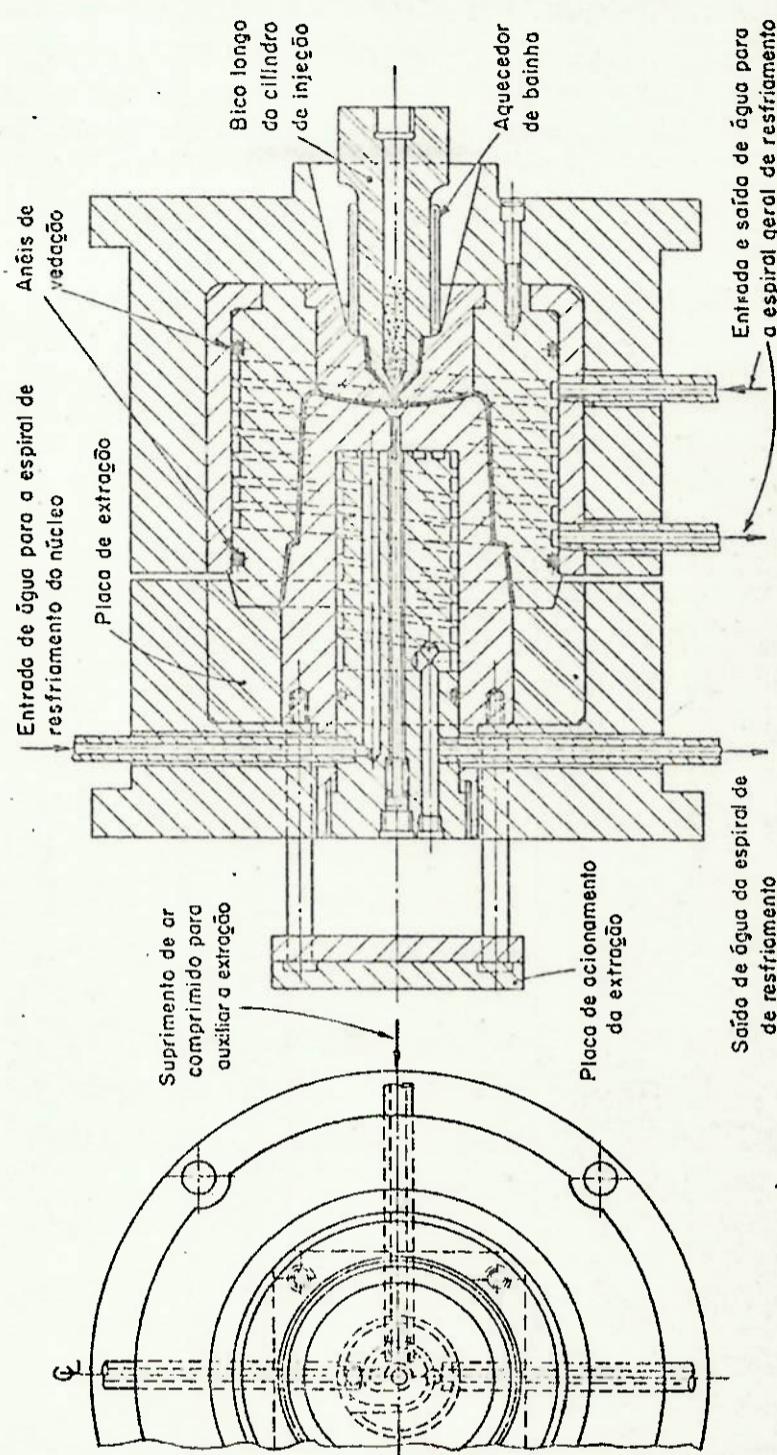


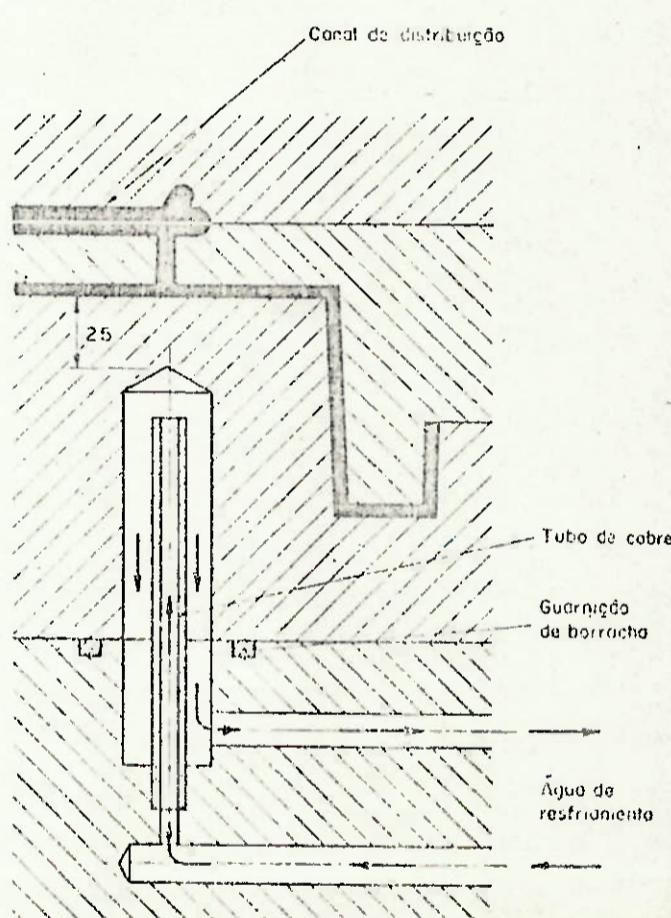
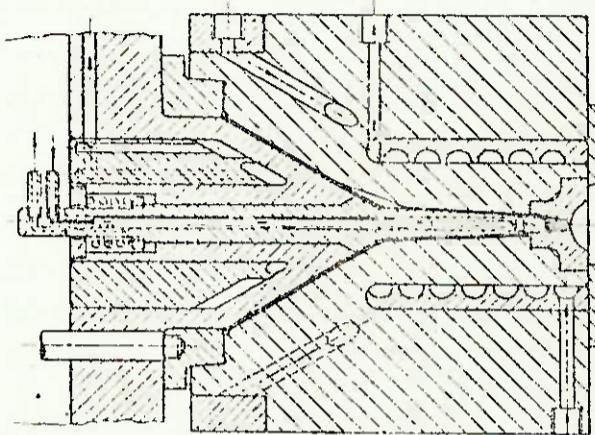
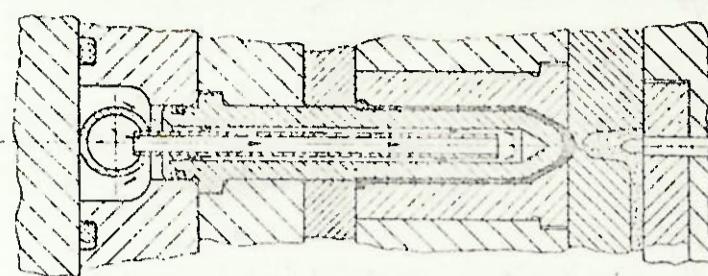
Mangueira destacável











No resfriamento das ferramentas deve ser observado o seguinte:

- 19) O meio de resfriamento não deverá ser colocado muito próximo das superfícies de moldagem, pois isso provocaria pontos frios com as consequentes falhas de moldagem.
- 29) O meio de resfriamento não deverá ser colocado muito afastado da superfície de moldagem, pois seria insuficiente.
- 39) A quantidade de resfriamento deve ser suficiente para manter a temperatura do molde com a máxima produção.
- 49) As conexões de entrada e saída devem estar no mesmo lado e, normalmente, para não atrapalhar o operador, na parede ou parte posterior da prensa.
- 59) O meio de resfriamento não deverá provocar diferenças de temperatura nas várias partes da ferramenta, nem deverá existir grande diferença de temperatura entre a água de entrada e de saída.
- 69) Com materiais que podem gerar distorções, como os polietilenos, o resfriamento deverá atuar concomitantemente com o sentido de injeção, isto é, a água deverá entrar próxima do canal de injeção que é o ponto mais quente e circular para a periferia, por onde sairá.
- 79) Para se evitar a formação de bolhas e chupagens no produto, o sistema de resfriamento deverá atuar de forma a solidificar a massa plástica de fora para dentro, isto é, das paredes ou partes mais afastadas para as partes mais próximas do canal de alimentação. Deste modo ocorrerão menores chupagens no próprio canal e eliminar-se-á a pressão de condensação posterior à injeção.

C A P I T U L O   V

C O N T R A Ç Ã O   C O N I C I D A D E

T O L E R Â N C I A   D O S   M O L D E S

### 5.1 CÁLCULOS DA CONTRAÇÃO

Quando o material plástico quente na cavidade é resfriado, ele se contrai e a moldagem final é menor do que o molde original. Assim, quando uma ferramenta é projetada a partir do desenho dimensionado da peça, deve ser adicionado uma tolerância de contração para dar a dimensão correspondente da ferramenta. Os vários materiais de moldagem têm diferentes valores de contração, e estes são dados nas instruções do fabricante do material.

Alguns valores, comumente adotados, são dados na tabela abaixo:

CONTRAÇÃO DE MOLDAGEM DE VÁRIOS TERMOPLÁSTICOS

Material	Tolerância de contração %
Acetato de celulose.....	0,3-0,7
Acetato butirato de celulose.....	0,2-0,5
Nylon.....	1,0-2,5
P.V.C.-Rígido .....	0,1-0,2
P.V.C.-Flexível <sup>1</sup> .....	0,2-2,0
Metyl Metacrilato .....	0,2-0,8
Polistireno.....	0,2-0,6
Acilonitrila butadieno estireno (A.B.S.).....	0,3-0,8
Acilonitrila estireno .....	0,2-0,5
Polietileno-baixa densidade .....	1,5-3,0
Polietileno-alta densidade .....	1,5-3,0
Polipropileno .....	1,5-2,5
Policarbonato .....	0,5-0,7
Acetal.....	2,5

<sup>1</sup>Depende do teor de plastificante; quanto mais macio maior a contração.

Dois métodos principais são bastante usados para o acerto da contração do material entre a ferramenta e a peça:

1. Todas as dimensões da ferramenta são calculadas, usando as dimensões da peça e então, adicionando a contração no resultado final.
2. A tolerância da contração é inicialmente adicionada às dimensões básicas da peça e, desses valores compensados, as dimensões restantes são deduzidas e então, possuirão automaticamente as tolerâncias próprias de contração.

## 5.2 TOLERÂNCIAS DA PEÇA

As tolerâncias mostradas nos desenhos da peça devem cobrir não apenas o desempenho funcional da peça, mas também os três fatores que se seguem, em conexão com a moldagem:

1. Variações de contração: os valores de contração, indicados pelos fabricantes do material, baseiam-se em moldagem de teste efetuada em condições específicas. Na prática, entretanto, a contração que ocorre não depende apenas do tamanho e da seção transversal da moldagem, mas também das condições particulares da prensa. Assim, haverá uma certa diferença entre a contração arbitrária permitível e aquela atualmente obtida.
2. Ângulo de saída do molde: este é a conicidade na ferramenta para facilitar a extração da moldagem (valor usado 1 à 20).
3. Tolerâncias necessárias para a confecção da ferramenta: deve-se observar que uma ferramenta não pode ser feita no tamanho exato e deve ser permitida uma tolerância.

## 5.3 CONICIDADE

Quase sempre existe nos machos e fêmeas na linha de extração, e esta conicidade é desejável por essa razão:

- Para assegurar que as marcas de usinagem e polimento formem recessos ou interferências na extração.

A tolerância de confecção da ferramenta varia de fabricante para fabricante mas, em geral, é  $\pm 0,05\text{mm}$  em todas as dimensões em que as tolerâncias do componente são  $\pm 0,15\text{mm}$  ou maiores. Nas dimensões que exigem menores tolerâncias, o fabricante usualmente dá como  $\pm 0,015\text{mm}$ . Essas tolerâncias são consideradas satisfatórias na prática para, aproximadamente, todos os trabalhos até cerca de 300mm de tamanho. Para os trabalhos maiores, os vários fatores que influenciam o tamanho da peça no processo de injeção, fazem com que os trabalhos de menores tolerâncias sejam muito difíceis.

Nos trabalhos maiores, também, não deve ser ignorada a dilatação que o molde sofre até atingir a temperatura de moldagem. Essa dilatação pode ser um fator bastante decisivo, se tiverem envolvidas pequenas tolerâncias. Por exemplo, uma ferramenta de 500mm de comprimento, se expandirá 0,3mm em comprimento, quando aquecida de 20 à 70°C, porque o coeficiente de expansão térmica do aço cromo-níquel é aproximadamente 0,000012 (1/K).

C A P I T U L O   VI

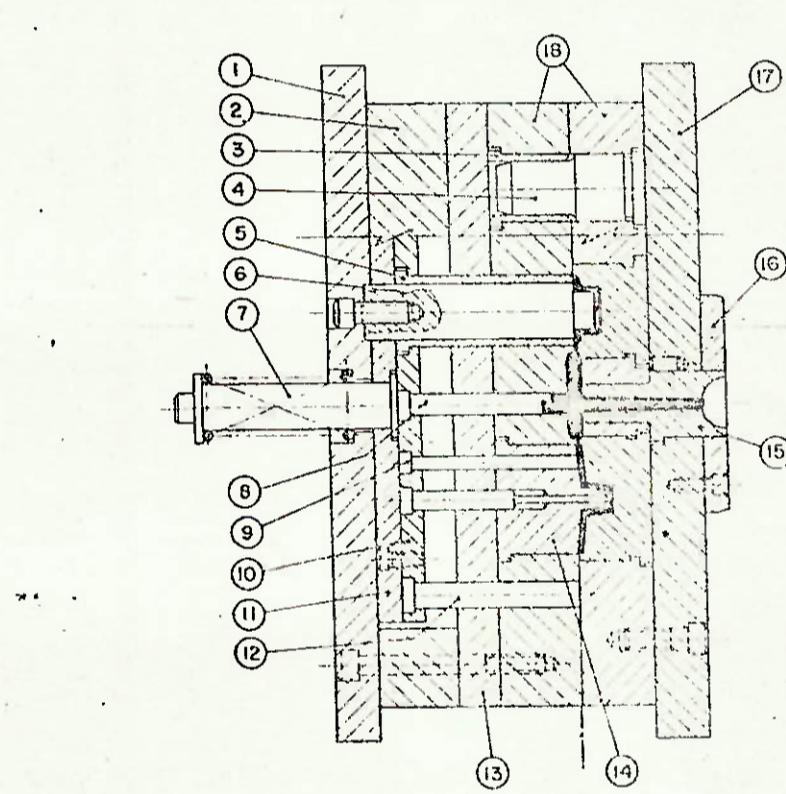
T I P O S   D E   M O L D E S

D E   I N J E Ç Ã O

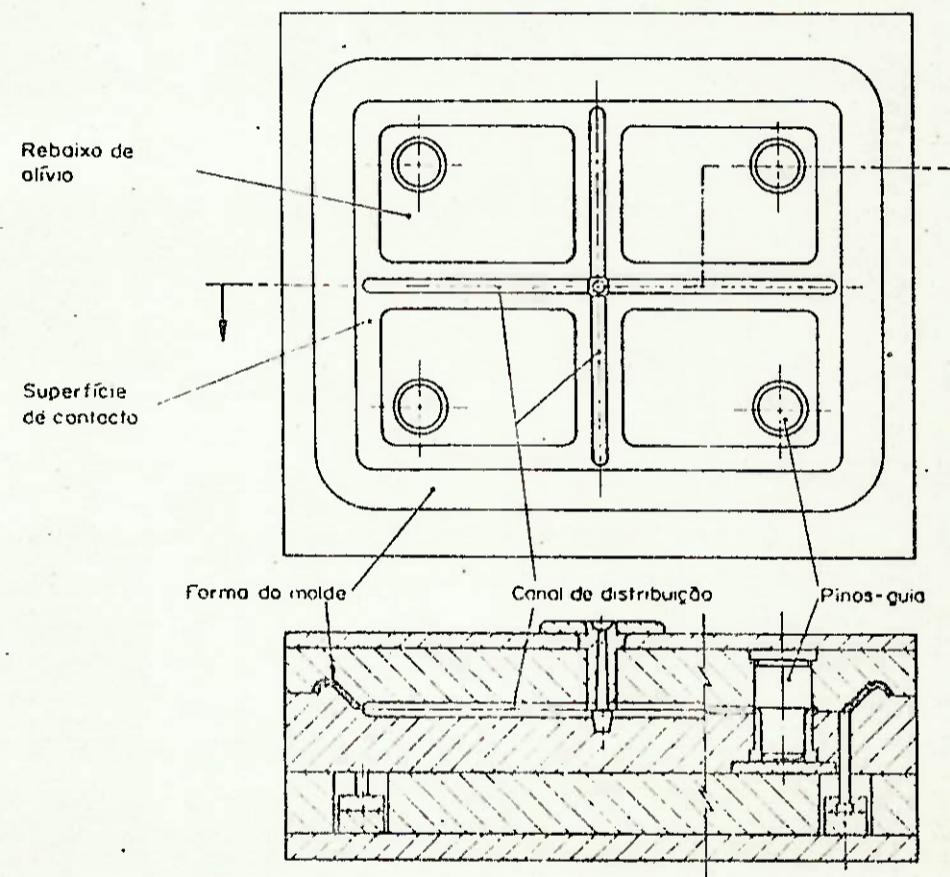
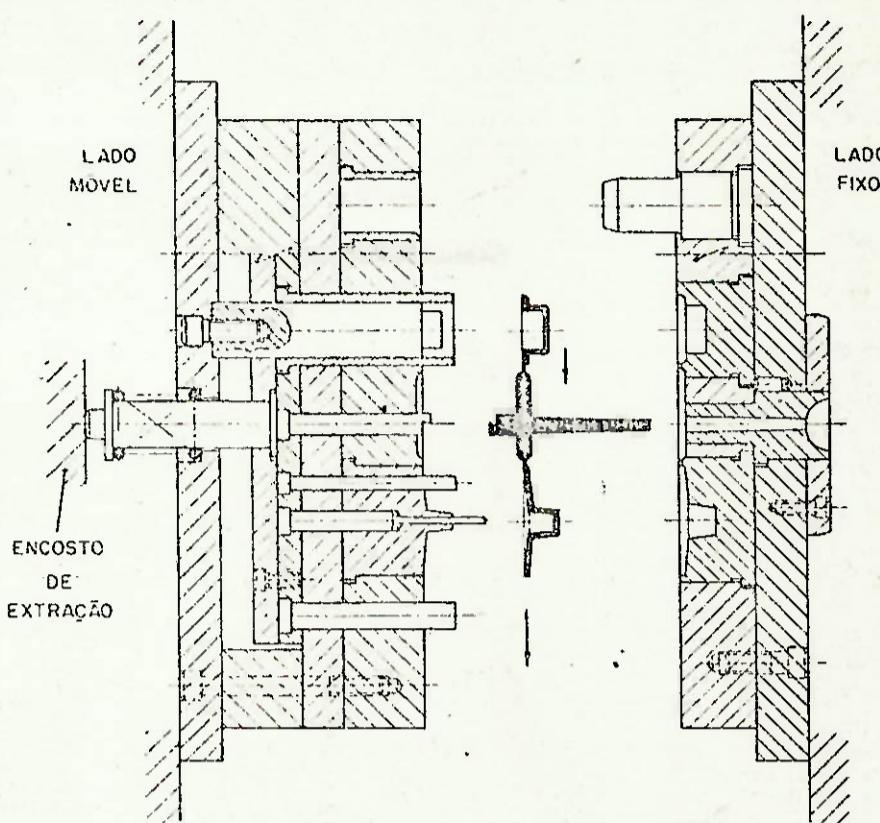
### 6.1 FERRAMENTA DE DUAS PLACAS E CAVIDADE SIMPLES

Esta ferramenta geralmente é o tipo mais simples do molde, constituído essencialmente de duas placas que levam a cavidade fêmea e a punção macho respectivamente, o sistema extrator se for o caso, as colunas ou placas espaçadoras, e as placas suportes da ferramenta.

Na figura abaixo, mostra uma figura desse tipo, na forma simplificada, sendo o canal reto e indo diretamente para o corpo da moldagem. O bico do cilindro de aquecimento se encaixa no assento esférico da bucha do canal, enquanto o anel de localização se encaixa no furo existente na placa fixa da prensa. O anel de localização e a bucha do canal são itens normalmente feitos em separado, e a bucha do canal é invariavelmente temperada.



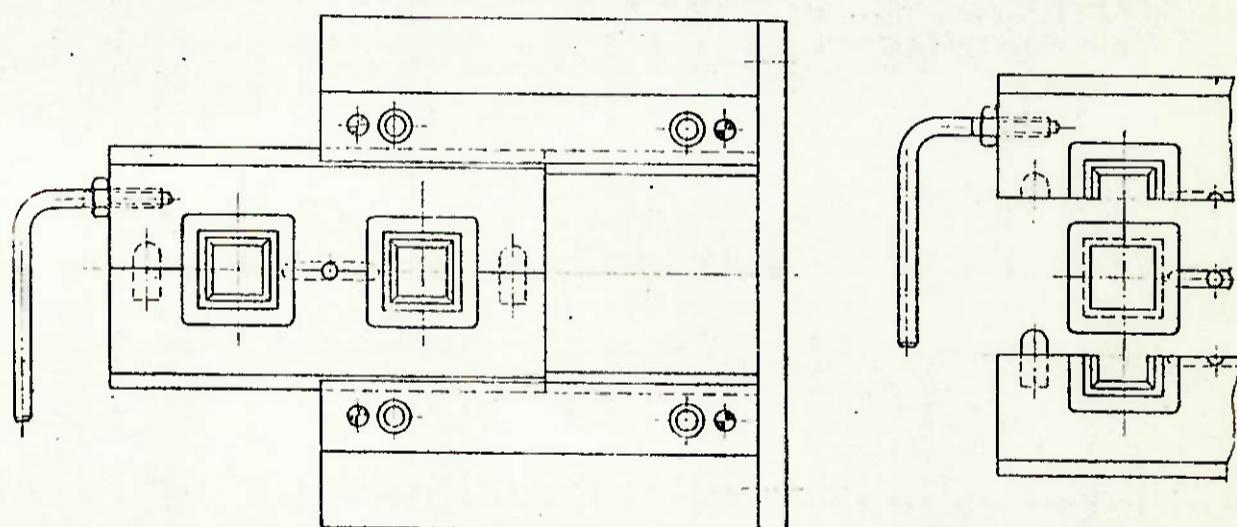
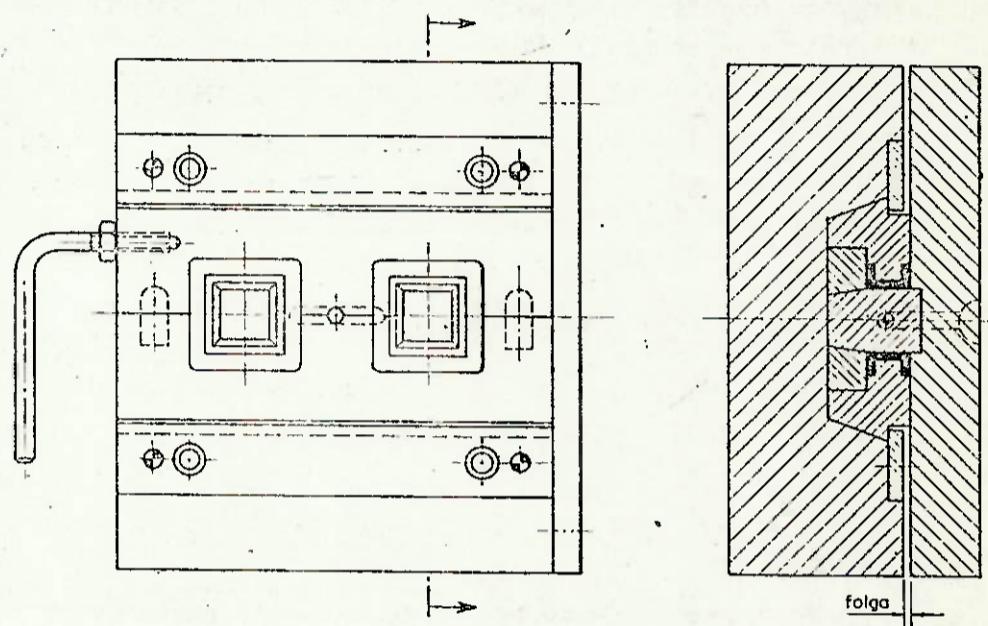
Nº	DENOMINAÇÃO	MATERIAL
1	Plane suporte	Aço dure
2	Espalhador para extração	Aço dure
3	Bucha-guia	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
4	Pino-guia	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
5	Extrator de canaleta em Bucha extratriz	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
6	Macho	Aço Ni-Cr
7	Mecanismo de extração	Aço dure
8	Extrator de gancho do canal de injeção	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
9	Furo-extrator	Aço Ni-Cr, rec.oz. e temp.
10	Placa de montagem dos extractores	Aço dure
11	Placa de apoio dos extractores	Aço dure
12	Pinos-guilhos dos extractores	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
13	Placa de apoio dos enxertos	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
14	Enxertos	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
15	Bucha do canal de injeção	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
16	Anel de engrenagem da bucha de injeção	Aço Ni-Cr, com ent. e temp.
17	Placa de apoio dos enxertos	Aço Ni-Cr ou dure
18	Flacas de montagem dos enxertos	Aço Ni-Cr



Uma variação da ferramenta de cavidade é a ferramenta portátil ou de gaveta.

Servem para moldagem de peças com reentrâncias.

Para se aumentar a produção, usam-se várias gavetas para o mesmo suporte de modo que, enquanto uma é desformada, a outra é injetada.



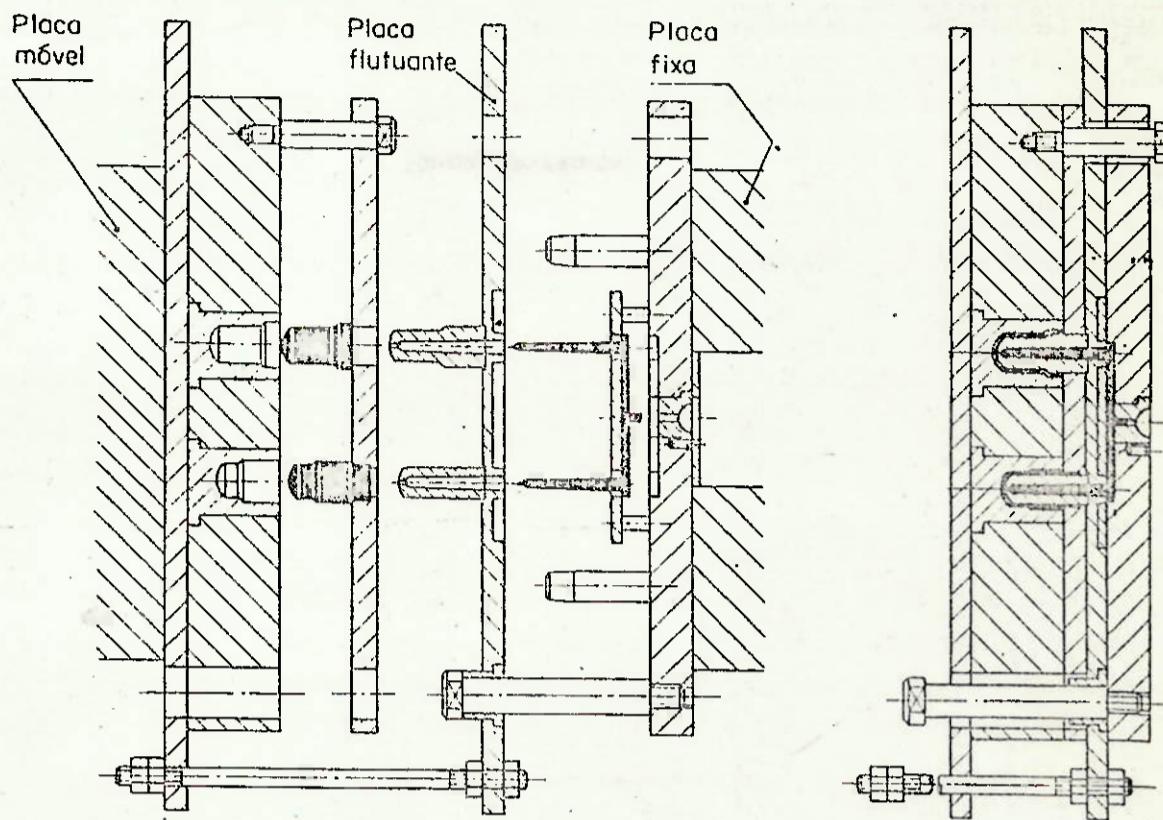
## 6.2 FERRAMENTA DE TRÊS PLACAS

Além das duas placas, uma do lado fixo e outra do lado móvel, como da ferramenta de duas placas, a ferramenta de três placas tem uma outra, conhecida como placa flutuante, ou placa central. Esta última possui a entrada, parte sistema de distribuição e uma parte da forma. Na posição de abertura, essa terceira placa é separada das outras duas, permitindo a extração da moldagem de um lado e o canal de injeção e canaletas de distribuição do outro. As principais utilizações para esse tipo de ferramenta são:

- 1- Alimentação central das peças nas ferramentas de cavidades múltiplas
- 2- Alimentação de peças pelo centro, com entradas restritas em ferramentas de cavidades simples
- 3- Alimentação de áreas de peças com múltiplas entradas
- 4- Entrada de aresta das ferramentas de cavidade simples ou cavidades múltiplas desbalanceadas sem a produção de um molde excêntrico - isto é importante em moldes grandes.

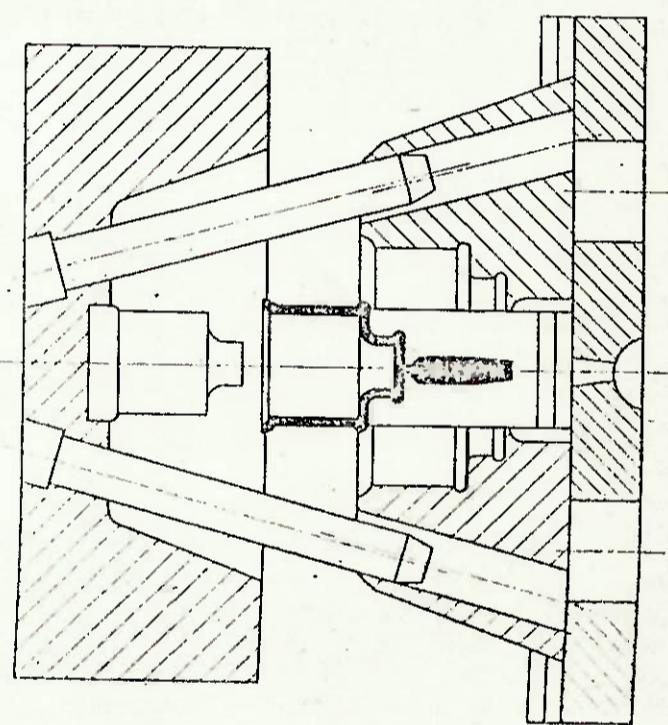
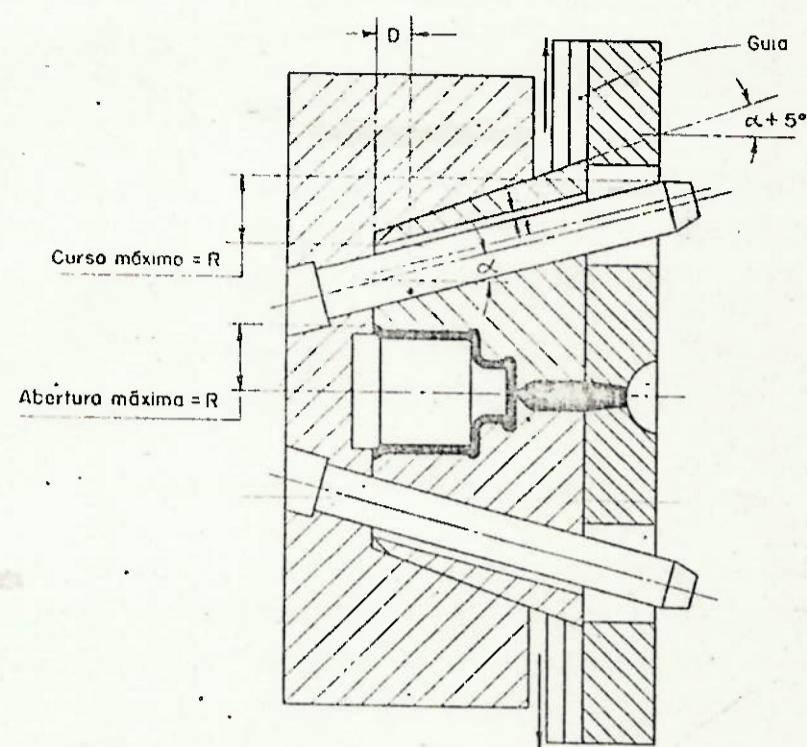
E evidente que nenhuma das ferramentas relacionadas poderia ser feita como um molde de duas placas, porque seria impossível remover o sistema de canal de injeção e canaletas de distribuição, e desta forma, usa-se a terceira placa. Os molde de três placas são sempre mais caros do que os de duas, algumas vezes consideravelmente mais dispendiosos. Há também uma tendência em serem de produção mais baixa devido à necessidade do operador de ter de tirar o sistema de canal na abertura do molde. Geralmente isso deve ser feito manualmente, a menos que haja um dispositivo especial para fazê-lo.

As ferramentas de três placas são frequentemente usadas na produção de componentes pequenos ou médios. Entretanto, devido ao aumento de peso de placa flutuante, elas são menos usadas nas moldagens maiores e raramente nas muito grandes.



### 6.3 MOLDES COM PARTES MÓVEIS

Há muitas variedades de moldes desse tipo e um número correspondente de métodos de operação. Esse tipo de ferramenta é empregado onde algum detalhe da moldagem forma um recesso relativo à linha de retirada, e o molde deve ser aberto, numa segunda direção, antes que o componente possa ser extraído. Esta segunda abertura é frequentemente em ângulo reto com a linha de ação da prensa, mas isto depende da peça, e assim os ângulos de abertura podem variar. Em muitos casos toda a cavidade está contida nas partes móveis mas, em outros, apenas algumas porções, sendo o restante extraído normalmente. Este último caso ocorre quando apenas um detalhe particular na moldagem forma um recesso.

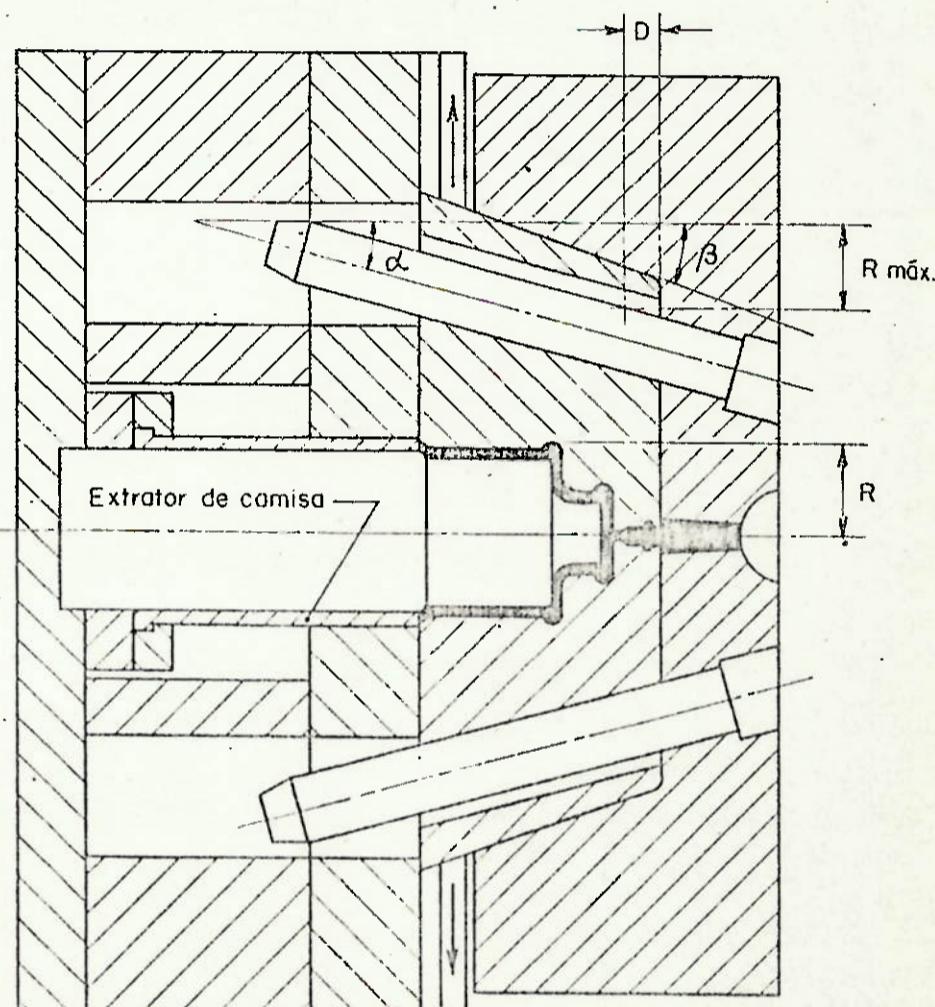


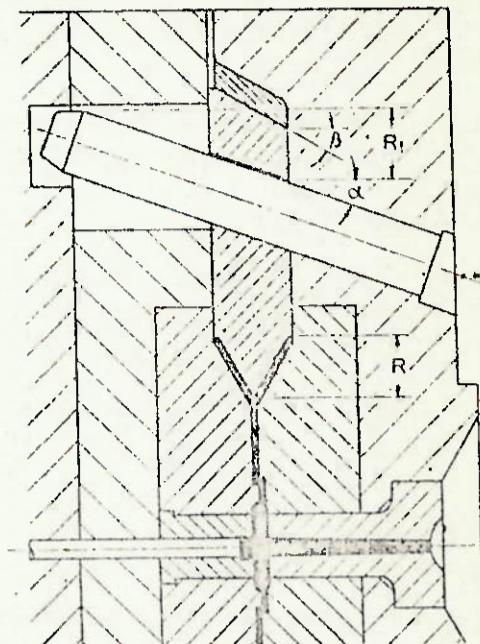
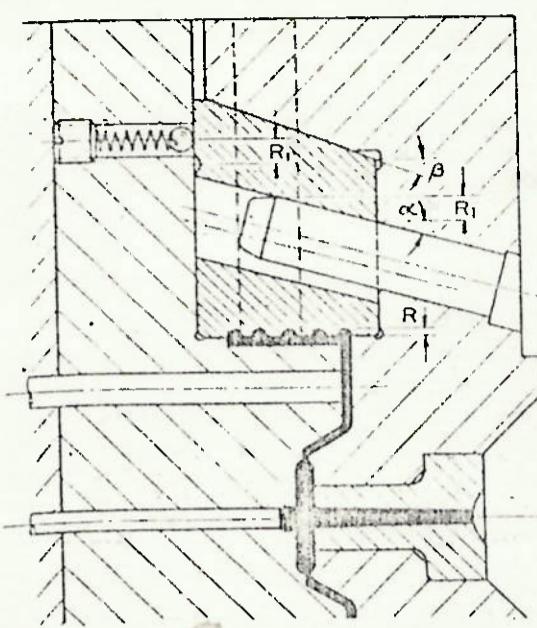
No molde da página anterior, os pinos inclinados estão presos na placa móvel.

Entre os pinos inclinados e os furos das partes móveis, a folga "f" permitirá um deslocamento "D" das placas, antes que as partes móveis comecem a se separar. O deslocamento "D" com as partes móveis, ainda fechadas, extraírá parcialmente a peça moldada do macho, dispensando qualquer outro mecanismo de extração.

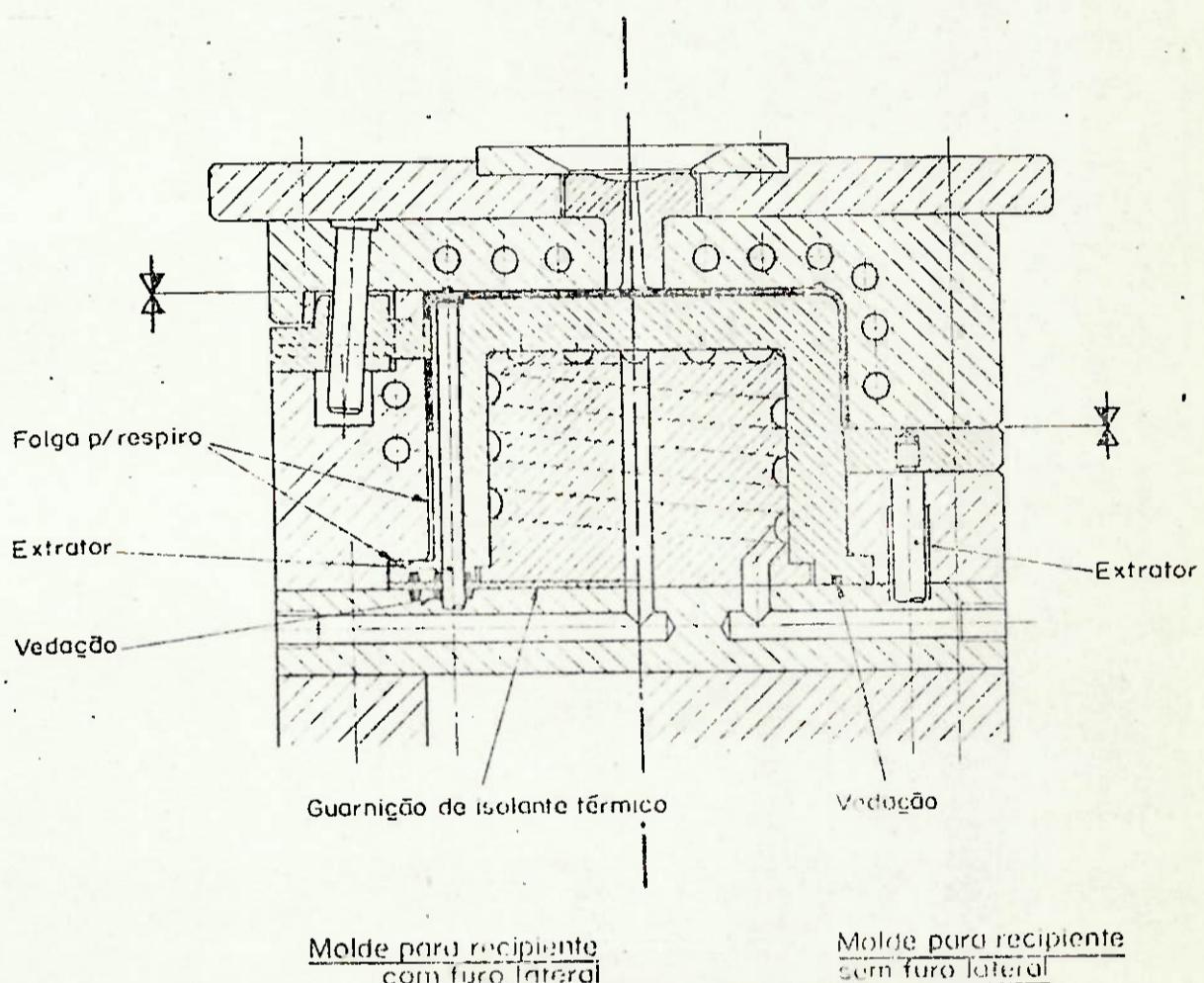
Se os pinos acionadores estiverem na placa fixa, de nada servirá a folga.

A inclinação dos pinos deverá ser menor que a das faces do bloco de travamento.





$$R_1 \geq R$$



C A P I T U L O   V I I

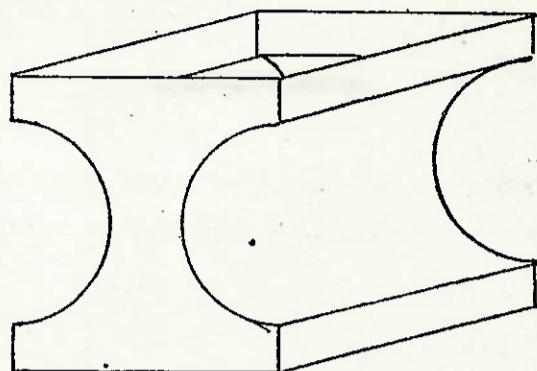
P R O J E T O   D E   U M   M O L D E

P O R T A - B I J O U T E R I A

P A R A   I N J E Ç Ã O

## 7.1 CÁLCULO E SELEÇÃO DA MÁQUINA DE INJEÇÃO

### 7.1.1 Peça "A" (corpo central)



Cálculo da pressão de injeção e força de fechamento

$$P = 1/3 P_j \quad (1)$$

onde  $P$  = pressão na cavidade do molde

$P_j$  = pressão de injeção

$P_j = 1660 \text{ Kgf/cm}^2$  ( dado da máquina LH 60T) ver anexo B

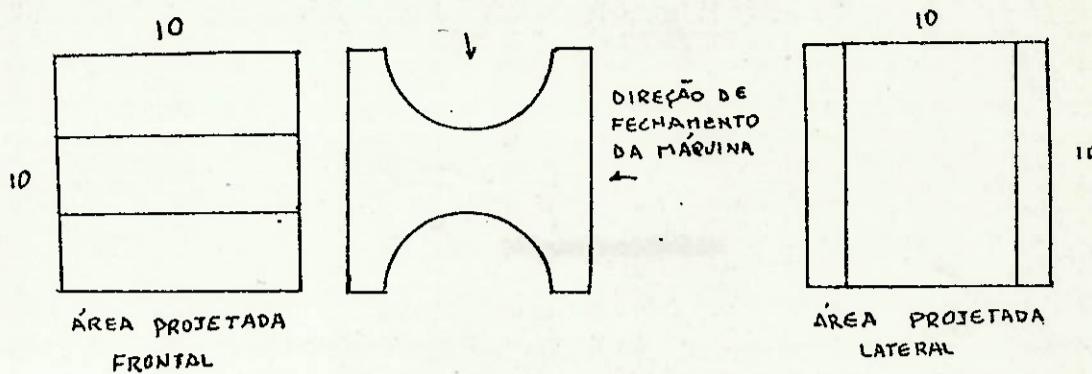
De (1) vem:

$$P = 550 \text{ Kgf/cm}^2$$

$$F_f = S \cdot P \quad (2)$$

onde  $S$  = superfície da projeção das cavidades no plano de separação do molde

$F_f$  = força de fechamento



No caso de ferramentas com abertura lateral é preciso considerar além da projeção frontal, a projeção lateral.

Portanto:

$$S = 100 + 100 = 200 \text{ cm}^2$$

De (2) vêm:

$$F_f = 200 \cdot 550 = 110t$$

Assim, selecionaremos uma máquina do tipo LH 120T, onde:

$$P_j = 1570 \text{ Kgf/cm}^2$$

Diametro da rosca = 45mm

Capacidade de injeção teórica =  $238 \text{ cm}^3$

Capacidade efetiva de injeção com poliestireno = 224g

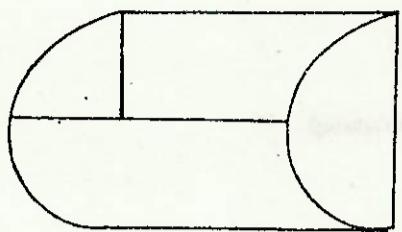
Curso da placa móvel = 350mm

Dimensão entre colunas = 380 x 380mm

Espessura máxima do molde = 450mm

Espessura mínima do molde = 150mm

7.1.2 Peça "B" (lateral da caixa)

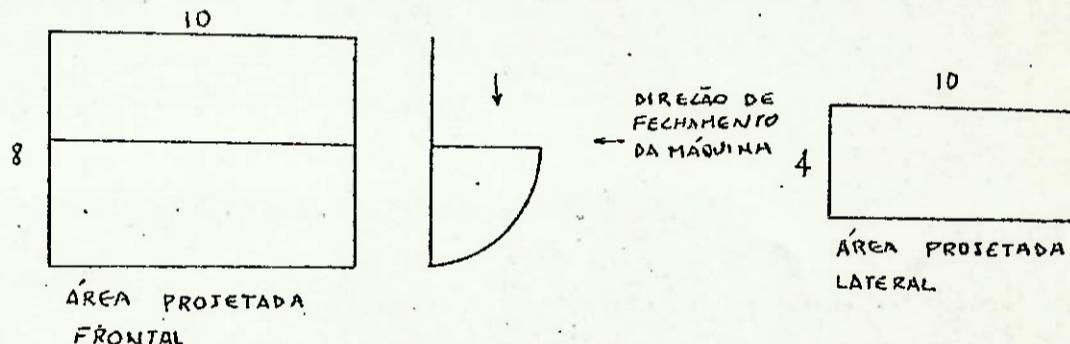


Cálculo da pressão de injeção e força de fechamento

$$P_j = 1200 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ ( dado da máquina LH 120T)}$$

De (1) vem:

$$P = 400 \text{ Kgf/cm}^2$$



$$S = 80 + 160 = 240 \text{ cm}^2$$

De (2) vem:

$$F_f = 240 \cdot 400 = 96t$$

Portanto, selecionaremos uma máquina do tipo LH 120T,  
onde:

Diâmetro da rosca = 61mm

Capacidade de injeção teórica =  $526 \text{ cm}^3$

Capacidade efetiva de injeção com poliestireno = 494g

7.1.3 Peça "C" (tampa da caixa)

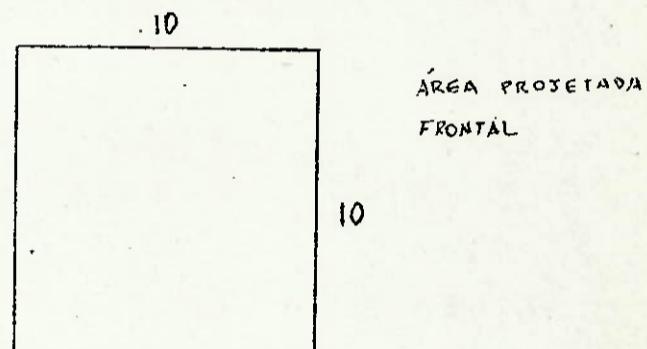


Cálculo da pressão de injeção e força de fechamento

$$P_j = 1660 \text{ Kgf/cm}^2 \text{ (dado da máquina LH 60T)}$$

De (1) vem:

$$P = 550 \text{ Kgf/cm}^2$$



$$S = 100 \text{ cm}^2$$

De (2) vem:

$$F_f = 100 \cdot 550 = 55t$$

Portanto, selecionaremos uma máquina do tipo LH 60T,  
onde:

Diâmetro da rosca = 35mm

Capacidade de injeção teórica = 111cm<sup>3</sup>

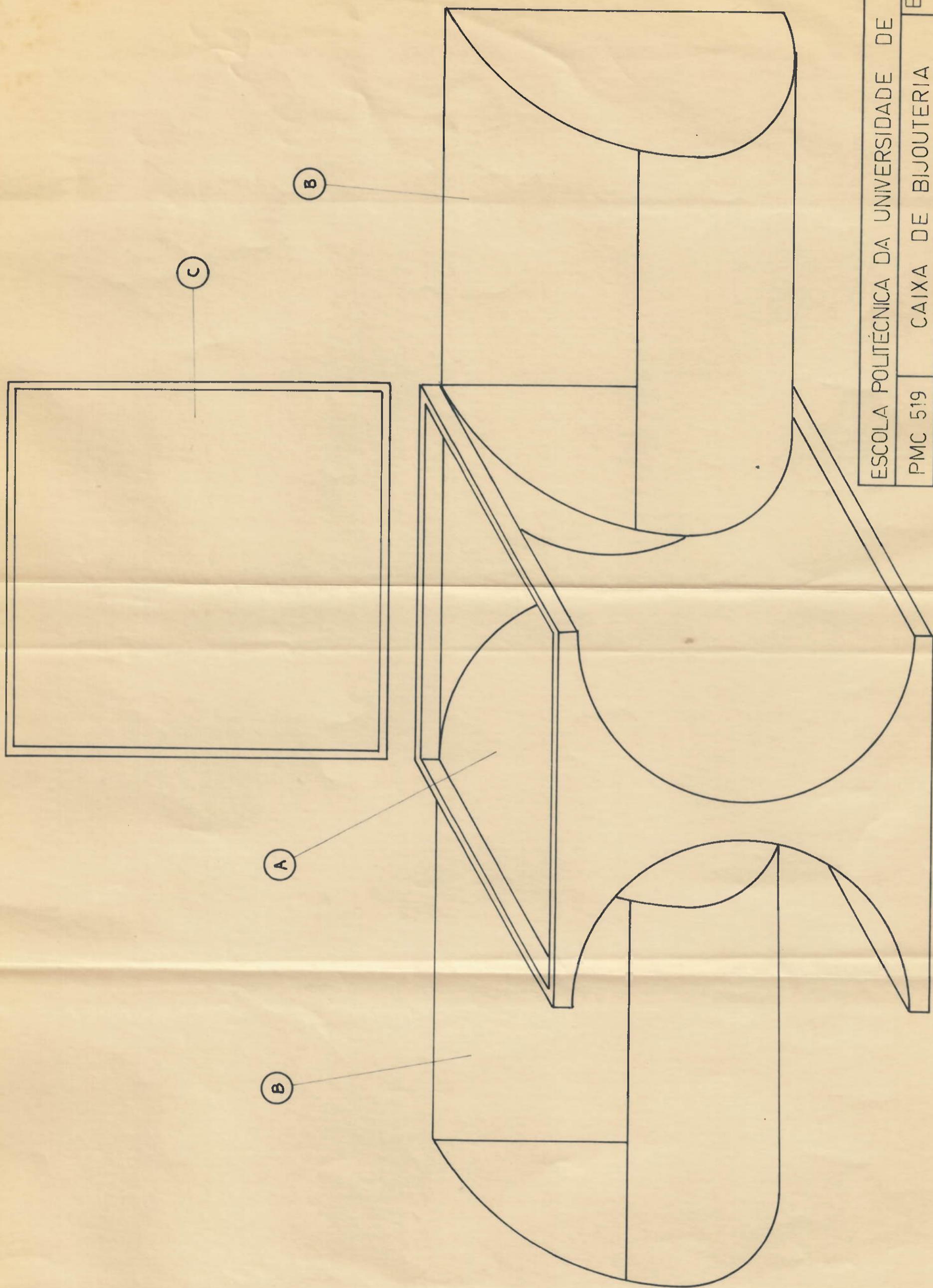
Capacidade efetiva de injeção com poliestireno = 104g

Curso da placa móvel = 280mm

Dimensão entre colunas = 300 x 300mm

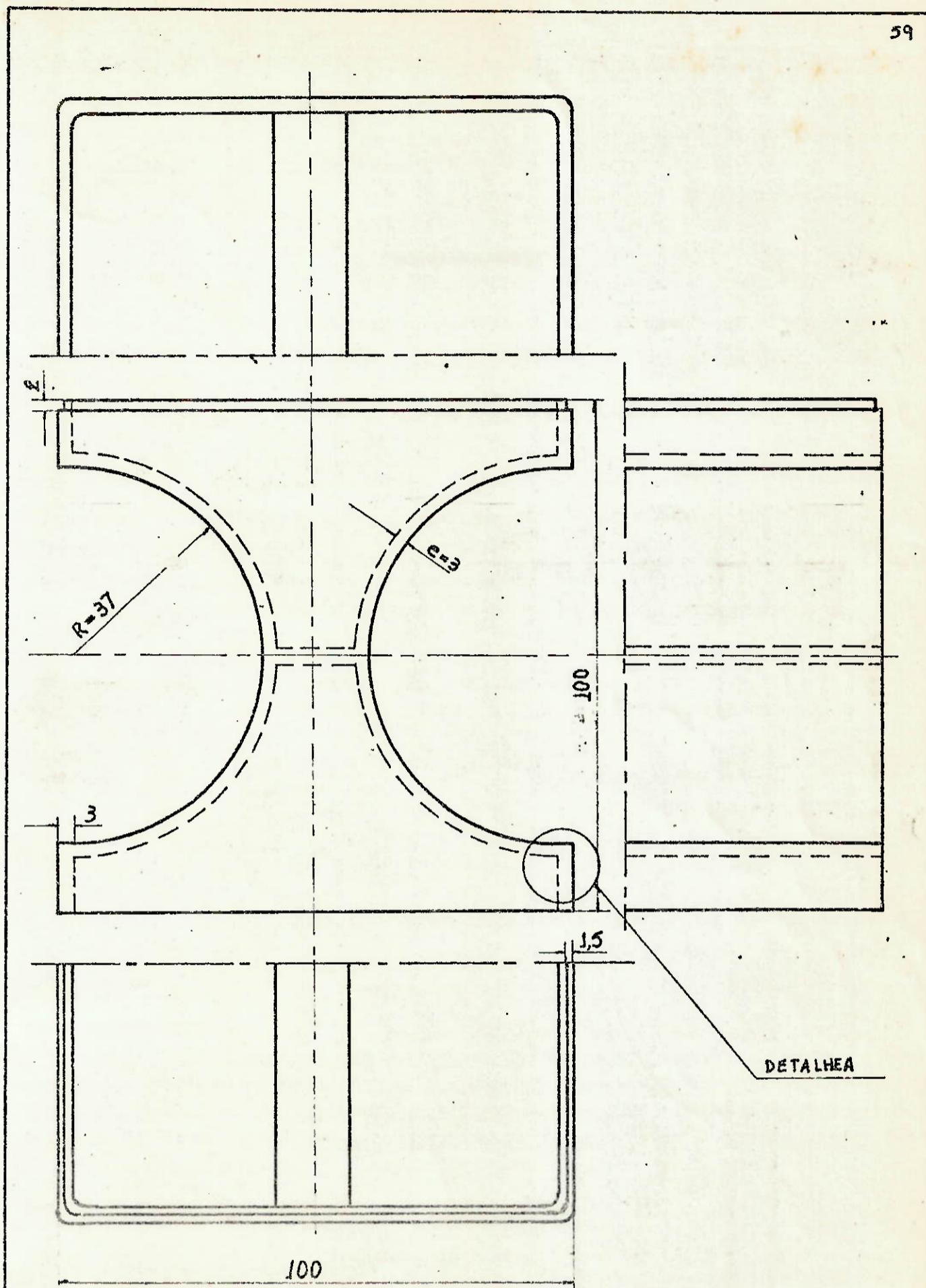
Espessura máxima do molde = 360mm

Espessura mínima do molde = 120mm.

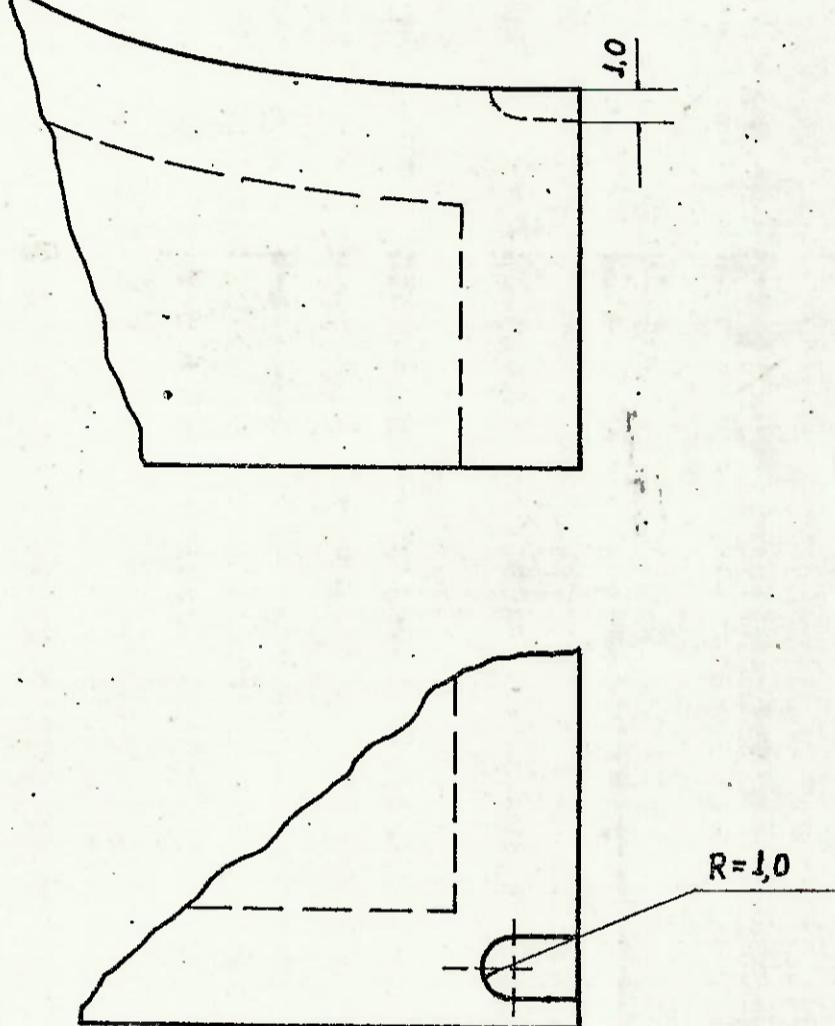


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S. P.	
PMC 519	CAIXA DE BIJOUTERIA
TF 85	YANG FENG MING

ESCALA  
SEN

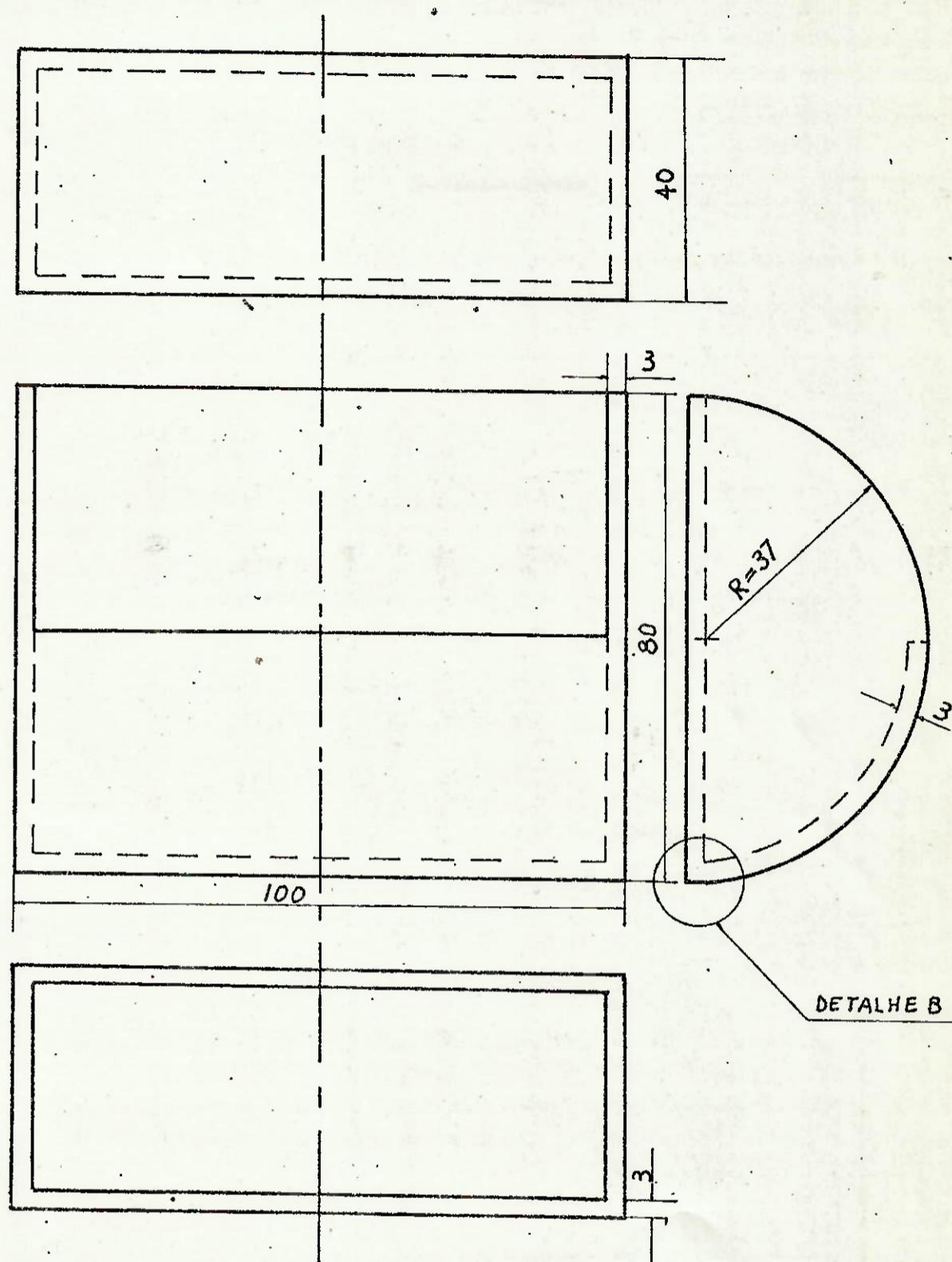


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.		
PMC 519	VISTAS DO CORPO CENTRAL DO PRODUTO	ESCALA 1:1 medidas em mm
TF 85	YANG FENG MING	

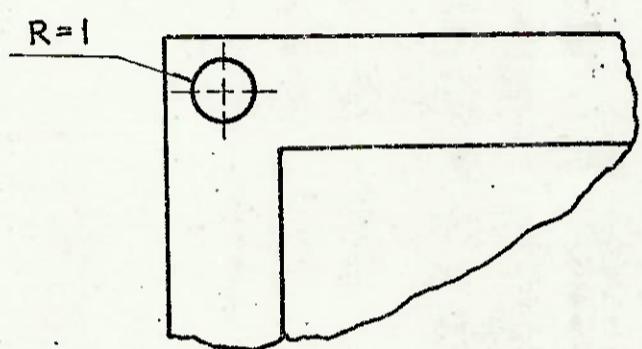
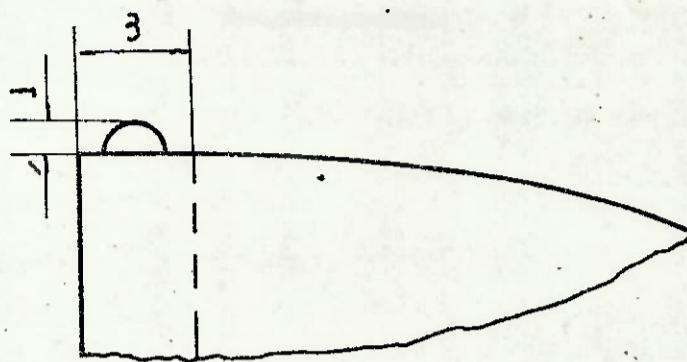


ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

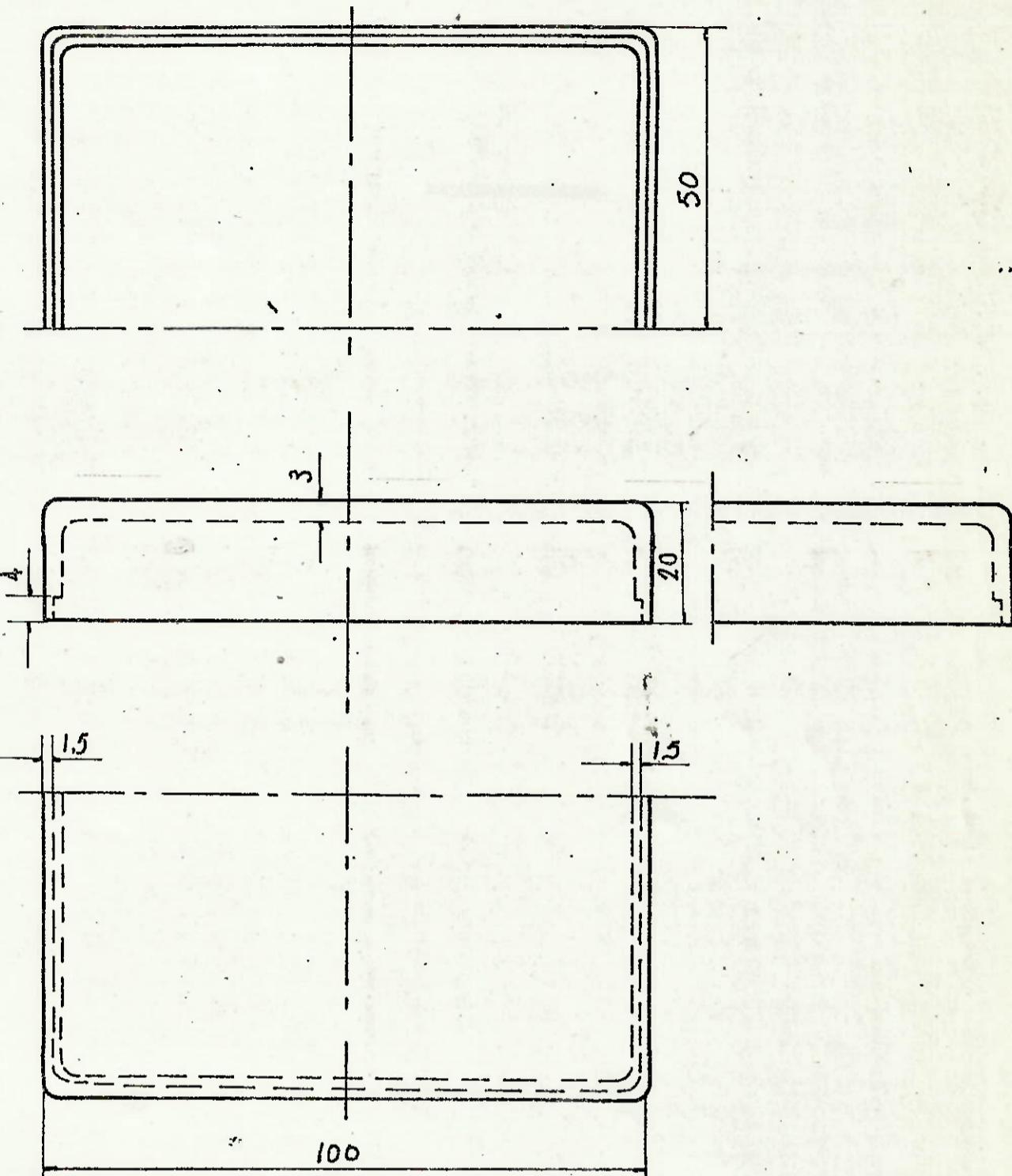
PMC 519	DETALHE A	ESCALA 5:1
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.		
PMC 519	VISTAS DA LATERAL DO PRODUTO	ESCALA 1:1
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S. P.		
PMC 519	DETALHE B	ESCALA 5:1
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

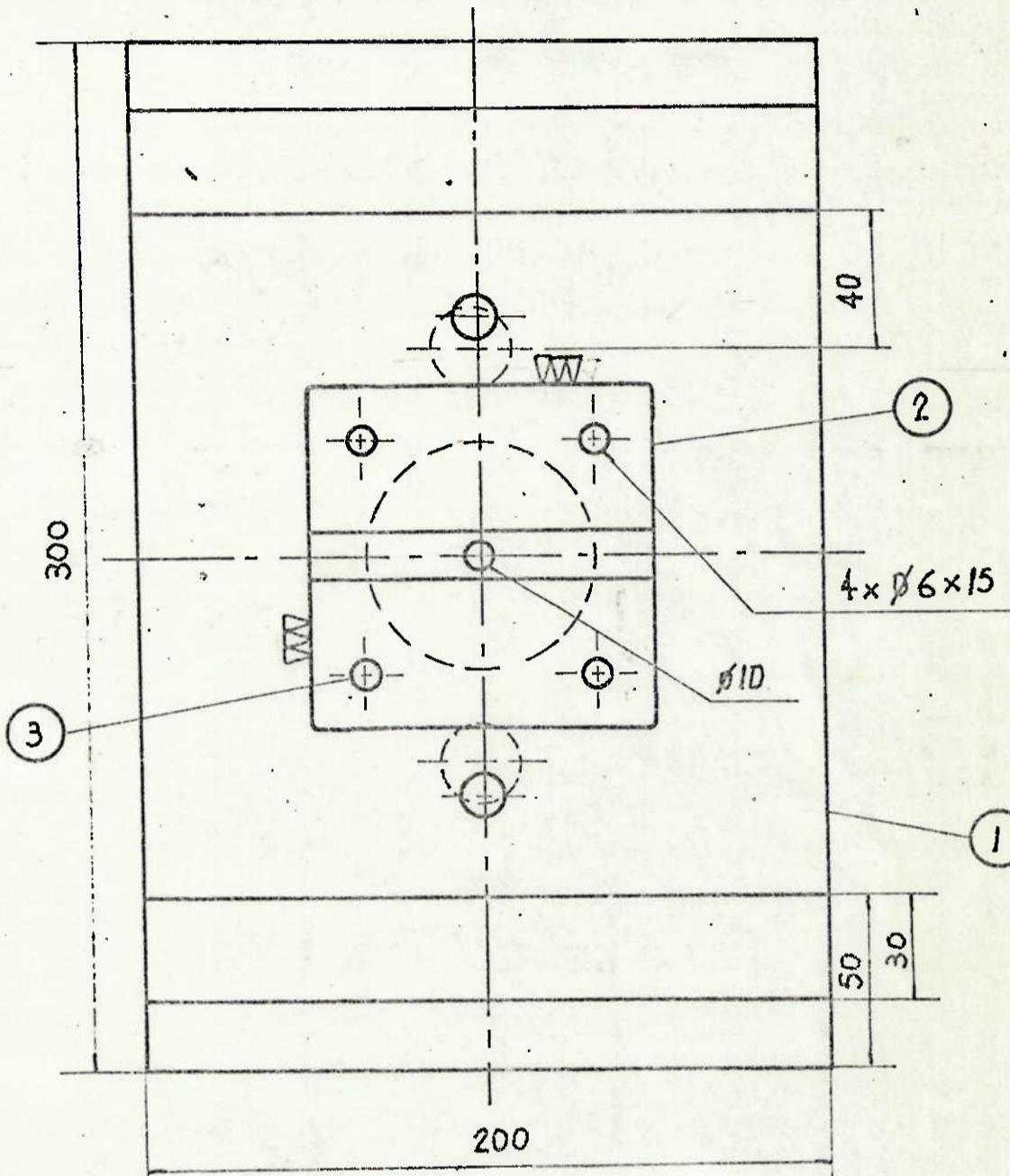
PMC 519	VISTAS DA TAMPA DO PRODUTO	ESCALA 1:1
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm

8	CORPO CENTRAL	1	PLASTICO PS DIN 7728
7	PINO GUIA	2	SAE 1045
6	MACHO	2	SAE 8620
5	PLACA MATRIZ (BB)	1	SAE 8620
4	PLACA SUPORTE	1	SAE 1020
3	PARAFUSO ALLEN	8	M6x15-129 ABNT PB-165
2	PLACA MATRIZ (AA)	1	SAE 8620
1	PLACA SUPORTE	1	SAE 1020
POS.	DENOMINAÇÃO	QTDE.	MATERIAL

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519 | LISTA DE PEÇAS DO MOLDE A

TF 85 | YANG FENG MING



▽▽ (▽▽▽)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519

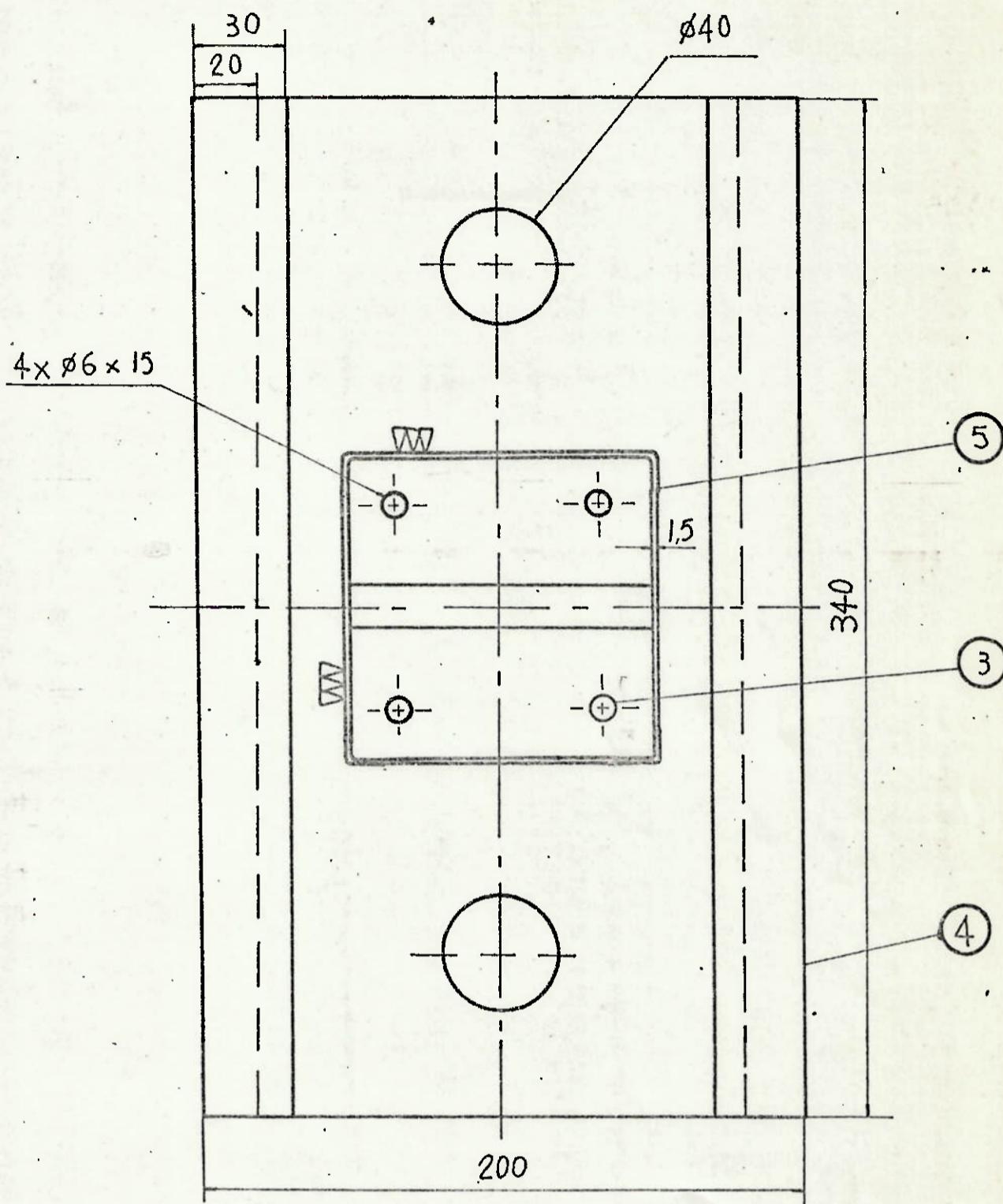
VISTA AA

ESCALA  
1:2

TF 85

YANG FENG MING

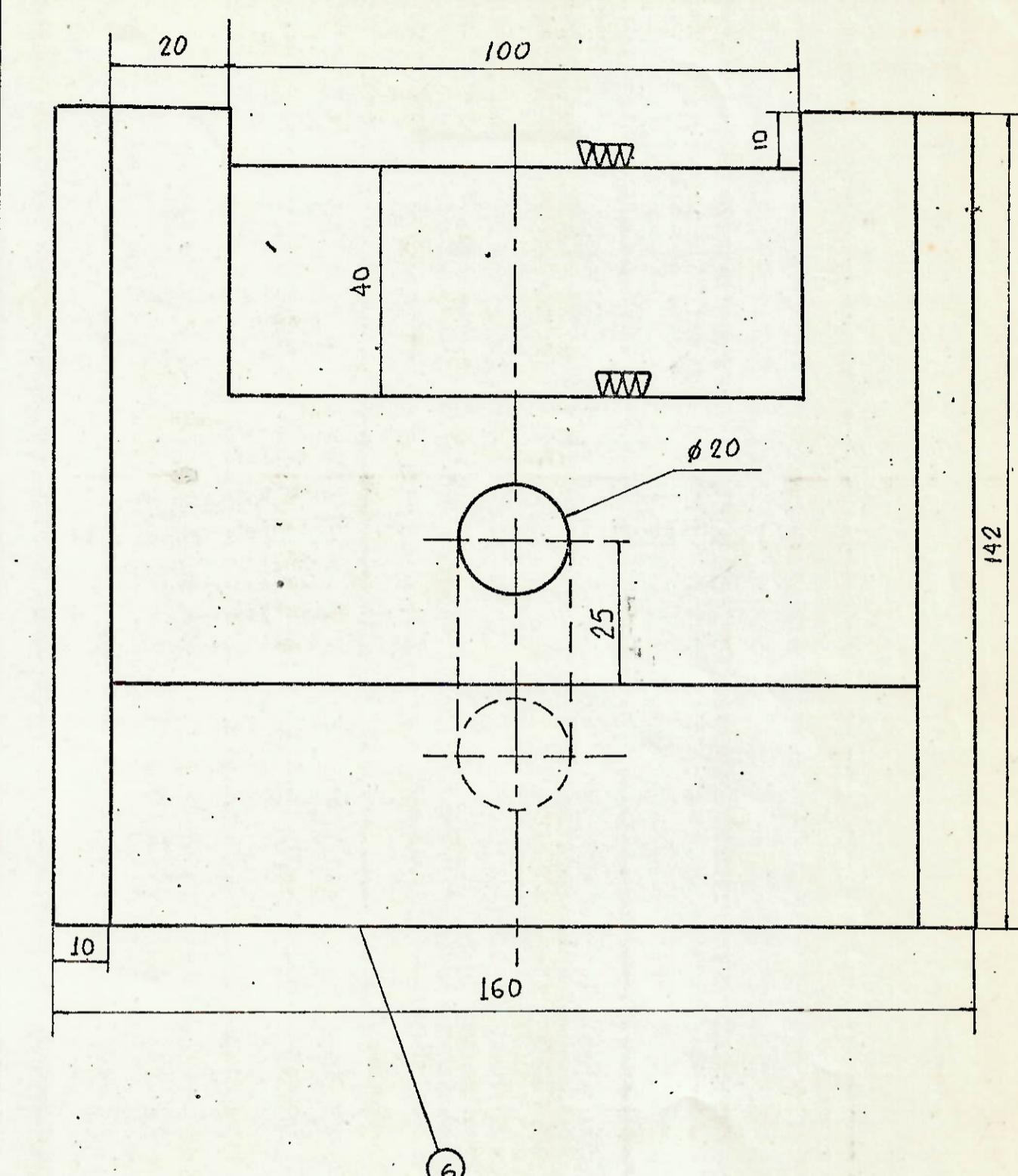
medidas  
em mm



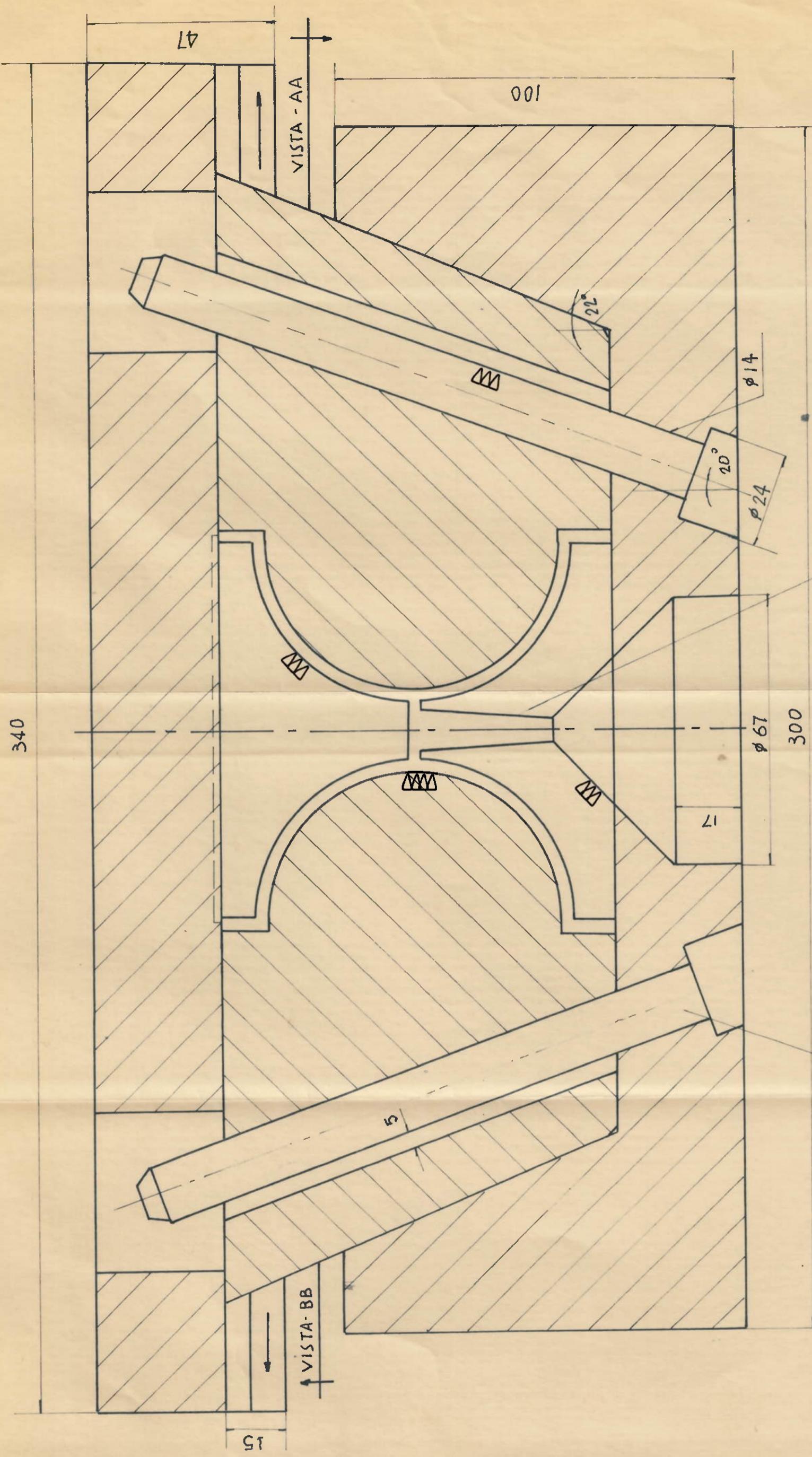
▽▽ (▽▽▽)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519	VISTA BB	ESCALA 1:2
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.		
PMC 519	VISTA DA PARTE MOVEL MOLDE A	ESCALA 1:1
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S. P.	ESCALA 1:1
PMC 519   MOLDE A CÓRPO CENTRAL	medidas em mm
TF 85   YANG FENG MING	

OBS. CHANFRAR CANTOS VIVOS

9	CAIXA LATERAL	2	PLÁSTICO PS DIN 7728
8	BLOCO ESPAÇADOR	2	SAE 1020
7	PLACA BASE	1	SAE 1020
6	PINO GUIA	2	SAE 1045
5	MACHO	2	SAE 8620
4	PLACA MATRIZ (DD)	1	SAE 8620
3	PARAFUSO ALLEN	6	M12x 65-129 ABNT PB-165
2	BUCHA DE INJEÇÃO	1	SAE 8640
1	PLACA MATRIZ (CC)	1	SAE 8620
POS.	DENOMINAÇÃO	QTDE.	MATERIAL

ESCOLA POLITÉCNICA DE UNIVERSIDADE DE S.P.

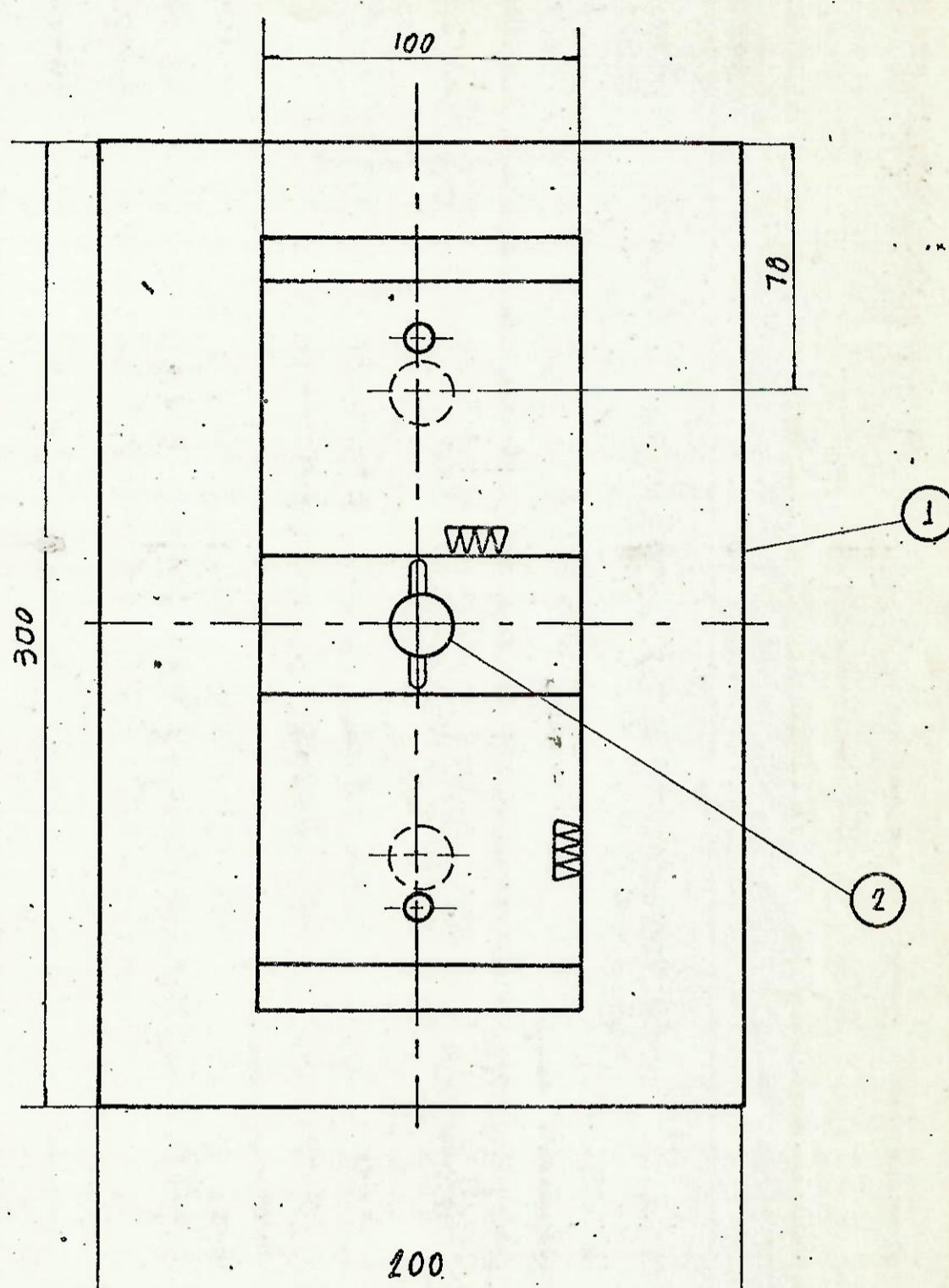
PMC 519	LISTA DE PEÇAS DO MOLDE B	
---------	---------------------------	--

TF 85	YANG FENG MING	
-------	----------------	--

Folha A4 - 700x210mm

papel tecnico Romilec

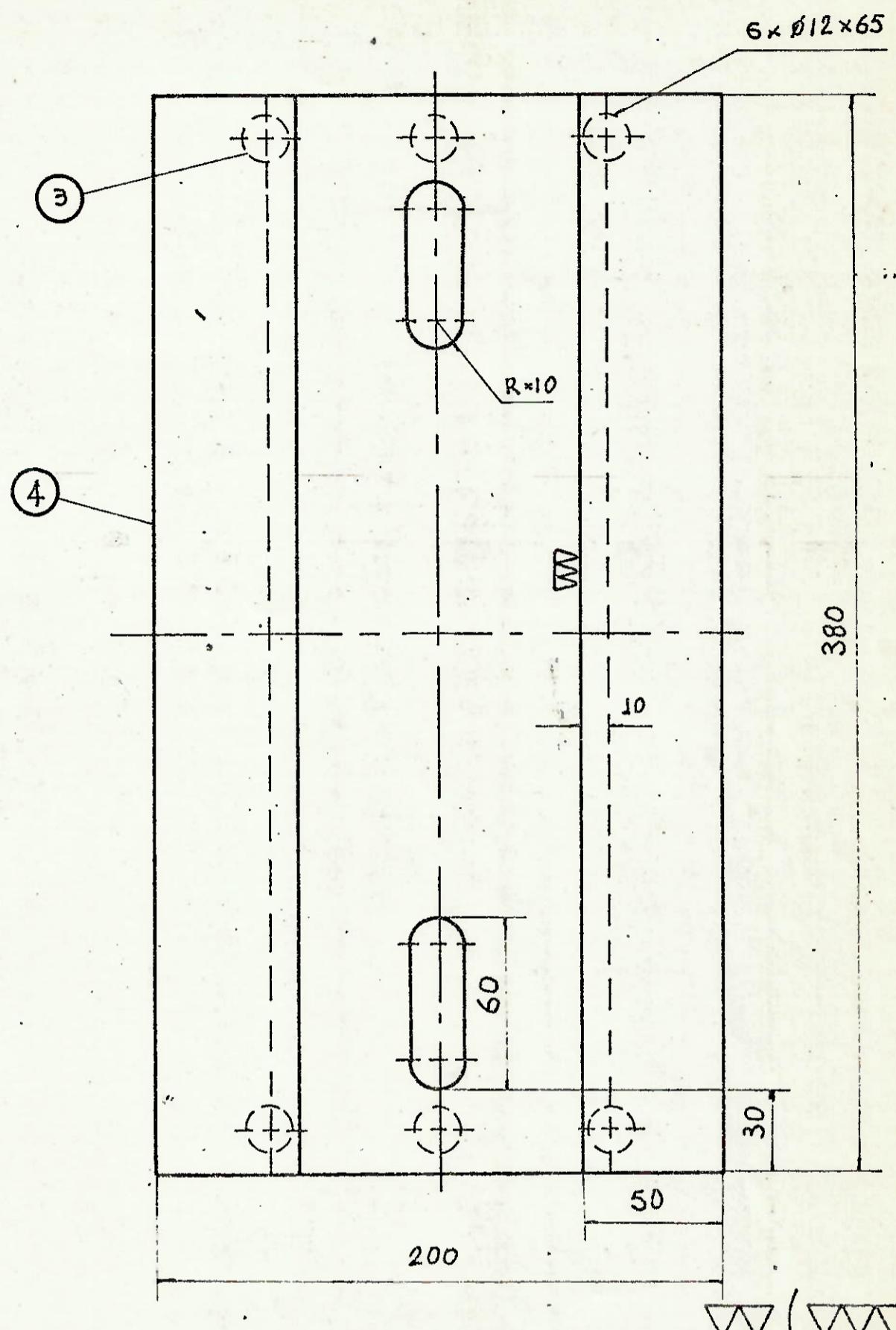
70



VV (VVVV)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519	VISTA CC	ESCALA 1:2
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519

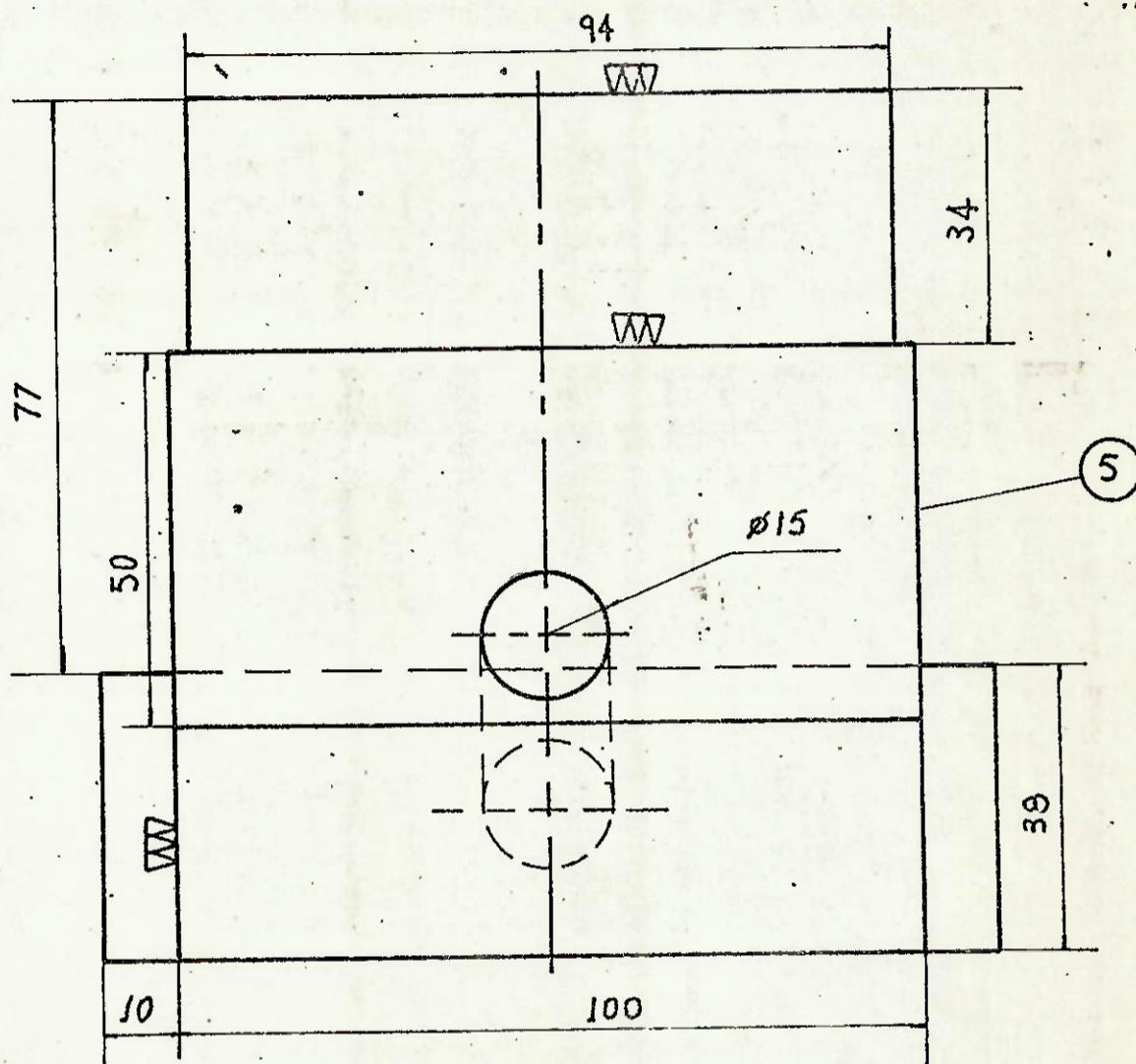
VISTA DD

ESCALA  
 $1:2$

TF 85

YANG FENG MING

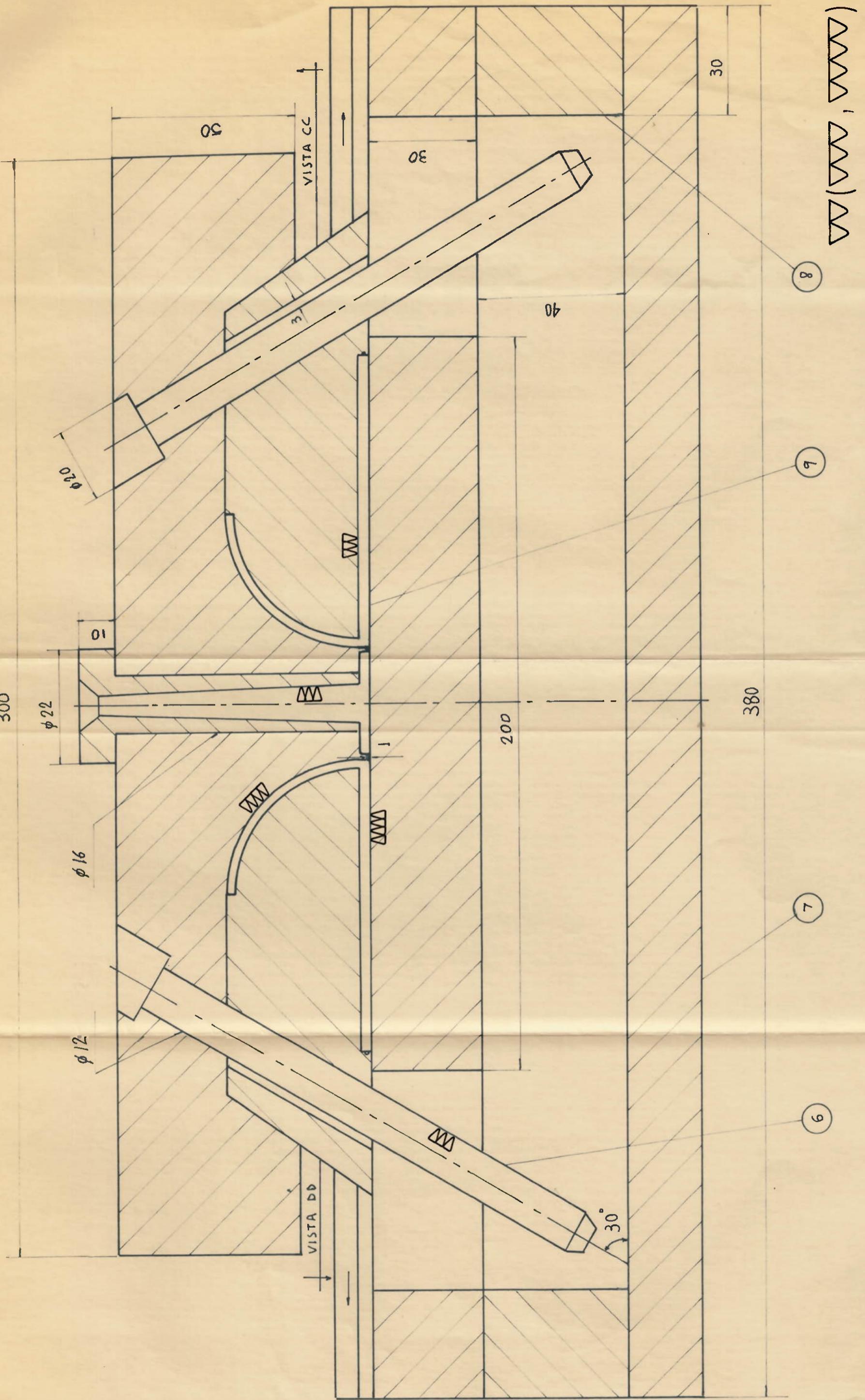
medidas  
em mm



vv (vvv)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519	VISTA DA PARTE MOVEL DO MOLDE B	ESCALA 1:1
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S. P.	ESCALA 1:1
PMC 519	MOLDE B LATERAL DO PRODUTO
TF 85	YANG FENG MING

OBS. CHANFRAR CANTOS VIVOS

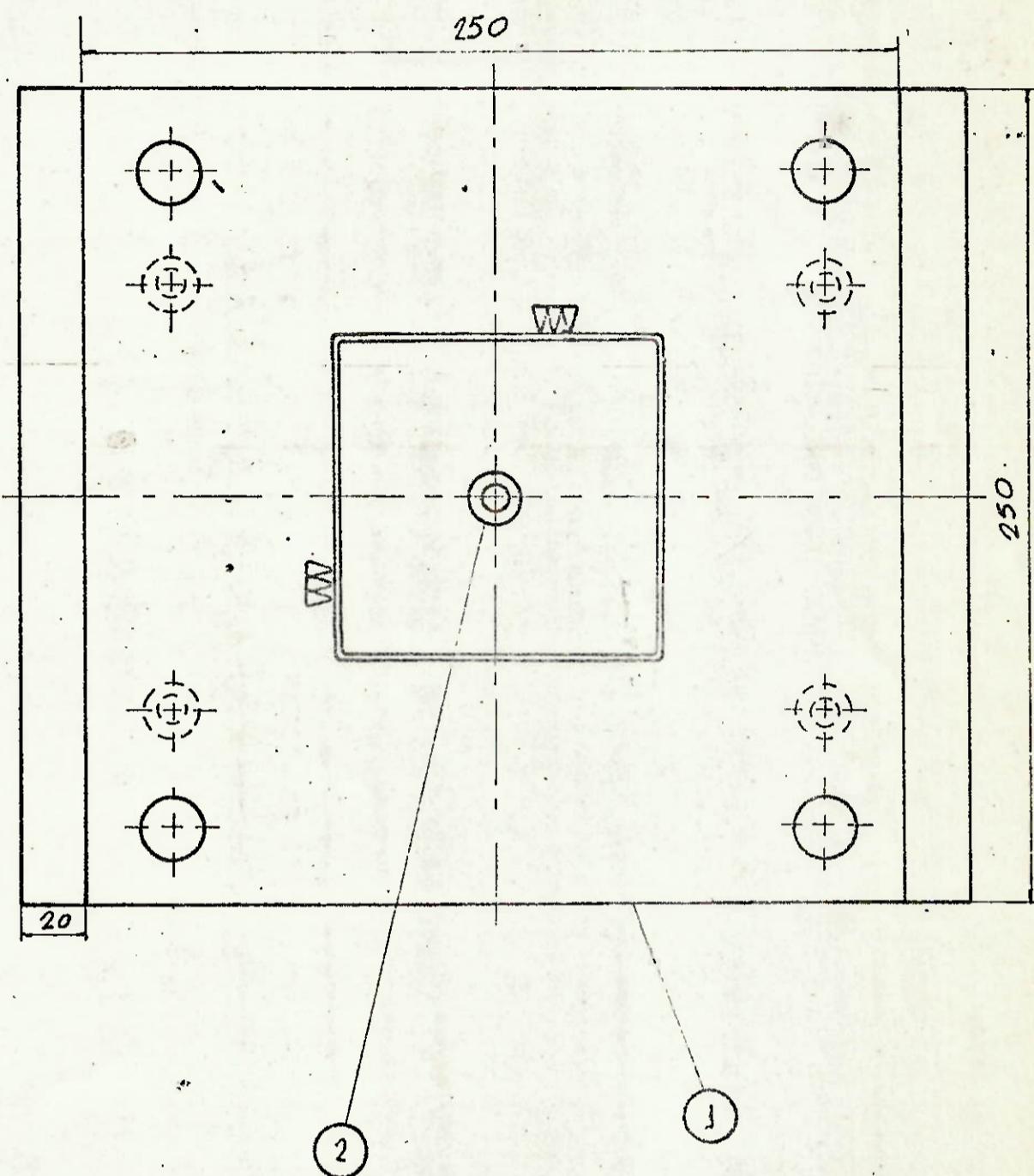
medidas em mm

15	COLUNA DE GUIA	4	SAE 8620
14	PINOS EXTRATORES	5	SAE 1045
13	PLACA EXTRATORA	1	SAE 1045
12	PARAFUSO ALLEN	6	M6x15-129 ABNT PB 165
11	CONTRA PLACA EXTR.	1	SAE 1045
10	PARAFUSO ALLEN	4	M12x105-129 ABNT PB 165
9	PLACA BASE INFER.	1	SAE 1020
8	ESPAÇADORES	2	SAE 1020
7	PLACA SUPORTE	1	SAE 1045
6	PLACA BASE SUPER.	1	SAE 1020
5	PARAFUSO ALLEN	4	M12x30-129 ABNT PB 165
4	TAMPA	1	PLÁSTICO PS
3	PLACA MATRIZ INFER.	1	SAE 8620
2	BUCHA DE INJEÇÃO	1	SAE 8640
1	PLACA MATRIZ SUPER.	1	SAE 8620
POS.	DENOMINAÇÃO	QTDE.	MATERIAL

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S. P.

PMC 519 | LISTA DE PEÇAS DO MOLDE C

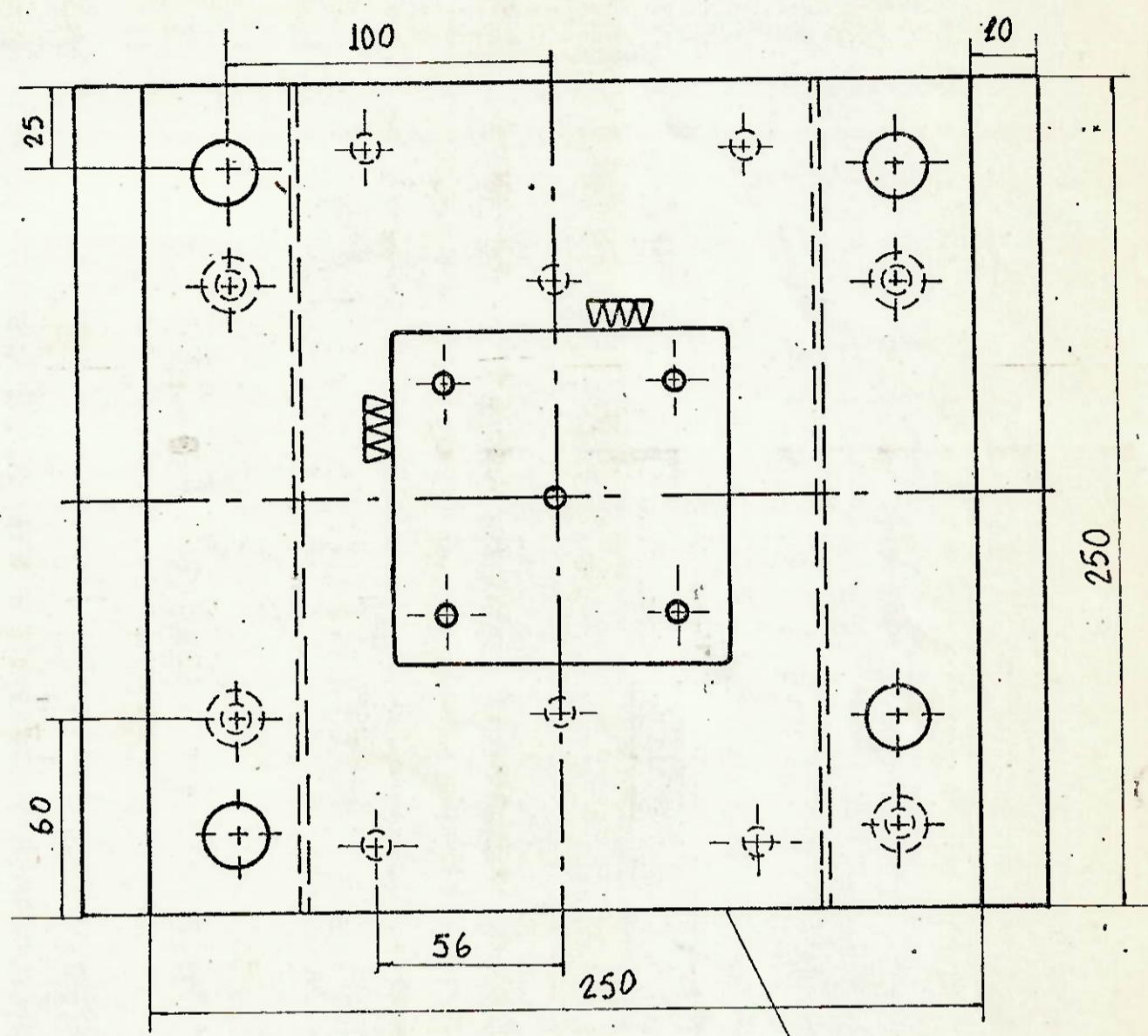
TF 85 | YANG FENG MING



VV (VVV)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

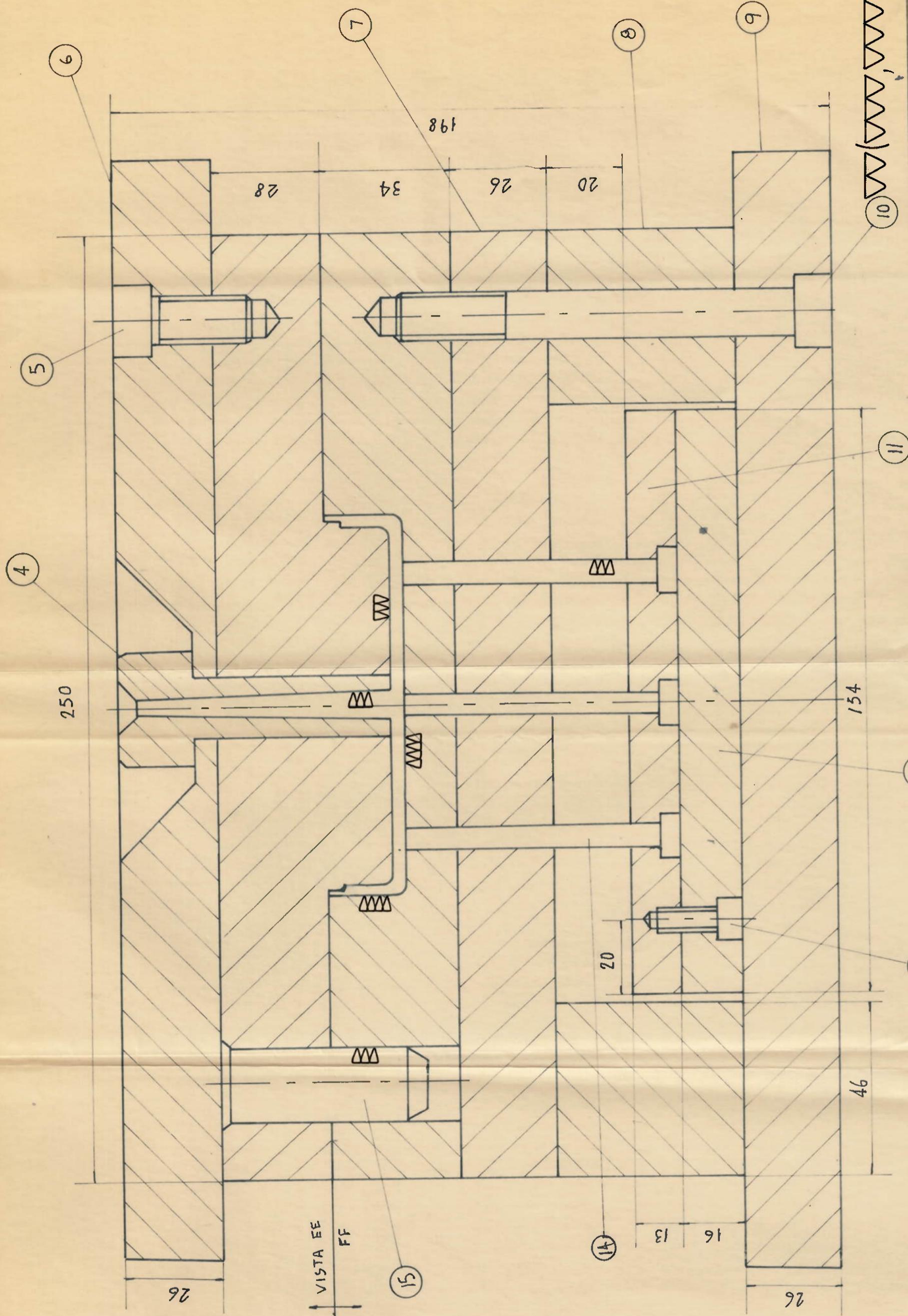
PMC 519	VISTA EE	ESCALA
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



3  
VV (VVVV)

ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S.P.

PMC 519	VISTA FF	ESCALA 1:2
TF 85	YANG FENG MING	medidas em mm



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE S. P.				ESCALA 1: 1	medidas em mm
PMC 519	MOLDE C	TAMPA DO PRODUTO			
TF 85		YANG FENG MING			

OBS. CHANFRAR CANTOS VIVOS

## ANEXO A

D A D O S   T E C N I C O S   D E   M A T E R I A I ST E R M O P L A S T I C O S

## ACETATO DE CELULOSA

CA

DIN 7728

**Denominação comercial:** Cellidor A – Rhodiace – Rhodialite RA, etc.

**Forma comercial:** granulado.

**Aspecto:** cárneo, transparente, brilhante.

**Corés:** incolor ou colorido em todas as tonalidades.

**Propriedades do produto acabado:** boa resistência mecânica – inalterável à umidade e às intempéries – antiacústico – transparente – brilhante – estável à luz – baixa carga eletrostática (não atrai pó) – isolante elétrico – ótimo para peças com inserções metálicas.

**Estável** à benzina, aos óleos e graxas.

**Instável** a ácidos, alcalis, esteres, éteres, cetonas, hidrocarbonetos clorados, carburantes.

**Temperatura de uso do produto:** 65  $\div$  80 °C.

**Aplicações:** acessórios para automóveis, aparelhos elétricos, ópticos, luminosos, fotográficos, radiofônicos, telefônicos, televisivos, etc.; artigos domésticos, moda, beleza, escritório, oficinas, embalagens, brinquedos, etc.

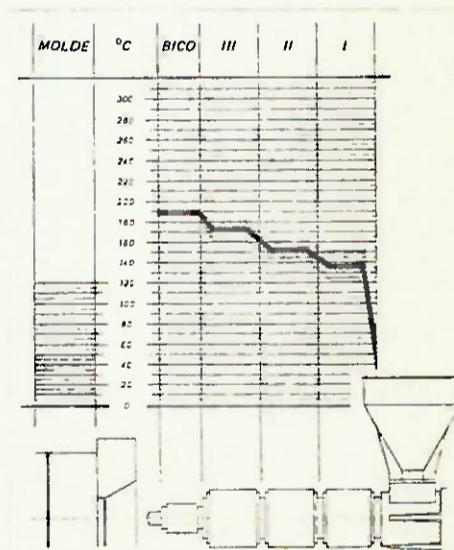
**Calor específico:**

Densidade a 20 °C: 1,3 g/cm<sup>3</sup>.

**Contração de moldagem:** em direção ao fluxo: 0,4%; transversalmente: 0,7%.

**Secagem prévia:** 1,5  $\div$  2 horas a 80 °C.

**Temperaturas de transformação:**



## ACETO BUTIRRATO DE CELULOSA

CAB

DIN 7728

Denominação comercial: Cellidor B — Rhodialite RO...

Forma comercial: granulado.

Aspecto: cárneo, transparente ou opaco.

Cores: incolor ou colorido em todas as tonalidades.

Propriedades do produto acabado: análogas ao CA.

Temperatura de uso do produto:  $\leq 70^{\circ}\text{C}$ .

Aplicações: revestimento para volantes — peças para aspiradores — guarnições para móveis — alças para malas — cabos de ferramentas — caixas para rádios e televisores.

Calor específico:

Densidade a  $20^{\circ}\text{C}$ : 1,18 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 ÷ 0,7%.

Secagem prévia: 2 horas a  $70\text{--}80^{\circ}\text{C}$ .

Temperatura de transformação:

## ETILCELULOSA

EC

DIN 7728

Denominação comercial: Trolit AE.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: cárneo — opaco.

Cores: claras ou escuras.

Propriedades do produto acabado: alta tenacidade — pouca estabilidade ao calor.

*Estável* a soluções fracas de ácidos e alcalis.

*Instável* a ácidos, alcalis, esteres, benzina, benzol.

Temperatura de uso do produto:  $\leq 66^{\circ}\text{C}$ .

Aplicações: carretéis para fios — auriculares para telefones.

Calor específico:

Densidade a  $20^{\circ}\text{C}$ :

Contração de moldagem: 0,4 ÷ 0,7%.

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:

## POLISTIRENO NORMAL

PS,

DIN 7728

Denominação comercial: Polystirol III, VI, EF — Vestyron D, LO — Polistirenos Koppers.

Forma comercial: granulado (cilíndrico, prismático ou esférico).

Aspecto: transparente, translúcido ou opaco.

Cores: todas.

Propriedades do produto acabado: grande rigidez e exatidão de medidas — isolante elétrico — resistente à umidade — estável à água.

*Estável* a ácidos, alcalis, álcoois, óleos minerais.

*Instável* a esteres, éteres, cetonas, benzol, benzina, carburantes, hidrocarburos clorados.

Temperatura de uso do produto: 60 — 75 °C.

Aplicações: peças para eletricidade e telecomunicações — brinquedos — artigos domésticos e de escritórios — potes, garrafas e outros recipientes.

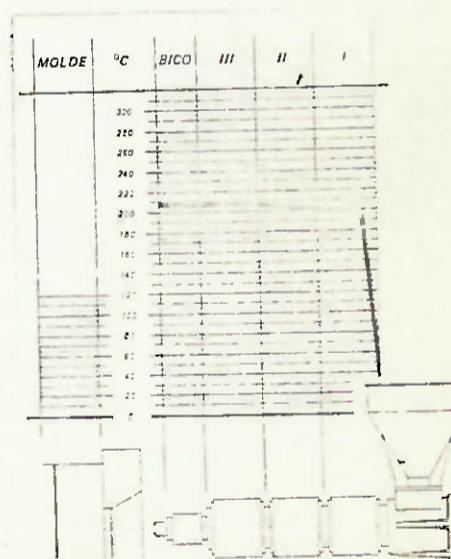
Calor específico: 0,3 Kcal/Kg °C.

Densidade a 20 °C: 1,05 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 ÷ 0,6%.

Secagem prévia: 1 ÷ 3 horas a 60 — 80 °C.

Temperaturas de transformação:



## POLISTIRENO ANTITÉRMICO

PS<sub>2</sub>

DIN 7728

Denominação comercial: Polystirol 51, EH, Vestyron N, S – Polistirenos Koppers.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: transparente, translúcido e opaco.

Cores: todas, em qualquer tonalidade.

Propriedades do produto acabado: estabilidade de forma e de dimensões – isolante elétrico – antitóxico – (vide PS<sub>1</sub>)

Temperatura de uso do produto: 70 ÷ 95 °C.

Aplicações: pratos, xícaras, potes, vasinhas – artigos para eletricidade – moda.

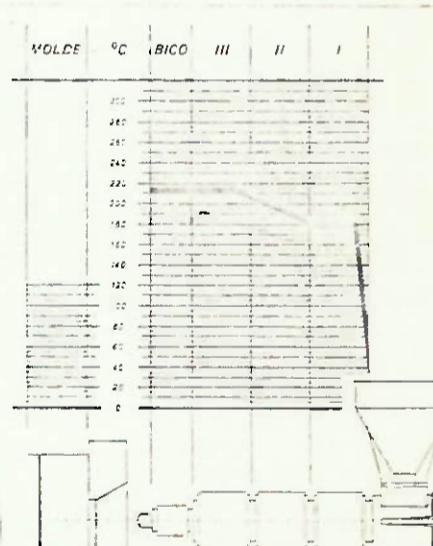
Calor específico:

Densidade a 20 °C: 1,05 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,5 ÷ 0,6%.

Secagem prévia: 2 horas a 80 °C.

Temperaturas de transformação:



## POLISTIRENO ANTICHOQUE

PS<sub>3</sub>

DIN 7728

Denominação comercial: Polystirol EF — Vestyron 540—550—560—570 — Poliestirenos Koppers.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: opaco.

Cores: todas.

Propriedades do produto acabado: alta rigidez — isolante elétrico — resistência a choques — duro e tenaz — ótimo para inserções de peças metálicas.

*Estável* a ácidos e alcalis fracos.

*Instável* a esteres, éteres, cetonas, hidrocarburos clorados, benzol, benzina, carburantes.

Temperatura de uso do produto: 60—70 °C.

Aplicações: caixas para telefones, rádio e TV — interruptores — tampas — recipientes — brinquedos — embalagens.

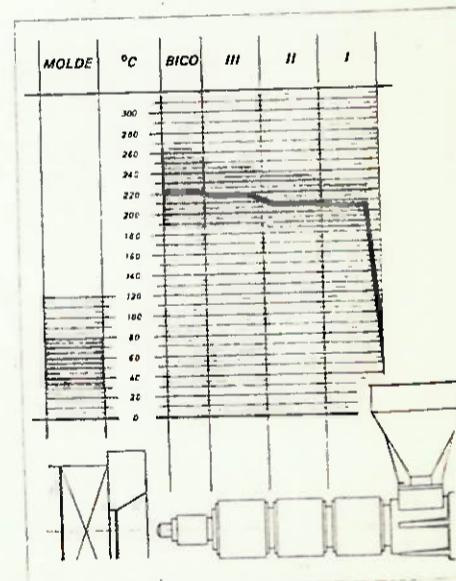
Calor específico:

Densidade a 20 °C: 1,05 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 — 0,6%.

Secagem prévia: 2 horas a 80 °C.

Temperaturas de transformação:



## COPOLÍMERO ESTIRENO-ACRILONITRILE

SAN

DIN 7728

Denominação comercial: Luran - Vestoran.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: transparente e opaco.

Cores: incolor ou colorido.

Propriedades do produto acabado: duro - tenaz - resistente ao desgaste superficial - inalterável ao tempo e no tempo - antitóxico.

*Estável* à água quente, alcalis e ácidos fracos, óleos e graxas.

*Instável* a ácidos concentrados, hidrocarburos clorados, esteres e éteres.

Temperatura de uso do produto: até 85 °C.

Aplicações: caixas e apetrechos para uso doméstico ou de oficinas - caixas para rádios e TV - discos.

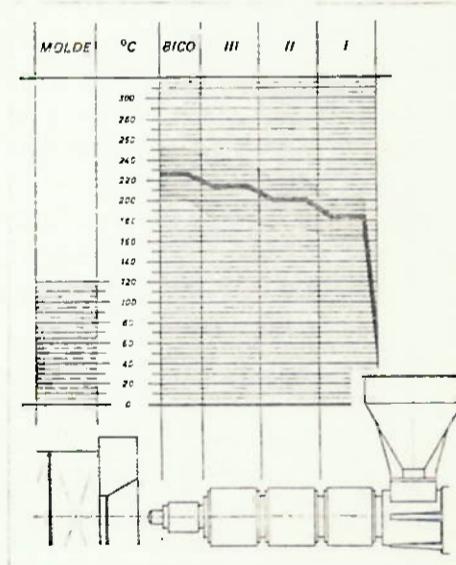
Calor específico:

Densidade a 20 °C: 1,06 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 - 0,6%.

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:



## ACRILONITRILO-BUTADIENO-ESTIRENO

ABS

DIN 7728

Denominação comercial: Novodur — Lustran — Vestodur.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: opaco — sedoso e de alto brilho.

Cores: todas.

Propriedades do produto acabado: duro — rígido e resistente a choques — isolante — acústico — amortece as vibrações acústicas, evitando ressonâncias — dielétrico — antitóxico — permite a produção de produtos repuxados a frio, a partir de chapas.

*Estável* a alcalis, ácidos fracos, benzinas, óleos e graxas.

*Instável* a ácidos concentrados, hidrocarbonetos clorados, esteres, éteres, cetonas.

Temperatura de uso do produto:  $-40^{\circ} \div 80^{\circ}\text{C}$ .

Aplicações: utensílios domésticos: batedeiras, geladeiras; indústria automobilística: grades; indústria radiofônica e fotográfica: caixas para rádio e TV, filmes; indústria de móveis: cadeiras, bares, etc.; artigos para escritórios: caixas e teclados para máquinas de escrever e de calcular; brinquedos.

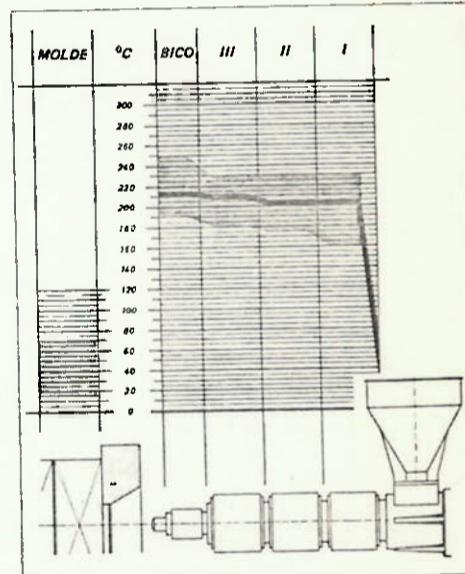
Calor específico:

Densidade a  $20^{\circ}\text{C}$ :  $1,05\text{ g/cm}^3$ .

Contração de moldagem:  $0,4 \div 0,6\%$ .

Secagem prévia: não é necessária.

Temperaturas de transformação:



## POLIMETIL-METACRILATO

PMMA DIN 7728

Denominação comercial: Plexigum — Resorit.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: transparente.

Cores: todas as tonalidades.

Propriedades do produto acabado: alta resistência mecânica — dureza superficial — estável às intempéries — transparente como o vidro.

*Estável* a ácidos e alcalis fracos, benzol, óleos e graxas.

*Instável* a ácidos e alcalis concentrados, esteres, éteres, cetonas, hidrocarburos clorados, benzina, carburetos.

Temperatura de uso do produto: 70 — 90 °C.

Aplicações: luminárias — ótica — moda — aeronáutica — réguas e esquadros.

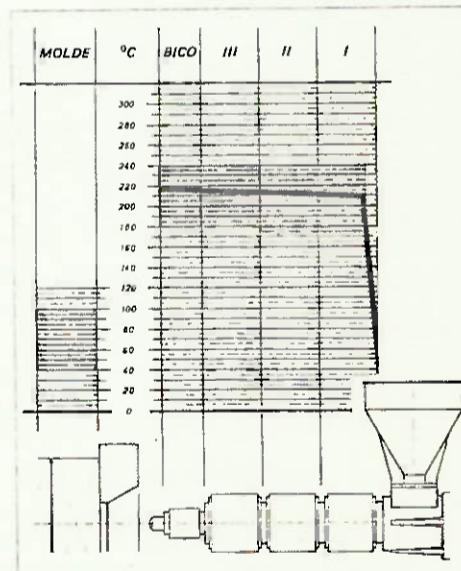
Calor específico:

Densidade a 20 °C: 1,18 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 ÷ 0,7%.

Secagem prévia: 8 — 10 horas a 70 — 100 °C.

Temperaturas de transformação:



## POLIVINIL-CARBAZOL

PVZ

DIN 7728

Denominação comercial: Luvican.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: opaco.

Cores: cinza a verde-musgo.

Propriedades do produto acabado: rígido — quebradiço — estável ao calor — dielétrico.

*Estável* a ácidos, alcalis, álcools, esteres, éteres, benzinas.

*Instável* a benzol.

Temperatura de uso do produto: 170 °C.

Aplicações: isoladores elétricos submetidos a altas temperaturas.

Calor específico:

Densidade a 20 ° C:

Contração de moldagem: 0,6%

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:

## POLICARBONATO

PC

DIN 7728

Denominação comercial: Makrolón — Lexan.

Forma comercial: granulado cilíndrico

Aspecto: transparente, translúcido ou opaco.

Cores: incolor e colorido.

Propriedades do produto acabado: alta resistência — alto brilho superficial — dielétrico — estabilidade dimensional até 145 °C — elástico e tenaz até 150 °C — antitóxico — inalterável ao tempo.

*Estável* a ácidos fracos, álcool, benzina, óleos e graxas.

*Instável* a alcalis concentrados, cetonas, éteres, hidrocarbonetos clorados, benzol.

Temperatura de uso do produto: 110 — 135 °C.

Aplicações: eletrônica e eletrotécnica: peças para computadores, interruptores automáticos; fotografia: filmes, câmaras, carretéis; mecânica: copos para filtros, bombas para água, pás para ventiladores; tráfego e circulação: semáforos, faroletes traseiros para carros; segurança: capacetes; jarras para água; mamadeiras.

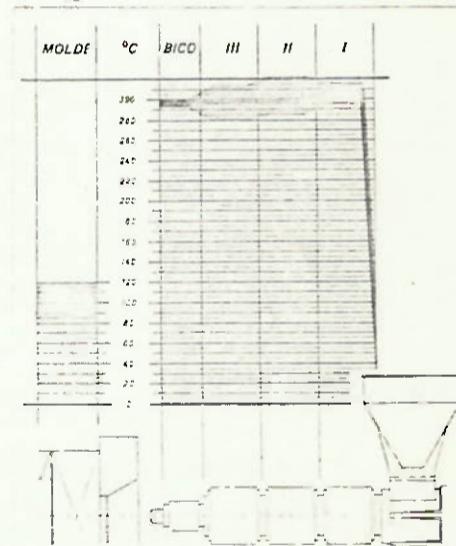
Calor específico:

Densidade a 20 °C: 1,2 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 ÷ 0,8%.

Secagem prévia: 8 — 12 horas a 120 — 130 °C.

Temperaturas de transformação:



## CLORURO DE POLIVINILE RÍGIDO

PVC<sub>h</sub>

DIN 7728

Denominação comercial: Troriplast – Vestolit – Hostalit – Geon.

Forma comercial: em pó granulado.

Aspecto: transparente até opaco.

Cores: incolor ou colorido em vários tons.

Propriedades do produto acabado: boa resistência – tenacidade e dureza – dielétrico.

*Estável* a ácidos, alcalis, álcoois, benzina, óleos, graxas

*Instável* a esteres, éter, cetonas, hidrocarbonetos clorados, benzol, carburantes.

Temperatura de uso do produto: 60 – 70 °C.

Aplicações: discos – juntas – isoladores elétricos – tubos – perfilados.

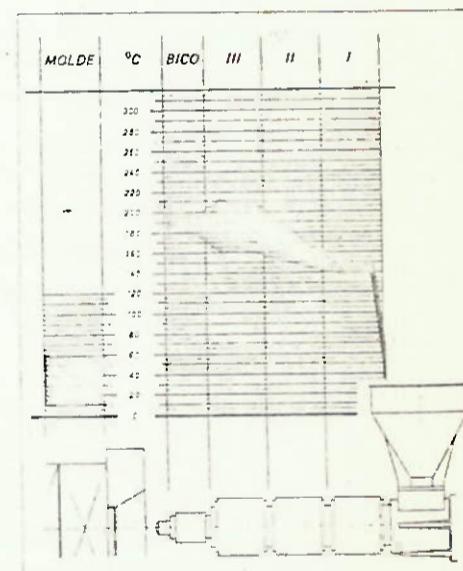
Calor específico: 0,23 Kcal/Kg °C.

Densidade a 20 °C: 1,4 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 0,4 ÷ 0,5%.

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:



## CLORURO DE POLIVINILE POSCLORADO

PVC<sub>C</sub> DIN 7728

Denominação comercial: Troriplast — Vestolit.

Forma comercial: granulado ou em pó.

Aspecto: opaco.

Cores: diversas tonalidades.

Propriedades do produto acabado: elevada estabilidade de forma até 105 °C — boa resistência, dureza e tenacidade — dielétrico — não queima fora da chama.

*Estável* a ácidos, alcalis, álcoois, benzinas, óleos e graxas.

*Instável* a éteres, esteres, cetonas, hidrocarbonetos clorados, benzóis.

Temperatura de uso do produto: 80 — 90 °C.

Aplicações: comutadores elétricos — acessórios para tubulações — elementos para montagem de instalações químicas — pisos plásticos.

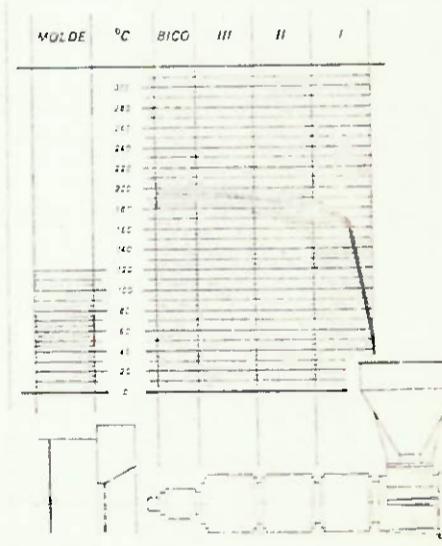
Calor específico:

Densidade a 20 °C:

Contração de moldagem: 0,5 ÷ 0,6%.

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:



## CLORURO DE POLIVINILE FLEXÍVEL

PVC <sub>W</sub>	DIN 7728
------------------	----------

Denominação comercial: Troriplast — Vestolit — Geon.

Forma comercial: granulado cúbico ou cilíndrico.

Aspecto: transparente ou opaco.

Cores: incolor ou colorido.

Propriedades do produto acabado: muito elástico — não é indicado para embalagem de produtos alimentícios.

*Estável* a ácidos e alcalis fracos.

*Instável* a esteres, éteres, cetonas, hidrocarbonetos clorados, benzina, benzol, carburantes.

Temperatura de uso do produto: 40 — 70 °C.

Aplicações: Mangueiras, frisos, guarnições, revestimento de fios e cabos elétricos, botas, solas, sapatos.

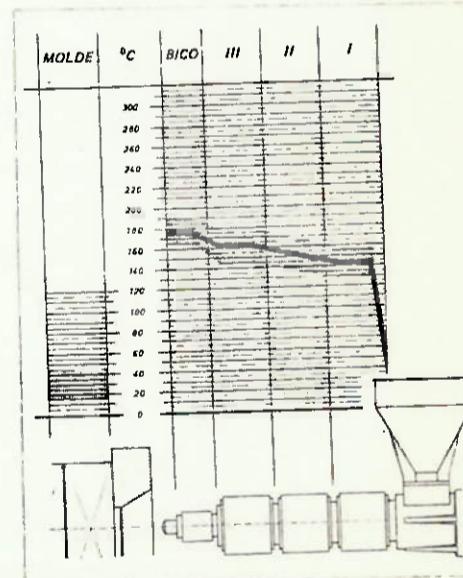
Calor específico:

Densidade a 20 °C:

Contração de moldagem: 1,5 ÷ 3%.

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:



## POLIAMIDA

PA

DIN 7728

Denominação comercial: Ultramid A — B — BN — Nylon — Durethan BK — Vestamid.

Forma comercial: granulado cilíndrico.

Aspecto: cárneo — opaco — brilhante.

Cores: natural (branco-amarelado) ou colorido.

Propriedades do produto acabado: grande capacidade para suportar cargas dinâmicas — dureza e rigidez elevada — resistência aos choques — amortecedor de choques, ruídos e vibrações — resistente à abrasão e ao desgaste — boas propriedades de deslizamento — estabilidade térmica — resistência à corrosão e aos ataques químicos — inoqüidade fisiológica — dielétrico.

*Estável* a alcalis fracos, álcools, carburantes, óleos, graxas.

*Instável* a ácidos, alcalis concentrados, cetonas.

Temperatura de uso do produto: 90 — 110 °C.

Aplicações: carcaças de aparelhos elétricos — isoladores elétricos — rodízios, engrenagens, buchas, pás para ventiladores, rotores de bombas — parafusos e porcas — dobradiças e puxadores — solas para sapatos esportivos — revestimento de cabos — fios, cordas, tubinhos para lubrificação — capacetes — embalagens para produtos alimentícios — brinquedos.

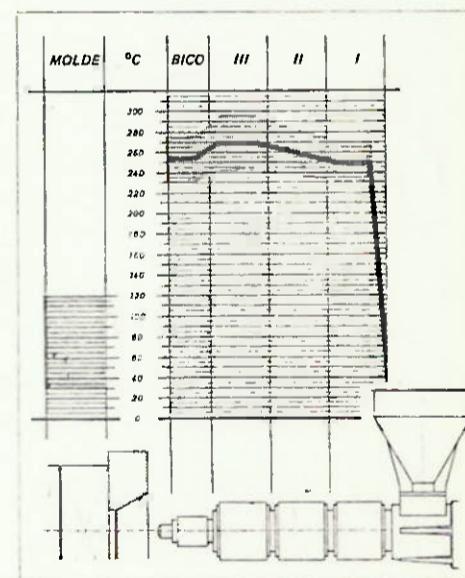
Calor específico:

Densidade a 20 °C: 1,13 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 1 — 2,5%.

Secagem prévia: 2 — 3 horas a 60 — 85 °C.

Temperaturas de transformação:



## POLIURETANO

PUR

DIN 7728

Denominação comercial: Durethan U — Ultramid U.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: opaco.

Cores: incolor ou colorido.

Propriedades do produto acabado: elevada resistência à tração e ao desgaste  
— dielétrico — exatidão de medidas.

*Estável* a alcalis, esteres, éteres, benzol, benzina, carburante, óleos e graxas.

*Instável* a ácidos concentrados.

Temperatura de uso do produto:  $\leq 88^{\circ}\text{C}$ .

Aplicações: isoladores elétricos — mancais e engrenagens — objetos e peças  
técnicas resistentes e com medidas exatas — aspiradores — brinquedos.

Calor específico:

Densidade a  $20^{\circ}\text{C}$ :

Contração de moldagem:  $0,9 \div 1\%$ .

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:

## POLIETILENO DE ALTA DENSIDADE

PE HD DIN 7728

Denominação comercial: Hostalen -- Vestolen -- Eltex -- Polietileno U. Carbide.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: transparente ou opaco -- tacto semelhante à cera.

Cores: incolor ou colorido.

Propriedades do produto acabado: elevada rigidez -- boa dureza superficial -- dielétrico -- resistente à ebulição.

*Estável* a ácidos, alcalis, álcoois.

*Instável* a hidrocarburos clorados, benzol, benzina, carburantes.

Temperatura de uso do produto:  $\leq 105^{\circ}\Delta^-$

Aplicações: garrafas, recipientes, vasilhas, frascos, saquinhos -- revestimento de fios e cabos -- tubos -- conduítes -- embalagens -- brinquedos.

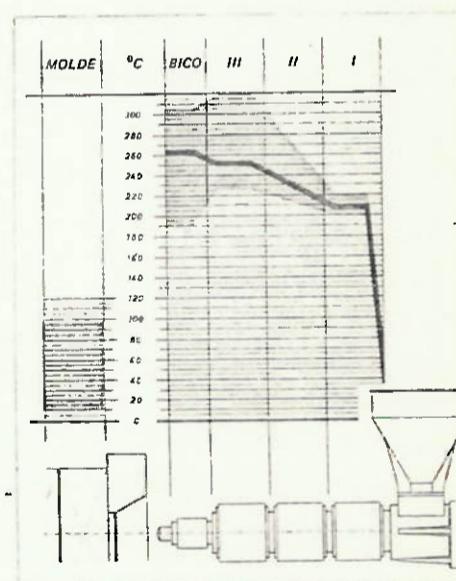
Calor específico: 0,45 Kcal/Kg  $^{\circ}\text{C}$ .

Densidade a  $20^{\circ}\text{C}$ : 0,94 ÷ 0,96 g/cm $^3$ .

Contração de moldagem: 2 -- 4%.

Secagem prévia: 1 -- 1,5 horas a  $65^{\circ}\text{C}$ .

Temperaturas de transformação:



## POLIETILENO DE BAIXA DENSIDADE

PE<sub>LD</sub>

DIN 7728

Denominação comercial: Lupolen – Vestolin – Eltex – Carbine.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: transparente ou opaco – fato semelhante à cera.

Cores: incolor ou colorido.

Propriedades do produto acabado: alta flexibilidade – boa resistência técnica – baixa dureza superficial – dielétrico.

*Estável* a ácidos, alcalis, álcoois

*Instável* a benzol, benzina, hidrocarbonetos clorados, carburantes.

Observação: Os recipientes de PE<sub>LD</sub> são permeáveis aos líquidos voláteis.

Temperatura de uso do produto: 85 – 95 °C.

Aplicações: recipientes domésticos – frascos flexíveis – flores artificiais – saquinhos – embalagens.

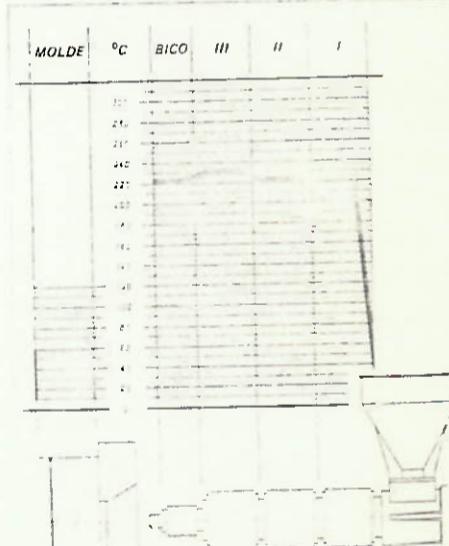
Calor específico: 0,5 Kcal/Kg °C.

Densidade a 20 °C: 0,92 – 0,94 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 1,5 – 3%.

Secagem prévia:

Temperaturas de transformação:



## POLIPROPILENO

PP

DIN 7728

Denominação comercial: Hostalen — Vestolin P.

Forma comercial: granulado.

Aspecto: transparente ou opaco.

Cores: incolor ou colorido.

Propriedades do produto acabado: elevada estabilidade de forma ao calor — resistente a choques — boa dureza superficial — esterilizável a 120 °C — quebradiço a 0 °C — dielétrico.

*Estável* a ácidos e alcalis fracos.

*Instável* a ácidos e alcalis concentrados, benzol, benzinas, hidrocarbonetos clorados, carburantes.

Temperaturas de uso do produto: 120 — 130 °C.

Aplicações: recipientes, frascos, vasilhas — capacetes — saltos para sapatos — brinquedos.

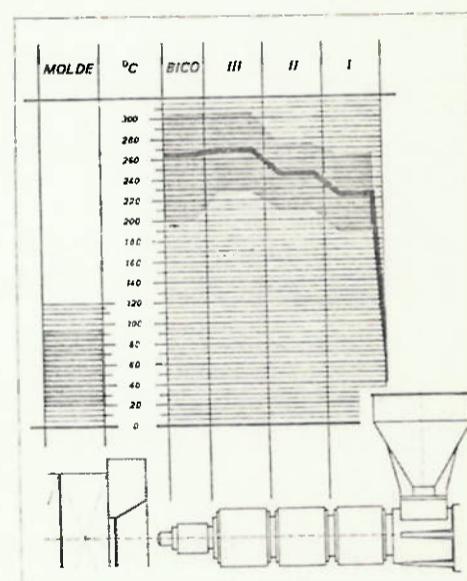
Calor específico: 0,46 Kcal/Kg °C.

Densidade a 20 °C: 0,91 g/cm<sup>3</sup>.

Contração de moldagem: 1,5 — 3%.

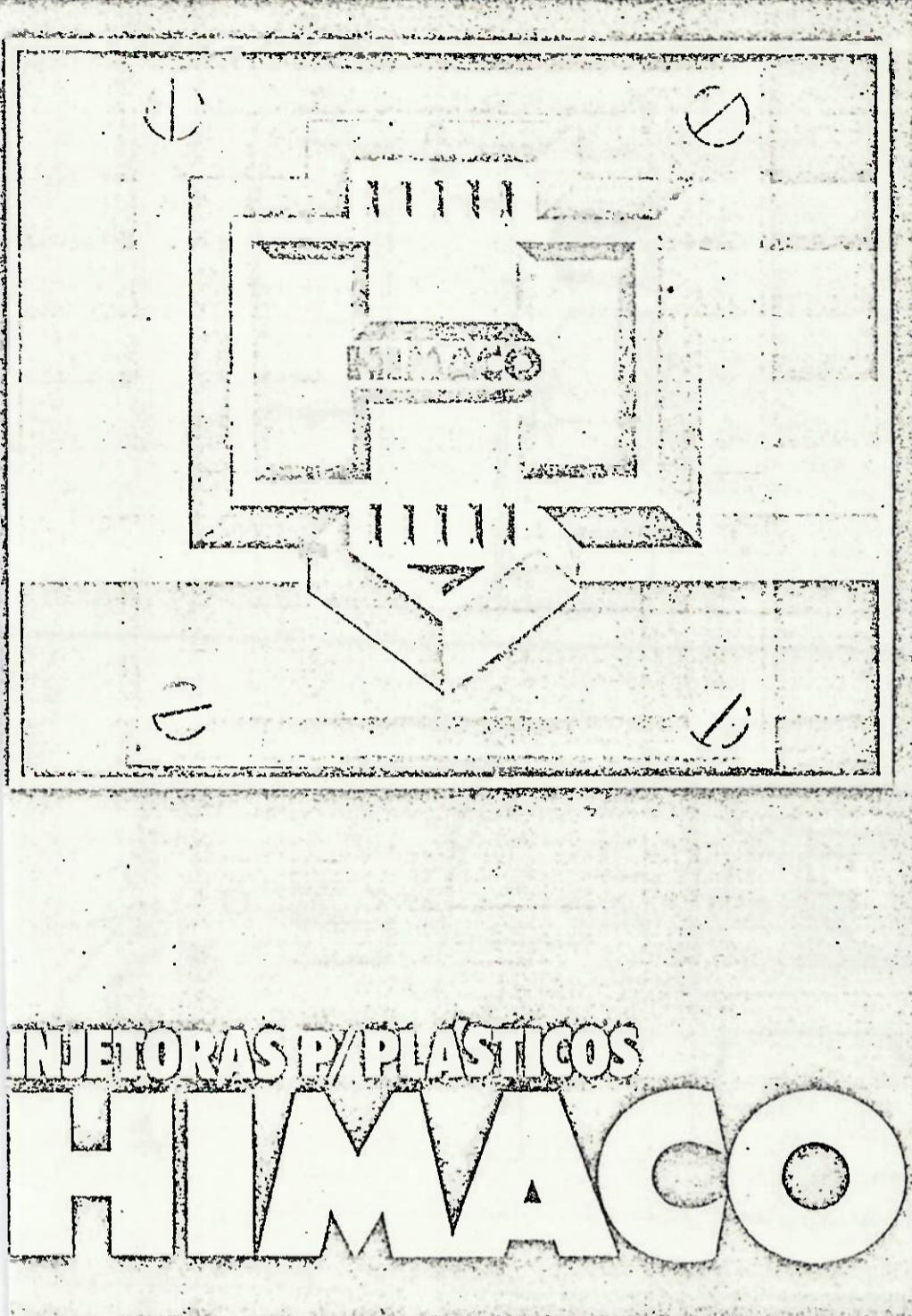
Secagem prévia: 1 — 1,5 horas a 75 °C.

Temperaturas de transformação:

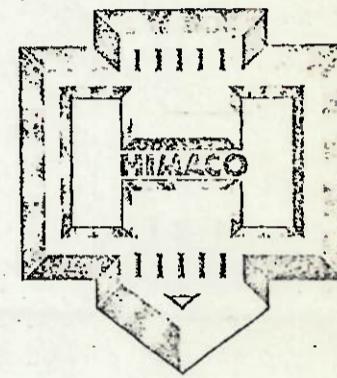


## ANEXO B

C A T A L O G O S   D E   M A Q U I N A SD E   I N J E Ç Ã O



INJETORAS DE PLÁSTICOS  
**HIMACO**



## **HIMACO** INJETE ESTA TECNOLOGIA NO SEU PRODUTO

Desde a sua fundação, a Himaco não parou no tempo. Seus 16 anos de experiência resultaram na fabricação da mais alta tecnologia em injetoras, não importando o tipo de material termoplástico usado por sua empresa.

Acontece que a Himaco trabalha pela evolução. Uma evolução permanente que a faz estar sempre à frente das outras injetoras, sintonizadas com as necessidades e expectativas do mercado.

Vários modelos de injetoras atendem a diferentes capacidades de injeção, com finalidades as mais diversas, desde peças automobilísticas e industriais até utensílios domésticos, soldados, saltos, caçambas plásticas, e muitas outras. Tudo depende da sua criatividade.

A Himaco garante a tecnologia, pesquisa e a aperfeiçoamento. E você tem a segurança da melhor qualidade em seu produto injetado. Não importa qual seja,

# MÁQUINAS DA LINHA LH NA VERSÃO COM COMANDO ELETRO-MECÂNICO

- Segurança elétrica do operador
- Segurança mecânica do operador
- Registro na sucção da bomba (dentro do tanque)
- Todas as mangueiras flangeadas
- Sistema de abertura rápida para descarga do funil
- Unidade injetora deslocável para facilitar a manutenção
- Apoio deslizante do plato móvel sobre fita de aço
- Segurança do molde ultra sensível
- Motor elétrico e painel de comando sobre coxins anti-vibratórios
- Sensores indutivos de posição (atuam sem contato físico)
- Controladores de temperatura com XP
- Cilindro e rosca temperados
- Alimentação hidráulica geral conectada através de mangueira
- Proteção para as resistências
- Rosca facilmente desacoplada do pistão de injeção
- Recuo da rosca (descompressão)
- Escoader de plástico do funil
- Opção para recuo do bico a cada ciclo
- Base livre na parte traseira para colocação de esteiras de transporte
- Trocador de calor dentro do tanque
- Visor de nível de óleo b/ termômetro de temperatura
- Lubrificação centralizada automática
- Opção para trabalhar por intrusão
- Amperímetro no motor elétrico
- Abertura e fechamento lento do molde
- Opção para trabalhar em manual, semi-automático e automático
- Bomba hidráulica de palhetas de baixo ruído
- Unidade de fornecimento totalmente protegida lateralmente
- Controle das velocidades e pressões através de válvulas de regulagem por parafusos
- Extrator mecânico
- Regulação dos tempos através de temporizadores
- Recalque e mísima pressão de injeção
- Una velocidade de injeção
- Jogo de chaves de serviço

## OPCIONAIS

- Grade magnética no funil
- Rosca e cilindro nitretados
- Bico valculado
- Rosca cromada (duro cromo p/ PVC)
- Chave inviolável p/ ligação do comando
- Vibra stop para fixação da máquina
- Orímetro
- Escorregador e aparador de peças
- Tálha e suporte p/ colocação do molde
- Jogo de pastilhas p/ colocação do molde
- Cabeçote com outro Ø de rosca
- Jogo de peças p/ reposição sob encomenda
- Fotocélula
- Abertura do molde com limitação mecânica
- Botão de emergência na parte traseira da máquina
- Sinalizador elétrico de falta de material no funil
- Sistema automático de regulagem do fluxo de água no trocador de calor
- Alarme de superaquecimento do óleo
- Desgaseificador
- Proteção de acrílico nos comandos
- Extrator hidráulico simples
- Contador de ciclos
- Amperímetro nos pirômetros
- Conta-giro da rosca
- Segurança hidráulica do operador

HIDRAULIC  
EMACQUIN

Foto: São Paulo  
Foto Pedro Viana, 150 - Painho Cronista  
Foto: 011/22956796

AV. SANTOS U.  
TELA, IC511

卷之三

2

220 T



HIDRÁULICOS  
E MACHINAS LTDA.

卷之三

十一

**HIDRÁULICOS**  
**EDRAU INIMAS LTDA**

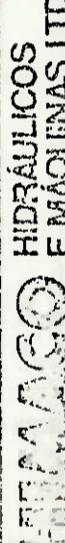
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		TECNICAL FEATURES		CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS		CARATTERISTICHE TECNICHE		TECHNISCHE DATEN	
Força de fechamento do molde	Mold locking force	Potencia cierre molde	Forza chiusura stampo	Schließkraft	t	45	50	50	61
Dâmetro da rosca	Screw diameter	Diámetro del tornillo	Diametro della vite	Schnecken Durchmesser	mm	238	324	324	525
Capacidade teórica de injeção	Theoretical injection capacity	Capacidad teórica de inyección	Capacità teorica d'iniezione	Theoretische Einspritzmenge	cm <sup>3</sup>	238	324	324	525
Capacidade efectiva de poliestireno	Actual capacity with polystyrene	Capacidad efectiva con poliestireno	Capacità effettiva con polistirolo	Effektive Menge mit Polystyrol	g	224	304	304	494
Pressão máxima sobre o material	Max. pressure on material	Maxima presión sobre el material	Massima pressione sul materiale	Max. Spritzdruck	BAR	1730	1670	1670	1320
Fluxo de material injetado	Injection flow	Portada de inyección	Portada d'iniezione	Einspritzleistung	cm <sup>3</sup> /s	170/116	174/118	218/123	
Capacidade horária de rosca	Hourly plasticization capacity	Capacidad horaria de plastificación	Capacità oraria di plastificazione	Plastifizierleistung	Kg/h	152	191	191	175
Posição da rosca [regulável]	Screw revolutions [adjustable]	Giros tornillo (regulables)	Giri vite (regolabili)	Schnecken Drehzahl (regelbar)	%/min	254	254	254	171
Curso da placa móvel	Moving platen stroke	Carrera plato móvil	Corsa piano mobile	Hub der beweglichen Platte	mm	350	350	350	350
Dimensões externas das placas	Outer platens dimension	Dimensiones externas planos	Dimensioni esterne piano	Aussere Plattenabmessungen	mm	600x600	600x600	600x600	600x600
Dimensões entre colunas	Dimensions inside tie-bars	Dimensiones entre las columnas	Dimensioni entro le colonne	Masse zwischen den Holmen	mm	380x360	380x380	380x380	380x380
Escessura máxima do molde	Max. mould thickness	Espesor molde máximo	Altezza massima stampo	Grösste Werkzeughöhe	mm	450	450	450	450
Escessura mínima do molde	Min. mould thickness	Espesor molde mínimo	Altezza minima stampo	Geringste Werkzeughöhe	mm	150	150	150	150
Força do extrator da placa móvel	Moving platen ejector force	Potencia extractor piano móvil	Forza estrattore piano mobile	Auswerkerkraft der beweglichen Platte	t	4,1	4,1	4,1	4,1
Curso do extrator da placa móvel	Moving platen ejector stroke	Carrera extractor piano móvil	Corsa estrattore piano mobile	Auswerkerhub	mm	100	100	100	100
Ciclos em vazio por minuto	Dry cycles per minute*	Ciclos al minuto (movimiento en vacío)*	Cicli al minuto (movemento a vuoto)*	Anzahl der Spritzungen (leeraufkehrs)	%/min	27	27	27	27
Scotência do motor elétrico	Electric motor power	Potencia motor eléctrico	Potenza calefacción cámara	Motorleistung	HP	25	25	25	25
Potência de aquecimento elétrico	Barrel heating power	Potencia calefacción cámara	Potenza riscaldamento camera	Heizleistung	KW	9,9	9,9	9,9	11,5
Capacidade de óleo refrigeratório	Hydraulic oil quantity	Capacidad tanque aceite	Quantità olio idraulico	Öltankinhalt	l	300	300	300	300
Dimensões da máquina	Machine dimensions	Dimensiones de la máquina	Dimensioni macchina	Maschinennabmessungen	m	5,0x1,1x2,0	5,0x1,1x2,0	5,0x1,1x2,0	5,0x1,1x2,0
Peso da máquina [sem embalagem]	Machine weight (without packing)	Peso de la máquina [sin embalaje]	Peso della macchina (senza imballo)	Maschinengewicht ohne Verpackung	t	4,0	4,0	4,0	4,0

# HIDRÁULICO E MÁQUINAS LTDA.

**120T**

Av. Náclerio Unidas, 3501 - Fone/FAX: (051) 93.13.66  
Tel: (051) 3233.HAVIL.BR  
03300 - São Paulo - SP - RS

Rua Pará, 150 - Baúre Canudos  
Fone: (011) 2235-4716



**120T**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	TECNICAL FEATURES	CHARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CARATTERISTICHE TECNICHE	TECHNISCHE DATEN
Força de fechamento do molde	Mould locking force	Potencia cierre molde	Forza chiusura stampo	Schließkraft
Dâmetro da rosca	Screw diameter	Diâmetro del tornillo	Diametro della vite	Schneckendurchmesser
Capacidade teórica de injeção	Theoretical injection capacity	Capacidade teórica de inyección	Capacità teorica d'iniezione	Theoretische Einspritzmenge
Capacidade efectiva de resinas poliestireno	Actual capacity with polystyrene	Capacidad efectiva con poliestireno	Capacità effettiva con polistirolo	Effektive Menge mit Polystyrol
Pressão máxima sobre o material	Max. pressure on material	Maxima presión sobre el material	Massima pressione sul materiale	Max. Spritzdruck
Fluxo de material injetado	Injection flow	Portada de inyección	Portada d'iniezione	Einspritzleistung
Capacidade horária de plastificação	Hourly plasticization capacity	Capacidad horaria de plastificación	Capacità oraria di plastificazione	Plastifizierleistung
Revolução da rosca regulável	Screw revolutions (adjustable)	Giros tornillo (regulables)	Giri vite (regolabili)	Schneckendrehzahl (regelbar)
Curso da placa móvel	Moving platen stroke	Carrera plato móvil	Corsa piano mobile	Hub der beweglichen Platte
Dimensões externas das moldes	Outer platens dimension	Dimensiones exteriores planos	Dimensioni esterne piano	Außere Plattenabmessungen
Dimensões entre colunas	Dimensions inside tie-bars	Dimensiones entre las columnas	Dimensioni entro le colonne	Masse zwischen den Holmen
Escessura máxima do molde	Max. mould thickness	Espesor molde máximo	Altezza massima stampo	Größte Werkzeughöhe
Escessura mínima do molde	Min. mould thickness	Espesor molde mínimo	Altezza minima stampo	Geringste Werkzeughöhe
Força do extrator da placa móvel	Moving platen ejector force	Potencia extractor piano móvil	Forza estrattore piano mobile	Auswurfkraft der beweglichen Platte
Curso do extrator da placa móvel	Moving platen ejector stroke	Carrera extractor piano móvil	Corsa estrattore piano mobile	Auswurfefthub
Ciclos em vazio (por minuto)	Dry cycles per minute	Ciclos al minuto (movimiento en vacío)*	Cicli al minuto (movimento a vuoto)*	Anzahl der Spritzungen (Lederlaufkreis)*
Potência do motor elétrico	Electric motor power	Potencia motor eléctrico	Potenza motore elettrico	Motorleistung
Potência de aquecimento	Barrel heating power	Potencia calefacción cámara	Potenza riscaldamento camera	Heizleistung
Capacidade do reservatório de óleo	Hydraulic oil quantity	Capacidad tanque aceite	Quantità olio idraulico	Öltankinhalt
Dimensões da máquina	Machine dimensions	Dimensões de la máquina	Dimensioni macchina	Maschinennabmessungen
Peso da máquina (sem embalagem)	Maching weight (without packing)	Peso de la máquina (sin embalaje)	Peso della macchina (senza imballo)	Maschinengewicht ohne Verpackung
170 - 172 kg	1 ton = 1000 kg	1 ton = 1000 kg	1 ton = 1000 kg	1 ton = 1000 kg

I dati tecnici, hanno valori molto alti e possono variare senza avvertire nessuna garanzia di esattezza.  
Die technischen Daten sind Richtwerte  
Abweichungen vorhergesagt werden.  
Los datos técnicos son «dado indicativo»  
Y pueden variar sin avisar.  
Asimismo, se considera que no hay garantía de exactitud.  
Prezzo di vendita non indicato sono  
Le machine non sono garantite.

**MATRA HIDRÁULICOS**  
**E TECJUNAS LTDA.**

Av. Rio das Ostras, 3601 - Fone PARK (051) 93.13.56  
CEP 18.500 - Novo Hamburgo - RS

Fax São Paulo: 150 - Barro Caninde  
Fone: 011/2.35.716  
03030 - São Paulo - SP

**LIMA 80T**

**CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**   **TECNICAL FEATURES**   **CHARACTERÍSTICAS TÉCNICAS**   **CARATTERISTICHE TECNICHE**   **TECHNISCHE DATEN**

Força de fechamento do molde	Mould locking force	Potencia cierre molde	Forza chiusura stampo	Schließkraft	t	80T
Diametro da rosca	Screw diameter	Diametro del tornillo	Diametro della vite	Schneckeendurchmesser	mm	40
Capacidade teórica de injeção	Theoretical injection capacity	Capacidad teórica de inyección	Capacità teorica d'iniezione	Theoretische Einspritzmenge	cm <sup>3</sup>	165
Capacidade efectiva de injeção e poliestireno	Actual capacity with polystyrene	Capacidad efectiva con poliestireno	Capacità effettiva con polistirolo	Effektive Menge mit Polystyrol	g	155
Pressão máxima sobre o material	Max. pressure on material	Maxima presión sobre el material	Massima pressione sul materiale	Max. Spritzdruck	BAR	1610
Fluxo de material injecção	Injection flow	Portada de inyección	Portada d'iniezione	Einspritzleistung	cm <sup>3</sup> /s	10773
Capacidade horária de plasticização	Hourly plasticization capacity	Capacidad horaria de plastificación	Capacità oraria di plastificazione	Plastifizierleistung	Kg/h	105
Potência da rosca	Screw revolutions (radiusable)	Giros tornillo (truncables)	Giri vite (regolabili)	Schneckeendrehzahl (regelbar)	n/min	244
Curso da placa móvel	Moving platen stroke	Carrera plato móvil	Corsa piano mobile	Hub der beweglichen Platte	mm	280
Dimensões externas das peças	Outer platen dimension	Dimensiones exteriores planos	Dimensioni esterne piano	Außere Plattenabmessungen	mm	460x480
Dimensões entre colunas	Dimensions inside tie-bars	Dimensiones entre las columnas	Dimensioni entro le colonne	Masse zwischen den Holmen	mm	300x300
Espessura máxima do molde	Max. mould thickness	Espesor molde máximo	Altezza massima stampo	Grösste Werkzeughöhe	mm	360
Espessura mínima do molde	Min. mould thickness	Espesor molde mínimo	Altezza minima stampo	Geringste Werkzeughöhe	mm	120
Força do extrator da placa móvel	Moving platen ejector force	Potencia extractor piano móvil	Forza estrattore piano mobile	Auswerferkraft der beweglichen Platte	t	2.9
Curso do extrator da placa móvel	Moving platen ejector stroke	Carrera extractor piano móvil	Corsa estrattore piano mobile	Auswerferhub	mm	80
Ciclos em vazio por minuto	Dry cycles per minute*	Ciclos al minuto (movimiento en vacío)*	Cicli al minuto (movimento a vuoto)*	Anzahl der Spritzungen (leeraufkreis)*	%/min	35
Potência do motor elétrico	Electric motor power	Potencia motor eléctrico	Potenza motore elettrico	Motorleistung	HP	15
Potência de aquecimento	Barrel heating power	Potencia calefacción cámara	Potenza riscaldamento camera	Heizleistung	KW	8,3
Capacidade do reservatório de óleo	Hydraulic oil quantity	Capacidad tanque aceite	Quantità olio idraulico	Öltankinhalt	l	200
Dimensões da máquina	Machine dimensions	Dimensiones de la máquina	Dimensioni macchina	Maschinennabmessungen	m	4,5x1,1x1,8
Peso da máquina (sem embalagem)	Machine weight (without packing)	Peso de la máquina (sin embalaje)	Peso della macchina (senza imballo)	Maschinengewicht ohne Verpackung	t	2,5
* 1 min = 17,5 kg						

\* Os dados técnicos são só indicativos y provisoriamente sin prueba.

I dati tecnici hanno valore indicativo y provvisorio, modalidad sin prueba.

Die technischen Daten sind Richtwerte y provisoriamente sin prueba.



**HIDRÁULICOS**  
**E MÁQUINAS LTDA.**

Av. Presidente Vargas, 7601 - Fone: DARM 45129-9313/90  
Fone: 031 3211-1100 - Novo Hamburgo - RS  
93.450 - Novo Hamburgo - SP  
04039 - São Paulo - SP

França: Rua Presidente Vargas, 150 - Centro  
Cidade: Rio de Janeiro - RJ - 22410-076  
From 011 22410-076  
04039 - São Paulo - SP

**LAMA LIMA 60 T**

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS			CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
			60 T	60 T	60 T	
Força de fechamento do molde	Mold locking force	Potencia cierre molde	Forza chiusura stampo	Schliesskraft	t	
Diametro da rosca	Screw diameter	Diametro del tornillo	Diametro della vite	Schneekendurchmesser	mm	35
Capacidade teórica de injeção	Theoretical injection capacity	Capacidad teórica de inyección	Capacità teorica d'iniezione	Theoretische Einspritzmenge	cm <sup>3</sup>	111
Capacidade efetiva de injeção	Actual capacity with polyurethane	Capacidad efectiva con poliuretano	Capacità effettiva con poliuretano	Effektive Menge mit Polysyrol	g	104
Pressão máxima sobre o material	Max. pressure on material	Maxima presión sobre el material	Massimia pressione sul materiale	Max. Spritzdruck	BAR	1650
Fluxo de material	Injection flow	Portada de inyección	Portada d'iniezione	Einspritzleistung	cm <sup>3</sup> /s	103.70
Custo de grana de gesso, saco	Hourly plasticization capacity	Capacidad horaria de plastificación	Capacità oraria di plastificazione	Plastifizierleistung	Kg/h	105
Proteção da rocha (regulável)	Screw revolutions (adjustable)	Giros tornillo (regulables)	Giri vite (regolabili)	Schneekendrehzahl (regelbar)	g/min	244
Curso da placa móvel	Moving platen stroke	Carrera plato móvil	Corsa piano mobile	Hub der beweglichen Platte	mm	280
Dimensões externas das placas	Outer platen dimension	Dimensiones exteriores planos	Dimensioni esterne piano	Außenseite Platterabmessungen	mm	480x480
Dimensões entre colunas	Dimensions inside tie-bars	Dimensiones entre las columnas	Dimensioni entro le colonne	Masse zwischen den Heimeln	mm	300x300
Espessura máxima do molde	Max. mould thickness	Espesor molde máximo	Altezza massima stampo	Grossste Werkzeughöhe	mm	360
Espessura mínima do molde	Min. mould thickness	Espesor molde mínimo	Altezza minima stampo	Geringste Werkzeughöhe	mm	120
Força do extrator da placa móvel	Moving platen ejector force	Potencia extractor piano móvil	Forza estrattore piano mobile	Auswerkerkraft der beweglichen Platte	t	2.2
Curso da extrator da placa móvel	Moving platen ejector stroke	Carrera extractor piano móvil	Corsa estrattore piano mobile	Auswerferhub	mm	80
Ciclos em vazio por minuto*	Dry cycles per minute*	Ciclos al minuto (movimiento en vacío)*	Cicli al minuto (movimento a vuoto)*	Anzahl der Spritzungen (leerkreis)*	%/min	31
Potência do motor elétrico	Electric motor power	Potencia motor eléctrico	Potenza motore elettrico	Motorleistung	HP	10
Potência de aquecimento	Barrel heating power	Potencia calefacción cámara	Potenza riscaldamento camera	Heizleistung	KW	6,7
Capacidade do reservatório de óleo	Hydraulic oil quantity	Capacidad tanque aceite	Quantità olio idraulico	Öltankinhalt	l	200
Dimensões da máquina	Machine dimensions	Dimensões de la máquina	Dimensioni macchina	Maschinenabmessungen	m	4,5x1,1x1,8
Custo da máquina (sem embalagem)	Machine weight (without packing)	Peso da máquina (sin embalaje)	Peso della macchina (senza imballo)	Maschinengewicht ohne Verpackung	t	2,5

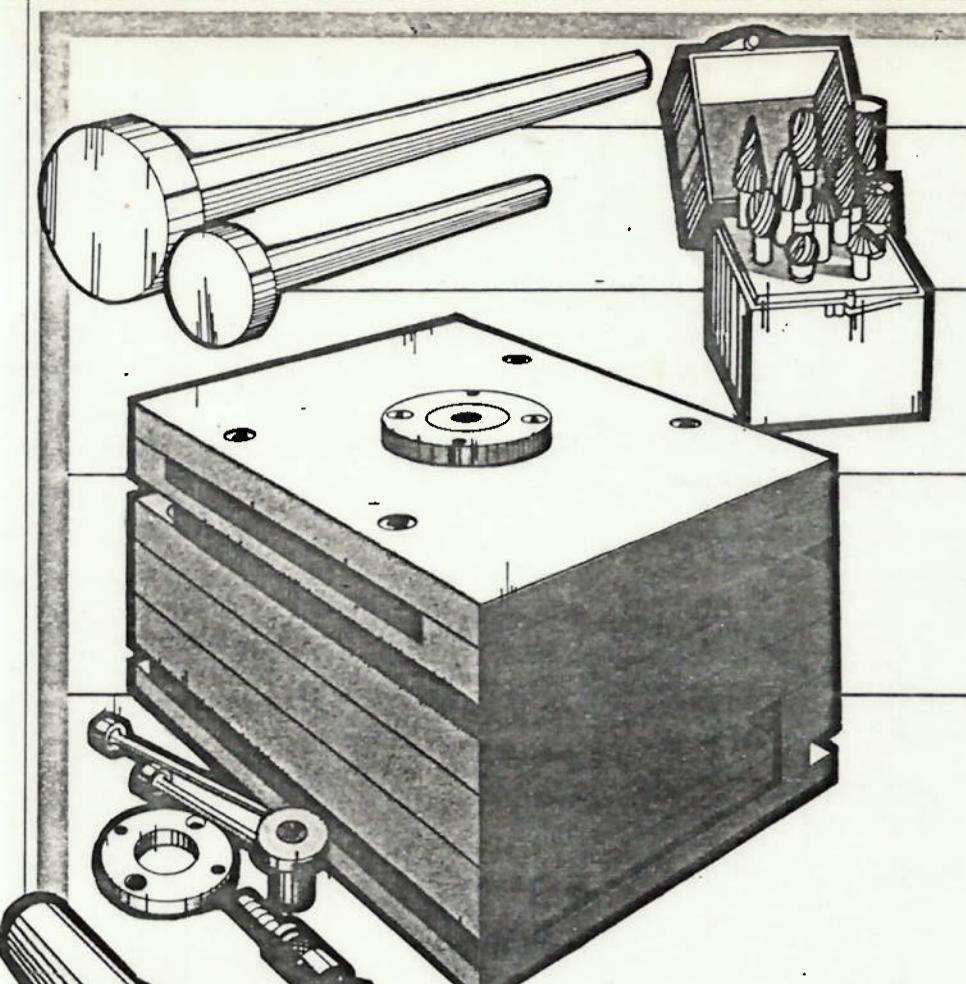
\* Os dados fornecidos são só indicativos  
\* Los datos suministrados son sólo indicativos  
\* Die Angaben stellen nur eine Richtwerte dar  
\* Die Angaben stellen nur eine Richtwerte dar  
\* Die Angaben stellen nur eine Richtwerte dar

Los datos fornecidos son sólo indicativos  
Y pueden ser tanto sin envío como sin envío  
Die Angaben stellen nur eine Richtwerte dar  
Die Angaben stellen nur eine Richtwerte dar  
Die Angaben stellen nur eine Richtwerte dar

Die technischen Daten sind Richtwerte  
Atmosphärenwerte sind aufzuführen

## A N E X O C

C A T A L O G O S   D E   M O L D E SP R E - F A B R I C A D O SE   C O M P O N E N T E S



**DME**  
**polimold**

**DME**  
**polimold**

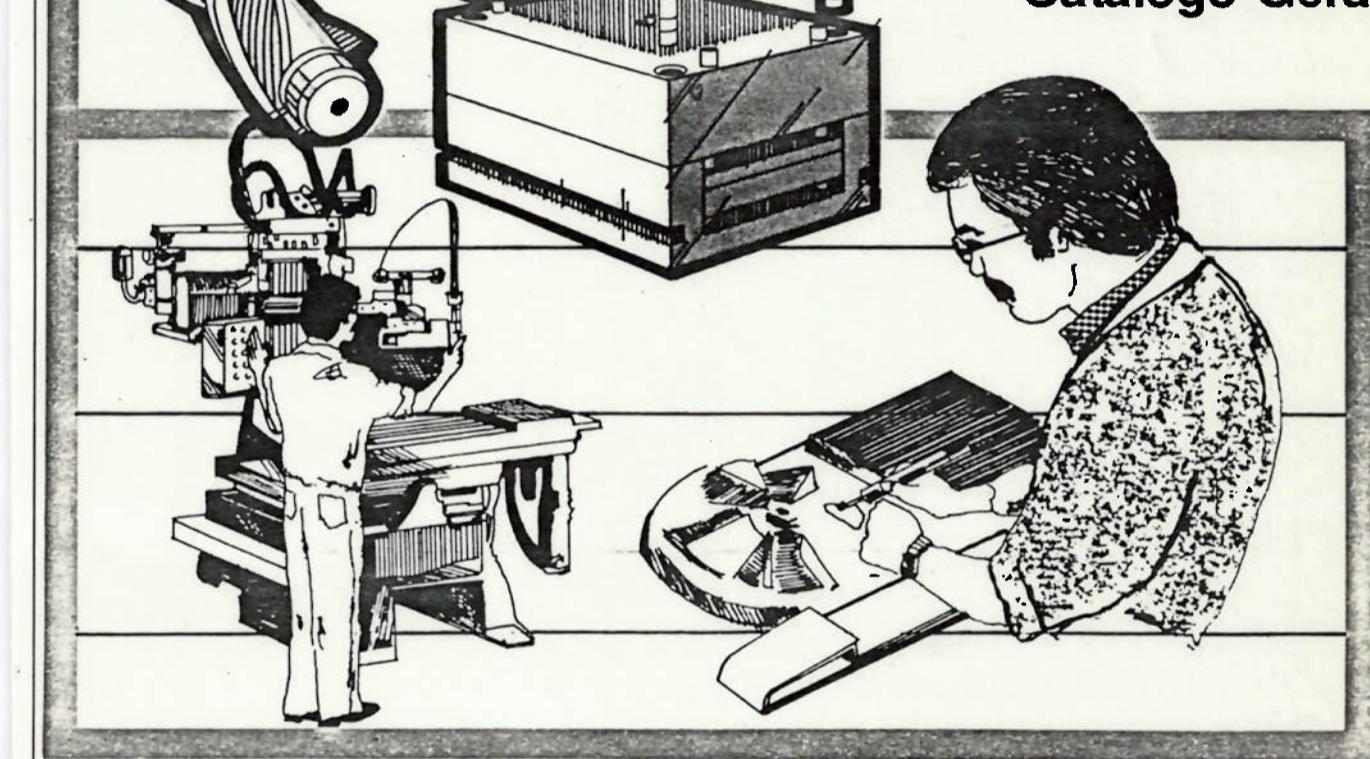
**DME**  
**polimold**

**DME**  
**polimold**

**DME**  
**polimold**

IND. DE MOLDES LTDA

**Moldes  
Componentes  
Acessórios  
Catálogo Geral**



**ÍNDICE - MOLDES E COMPONENTES**

	Página
Como determinar o Código de um Polimold .....	3
Tolerâncias .....	3
Polimold Master Retangular .....	4
Polimold Master 3ª Placa .....	6
Polimold Master Redondo .....	7
Serviços Especiais .....	7
Bucha de Injeção .....	8
Postiços .....	9
Buchas e Colunas .....	10
Encosto Padrão .....	12
Suporte Pilar .....	12
Pinos Extratores .....	13

**ÍNDICE - ACESSÓRIOS**

	Página
<b>Injeção</b>	
Garra SS .....	14
Desmoldantes .....	14
<b>Desbaste</b>	
Chicote Pneumático .....	15
Fresas de Metal Duro .....	15
Alargadores Cônicos .....	15
Limas .....	16
Rebaixador .....	17
<b>Movimentação</b>	
Parafuso de Suspensão .....	17
Pulverizador .....	17
<b>Polimento</b>	
Escovas .....	18
Ponta Feltro .....	18
Pasta e Pó Abrasivos .....	18
Pasta Diamantada .....	18
<b>Contagem</b>	
Balança Contadora Policont .....	19
<b>Refrigeração</b>	
Engate Rápido .....	20
Refrigeração Cascata .....	20
Plug Plástico .....	20

# Padronização: a realidade da DME Polimold

A padronização na construção de moldes para plástico é pioneirismo da DME americana desde 1942. Atualmente, todos os países industrialmente desenvolvidos utilizam com sucesso o sistema de moldes padronizados.

Há 10 anos, a DME Polimold lançou no Brasil o Polimold, o molde quase pronto, também com grande sucesso. E, inegavelmente a padronização já é uma realidade.

O Polimold consiste de uma montagem de placas de aço retificadas nas faces de apoio (para permitir perfeito assentamento), com parafusos de fixação e buchas e colunas de guia. Todos os Polimolds, bem como seus itens padronizados possuem hoje qualidade internacional e têm garantido seu funcionamento, durabilidade e produtividade.

## Linha Master II

A Linha Master II, a nova linha de Polimolds, surgiu da experiência obtida com as linhas anteriores e também de profundas análises das máquinas injetoras existentes no mercado. Assim, os novos Polimolds continuam mantendo a mesma qualidade anterior e possuem também modificações importantes descritas a seguir:

- Dimensões externas compatíveis com a maioria das máquinas injetoras disponíveis atualmente no mercado.
- Mudança da codificação de modo a facilitar a identificação das dimensões das Placas Cavidade.
- Placas Base, Suporte e Extratoras mais reforçadas.
- Buchas e Colunas com maior diâmetro.
- Tolerâncias mais apertadas quanto a paralelismo, esquadro e também ajustes entre colunas e buchas de guia.
- Sistema métrico para todas as dimensões dos Polimolds, incluindo parafusos de fixação.

## Os aços dos Polimolds

Os Polimolds estão à disposição em dois aços: O DME 1 (correspondente ao SAE 1045) e o DME 3 (tipo de AISI 4130 modificado, correspondente ao P 20).

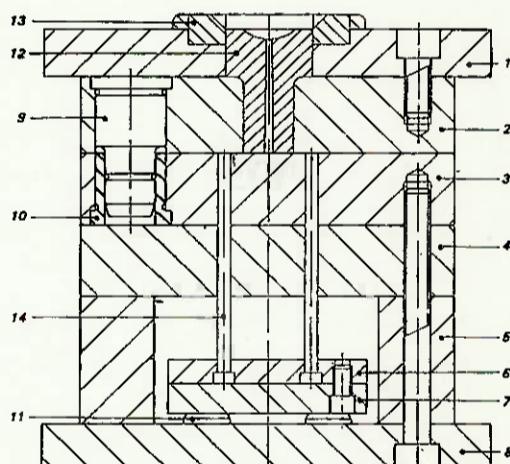
O aço DME 1 suporta eficazmente os esforços de compressão mecânica e longas produções. Permite fácil usinabilidade nas condições de fornecimento e é especialmente indicado para a estrutura dos Polimolds ou para moldes com cavidades em postiços.

O aço DME 3 possui alta dureza (28 a 33 RC originalmente) e garante perfeita usinabilidade, polimento extraordinário e longa vida útil ao molde. É recomendado para cavidades usinadas diretamente nas placas. Pode ser tratado termicamente para se obter maior dureza.

## Itens do Polimold

ITEM	DENOMINAÇÃO	MATERIAL
1	Placa Base Superior - PBS	aço DME 1
2	Placa Cavidade Superior - P1	aço DME 1 ou DME 3
3	Placa Cavidade Inferior - P2	aço DME 1 ou DME 3
4	Placa Suporte - PS	aço DME 1
5	Espaçadores - E	aço DME 1
6	Contra Placa Extratora - CPE	aço DME 1
7	Placa Extratora - PE	aço DME 1
8	Placa Base Inferior - PBI	aço DME 1
9	Coluna de Guia	aço SAE 8620
10	Bucha de Guia	aço SAE 8620
11	Encosto Padrão	aço DME 1
12	Bucha de Injeção *	aço SAE 8640
13	Anel de Centragem *	aço DME 1
14	Pinos de Retorno *	aço H 13
	Suporte Pilar *	aço DME 1

\* itens opcionais



# Como determinar o código de um Polimold

## Determinação da Série

Determine inicialmente a área útil necessária para usinagem das cavidades. Ela é calculada a partir da peça a ser injetada e das considerações técnicas do funcionamento do molde.

O projeto da peça permite determinar as linhas ou planos de fechamento do molde, os locais e tipos de alimentação da injeção e a forma ideal de extração. Na tabela 1 (Polimold Retangular com Aba) e na tabela 2 (Polimold Retangular sem Aba), nas colunas T, S e N encontram-se as cotas que permitem definir estas áreas, útil e de extração, para cada série, (definidas na primeira coluna da tabela). Para Polimolds Redondos consulte a tabela 9.

Determina-se então a Série do Polimold necessária para o molde em projeto. As demais cotas das figuras servirão para determinação dos detalhes construtivos do molde tais como canais de refrigeração, fixação de posticos, localização dos extratores, etc.

## Determinação da Sub-Série

Definida a Série determina-se agora a Sub-Série do Polimold. Ela será definida pela altura da peça a ser injetada, pois esta determinará as espessuras das Placas Cavidade Superior P1 e Inferior P2 necessárias para contê-la. A tabela 3 (Polimolds Retangulares) e a tabela 10 (Polimolds Redondos) trazem as espessuras das Placas Cavidade e correlacionam as Séries com as diversas Sub-Séries disponíveis.

OBS: Para determinação da Série do Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa seguir os mesmos passos de determinação da Série dos Polimolds Retangulares e Redondos. A seguir, encontrada a Série, determine a Sub-Série. Neste caso o código será encontrado pela espessura da Placa Cavidade Superior P1. Desta forma ficam determinadas as espessuras da Placa Flutuante PF, da Placa Cavidade Inferior P2 e o Curso de Extração C. A tabela 7 correlaciona as Séries com as diversas Sub-Séries disponíveis. A altura total L do Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa é encontrada na tabela 8.

## Exemplo de determinação do código de um Polimold.

Deseja-se especificar um Polimold com as seguintes características

- 1 - Área de extração: 30.000 mm<sup>2</sup>.
  - 2 - Espessura da Placa Cavidade Superior: 34 mm.  
Espessura da Placa Cavidade Inferior: 70 mm.
  - 3 - Curso de extração: 30 mm.
  - 4 - Usinagem direta e necessidade de ótimo polimento.
- De posse dos dados acima seguir o roteiro:
- 1 - Determinar a Série (tabela 1 Polimold Retangular)  $N \times S = 30.000 \text{ mm}^2$ .
  - 2 - Determinar a Sub-série (tabela 3)  $P1 = 34 \text{ mm}$  e  $P2 = 70 \text{ mm}$ , logo Sub-série 04.
  - 3 - Determinar o Curso (tabela 4)  $C1 = 30 \text{ mm}$ .
  - 4 - Solicitar Placas Cavidade em aço DME 3 e estrutura em aço DME 1.

SÉRIE	SUB-SÉRIE	CURSO DE EXTRAÇÃO	AÇO
20.25	04	C1	3

## TOLERÂNCIAS DE USINAGEM DOS POLIMOLDS

- Tolerância de espessura  
(exceto espaçadores): + 0,2 - 0 mm  
nos espaçadores: + 0,02 - 0 mm
- Dimensões laterais das Placas:  $\pm 0,2 \text{ mm}$
- Paralelismo das Placas: 0,01 a cada 100 mm
- Esquadrejamento das Placas Cavidade: 0,01 a cada 100 mm
- Perpendicularismo entre linha de centro da coluna e base da Placa Cavidade: 0,03 a cada 100 mm
- Tolerância entre furo da Placa Cavidade e corpo das buchas e colunas: furo: H7, corpo de bucha e coluna: m6
- Tolerância de deslizamento entre bucha e coluna: furo da bucha H7 ponta da coluna: g6.
- Tolerância entre centros de coluna e das laterais até o centro das mesmas:  $\pm 0,2$ .

Os Polimolds Master Retangulares foram projetados de modo a propiciar o melhor aproveitamento possível da área das máquinas injetoras existentes no mercado. Sua nova codificação (Série) permite rápido acesso às dimensões úteis do molde. São fornecidos em aço DME 1 ou em aço DME 3 até a Série 25:35

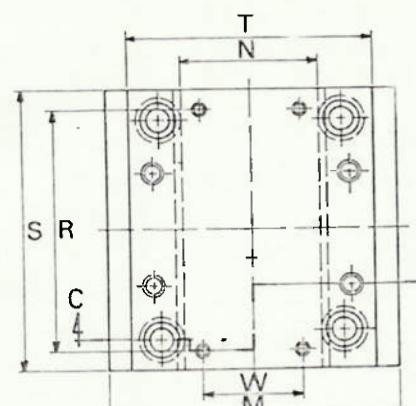


Fig.1 Vista no sentido "B"

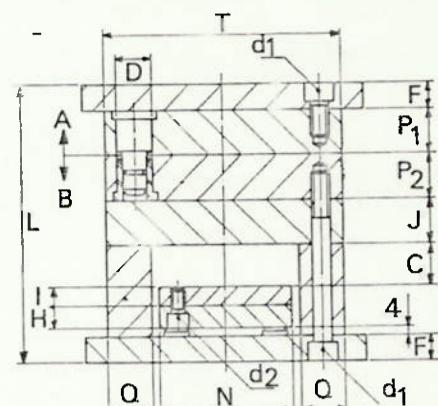


Fig.2 Corte "CC"

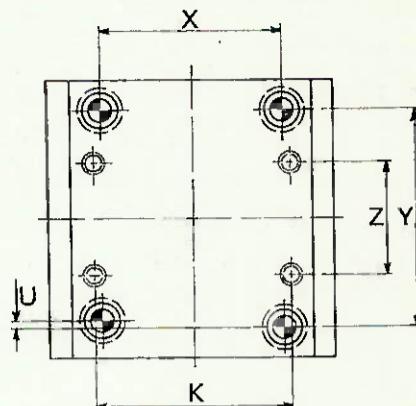


Fig.3 Vista no sentido "A"

Tabela 1

SÉRIE	FIGURA 1				FIGURA 2								FIGURA 3						
	T	S	M	N	W	R	J	I	H	Q	F	D	d1	d2	X	Y	U	K	Z
15.15	150	150	180	92	72	130	26	13	16	28	20	21	M 10	M 6	114	114	2	122	70
15.20	150	200	180	92	72	180	26	13	16	28	20	21	M 10	M 6	114	160	2	114	100
18.20	180	200	210	108	88	180	26	13	16	35	20	21	M 10	M 6	144	160	2	144	100
20.25	200	250	240	120	100	230	34	13	16	39	26	26	M 12	M 6	160	206	3	160	140
20.30	200	300	240	120	100	280	34	16	22	39	26	26	M 12	M 6	160	256	3	160	180
25.25	250	250	290	154	134	230	46	16	22	46	26	32	M 12	M 6	200	200	3	200	130

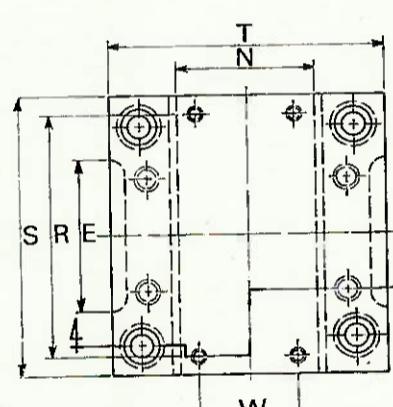


Fig.1 Vista no sentido "B"

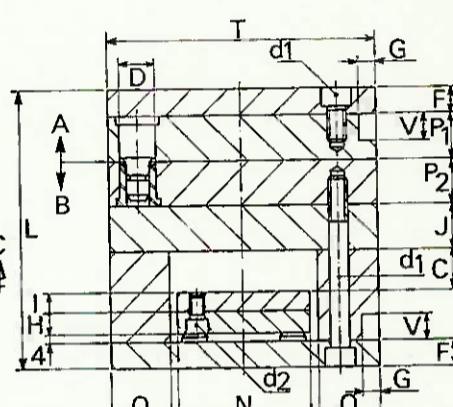


Fig. 2 Corte "CC"

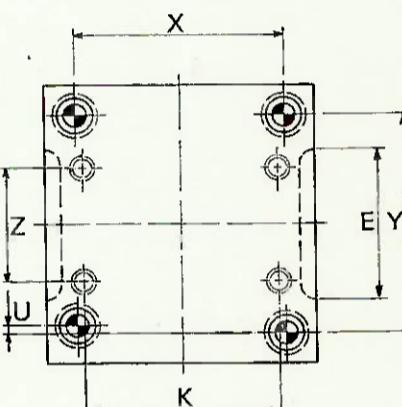


Fig.3 Vista no sentido "A"

Tabela 2

SÉRIE	FIGURA 1					FIGURA 2								FIGURA 3							
	T	S	W	R	N	F	J	I	H	Q	V	G	D	d1	d2	X	Y	U	K	Z	E
25.30	250	300	134	280	154	26	46	16	22	46	25	20	32	M 12	M 6	200	250	3	190	160	200
25.35	250	350	134	330	154	26	46	16	22	46	25	20	32	M 12	M 6	200	300	3	190	210	250
30.35	300	350	168	326	192	32	46	16	22	52	25	20	42	M 16	M 8	236	286	3	236	200	240
30.40	300	400	168	376	192	32	46	16	22	52	25	20	42	M 16	M 8	236	336	3	236	240	290
30.45	300	450	168	426	192	32	46	16	22	52	25	20	42	M 16	M 8	236	386	3	236	280	330
34.50	340	500	200	476	224	32	46	16	22	56	25	22	42	M 16	M 8	276	436	3	266	320	370
39.50	390	500	250	476	274	32	70	20	25	56	30	22	52	M 20	M 10	320	420	4	316	300	340
45.65	450	650	282	626	306	32	70	20	25	70	30	25	52	M 20	M 10	370	570	4	370	430	470

## **Sub-Série, Curso e Altura - Polimold Master Retangular**

Definida a Série determina-se agora a Sub-Série do Polimold, pela altura da peça a ser injetada pois esta determinará as espessuras das Placas Cavidade (Superior P1 e Inferior P2) necessárias para contê-la. A tabela 3 correlaciona as Séries com as diversas Sub-Séries disponíveis e traz as espessuras das Placas Cavidade.

Na tabela 4 estão os Cursos de extração para cada Série dos Polimolds, Curso este que deve ser escolhido em função da altura da peça a ser injetada. Uma vez definido o molde é sempre conveniente verificar se sua altura total, adicionada à abertura necessária para extração da peça moldada é compatível com a abertura máxima da injetora para a qual foi projetado o molde. Na tabela 5 encontra-se as alturas dos Polimolds para cada Série.

**Tabela 3**  
**Sub-Séries**

Séries	15.15		20.25. - 25.35		39.50		
	15.20		20.30. - 30.35				
	18.20		25.25. - 30.40		45.65		
	18.20		25.30. - 30.45				
		34.50					
Sub-Série	P1	P2	P1	P2	P1	P2	
01	20	20	34	34	70	70	
02	20	26	34	46	70	90	
03	20	34	34	60	70	115	
04	20	46	34	70	70	140	
05	26	20	46	34	90	70	
06	26	26	46	46	90	90	
07	26	34	46	60	90	115	
08	26	46	46	70	90	140	
09	34	20	60	34	115	70	
10	34	26	60	46	115	90	
11	34	34	60	60	115	115	
12	34	46	60	70	115	140	
13	46	20	70	34	140	70	
14	46	26	70	46	140	90	
15	46	34	70	60	140	115	
16	46	46	70	70	140	140	

**Tabela 4**  
**Curso de**  
**Extracão**

Série	C1	C2
15.15	20	30
15.20	20	30
18.20	20	30
20.25	30	50
20.30	30	50
25.25	30	50
25.30	30	50
25.35	30	50
30.35	30	50
30.40	30	50
30.45	30	50
34.50	30	50
39.50	70	100
45.65	70	100

Tabela 5  
Altura

Série	Altura L
15.15	99 + P1 + P2 + C
15.20	99 + P1 + P2 + C
18.20	99 + P1 + P2 + C
20.25	119 + P1 + P2 + C
20.30	128 + P1 + P2 + C
25.25	140 + P1 + P2 + C
25.30	140 + P1 + P2 + C
25.35	140 + P1 + P2 + C
30.35	152 + P1 + P2 + C
30.40	152 + P1 + P2 + C
30.45	152 + P1 + P2 + C
34.50	152 + P1 + P2 + C
39.50	183 + P1 + P2 + C
45.65	183 + P1 + P2 + C

Buchas e Colunas Polimold Master Retangular

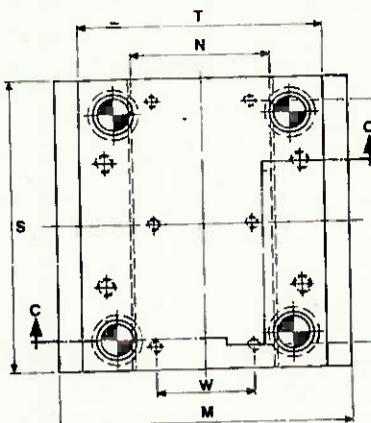
Tabela 6

	SÉRIES									
	15.15 15.20 - 18.20		20.25 - 20.30		25.25 25.30 - 25.35		30.35 - 30.40 30.45 - 34.50		39.50 - 45.65	
Sub-Séries	Coluna Em P1	Bucha Em P2	Coluna Em P1	Bucha Em P2	Coluna Em P1	Bucha Em P2	Coluna Em P1	Bucha Em P2	Coluna Em P1	Bucha Em P2
01	C 1	B 1	C 11	B 5	C 21	B 9	C 31	B 13	C 39	B 17
02	C 1	B 2	C 11	B 6	C 21	B 10	C 31	B 14	C 39	B 18
03	C 2	B 3	C 12	B 7	C 22	B 11	C 32	B 15	C 40	B 19
04	C 2	B 4	C 12	B 8	C 22	B 12	C 32	B 16	C 40	B 20
05	C 3	B 1	C 13	B 5	C 23	B 9	C 33	B 13	C 41	B 17
06	C 3	B 2	C 13	B 6	C 23	B 10	C 33	B 14	C 41	B 18
07	C 4	B 3	C 14	B 7	C 24	B 11	C 34	B 15	C 42	B 19
08	C 4	B 4	C 14	B 8	C 24	B 12	C 34	B 16	C 42	B 20
09	C 5	B 1	C 15	B 5	C 25	B 9	C 35	B 13	C 43	B 17
10	C 5	B 2	C 15	B 6	C 25	B 10	C 35	B 14	C 43	B 18
11	C 6	B 3	C 16	B 7	C 26	B 11	C 36	B 15	C 44	B 19
12	C 6	B 4	C 16	B 8	C 26	B 12	C 36	B 16	C 44	B 20
13	C 7	B 1	C 17	B 5	C 27	B 9	C 37	B 13	C 45	B 17
14	C 7	B 2	C 17	B 6	C 27	B 10	C 37	B 14	C 45	B 18
15	C 8	B 3	C 18	B 7	C 28	B 11	C 38	B 15	C 46	B 19
16	C 8	B 4	C 18	B 8	C 28	B 12	C 38	B 16	C 46	B 20

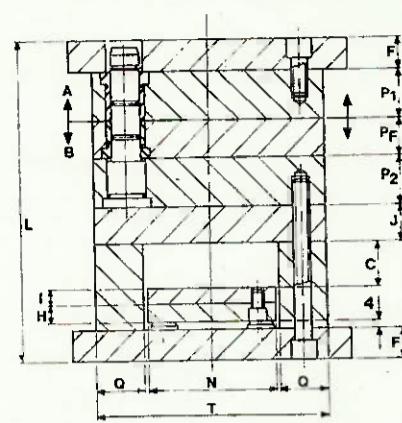
**Ver dimensões de Buchas e Colunas à página 10**

# Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa

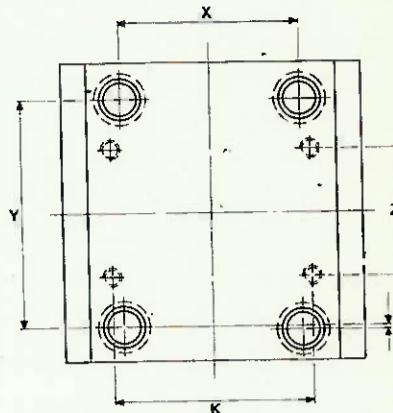
O Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa destina-se a casos onde se exija extração por placa da peça injetada, ou injeção através de canal submarino. As Placas P1, PF e P2 podem ser fornecidas em aço DME 1 ou DME 3.



Vista no sentido "B"



Corte "C C"



Vista no sentido "A"

## Definição da Série e Sub-Série

Para definir a Série do Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa, proceda da mesma forma que no Polimold Master Retangular. A seguir, encontrada a Série, determine a Sub-Série cujo código será encontrado pela espessura da Placa Cavidade Superior P1. Desta forma ficam determinadas as espessuras da Placa Flutuante PF, da Placa Cavidade Inferior P2 e o Curso de Extração C. A tabela 7 correlaciona as Séries com as diversas Sub-Séries disponíveis. A altura total L do Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa é encontrada na tabela 8.

Tabela 7  
Polimold Master 3<sup>a</sup> Placa

SUB-SÉRIE	SÉRIES							
	15.15 - 15.20 - 18.20				20.25 - 20.30 25.25 - 25.30 - 25.35			
	P1	PF	P2	C	P1	PF	P2	C
25	20	20	26	20	34	34	34	30
26	26	20	26	20	46	34	34	30
27	34	20	26	30	60	34	34	50
28	46	20	26	30	70	34	34	50

Tabela 8  
Altura

SÉRIE	ALTURA L
15.15	145 + P1 + C
15.20	145 + P1 + C
18.20	145 + P1 + C
20.25	187 + P1 + C
20.30	196 + P1 + C
25.25	208 + P1 + C
25.30	208 + P1 + C
25.35	208 + P1 + C

Medidas das tabelas em milímetros

Tabela 9  
Buchas e Colunas

SUB-SÉRIE	SÉRIE								
	15.15 - 15.20 - 18.20			20.25 - 20.30			25.25 25.30 - 25.35		
	Bucha em P1	Bucha em PF	Coluna em P2	Bucha em P1	Bucha em PF	Coluna em P2	Bucha em P1	Bucha em PF	Coluna em P2
25	B1	B1	C9	B5	B5	C19	B9	B9	C29
26	B2	B1	C9	B6	B5	C19	B10	B9	C29
27	B3	B1	C10	B7	B5	C20	B11	B9	C30
28	B4	B1	C10	B8	B5	C20	B12	B9	C30

Ver dimensões de Buchas e Colunas à página 10

A Linha de Polimold Master Redondo atende solicitações nas quais os produtos a serem injetados tenham forma circular ou distribuição radial de cavidade. Os Polimolds desta linha são fornecidos com Placas Cavidade em aço DME 1. Para determinação da Série, Sub-Série e Curso de Extração do Polimold Master Redondo proceda da mesma forma que no Polimold Retangular.

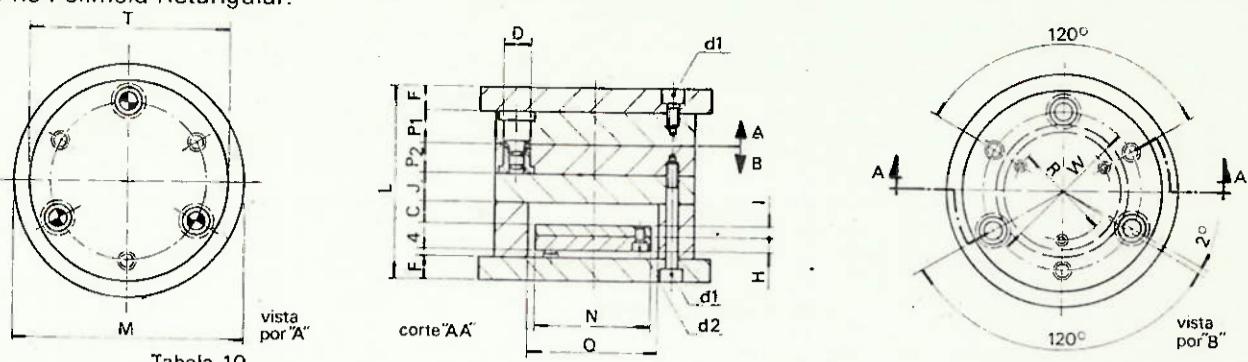


Tabela 10  
Polimold Master Redondo

Série	T	M	N	F	J	I	H	Q	D	d1	d2	W	R
PR 18	180	210	122	20	26	13	16	124	21	M10	M6	150	108
PR 23	230	270	160	26	34	13	16	162	26	M12	M6	194	144
PR 27	270	310	183	26	46	16	22	186	32	M12	M6	225	167

Tabela 11 - Sub-séries

Sub-Série	Série PR18		Séries PR23 - PR27		
	P1	P2	Sub-Série	P1	P2
06	26	26	06	46	46
08	26	46	08	46	70
14	46	26	14	70	46
16	46	46	16	70	70

Tabela 14  
Buchas e Colunas

SUB-SÉRIES	PR18		PR23		PR27	
	COLUNA EM P1	BUCHA EM P2	COLUNA EM P1	BUCHA EM P2	COLUNA EM P1	BUCHA EM P2
06	C3	B2	C13	B6	C23	B10
08	C4	B4	C14	B8	C24	B12
14	C7	B2	C17	B6	C27	B10
16	C8	B4	C18	B8	C28	B12

Medidas das tabelas  
em milímetros

Tabela 12  
Curso

Tabela 13  
Altura

Série	C
PR18	30
PR23	50
PR27	50

Série	Altura L
PR18	P1 + P2 + 129
PR23	P1 + P2 + 169
PR27	P1 + P2 + 190

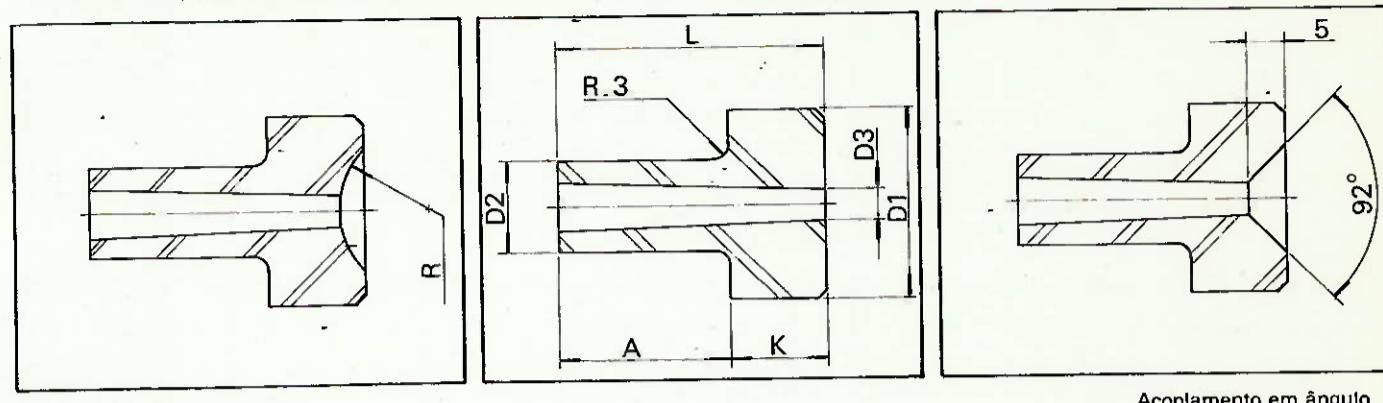
Ver dimensões de Buchas  
e Colunas à página 10

A Divisão de Moldes Especiais da DME Polimold está preparada para atender quaisquer outras solicitações com relação a moldes e componentes. Sendo assim, se determinado projeto não é encontrado entre as cerca de 2000 combinações possíveis de Polimolds, nossa equipe estudará o caso e apontará a solução mais adequada. Outros serviços como aberturas de alojamento, aços diferentes etc, também poderão ser requisitados sob consulta. A seguir apontamos alguns serviços especiais à disposição de nossos clientes:

- 1 - Dimensões diferentes das padronizadas no tocante a comprimento, largura, espessura e curso de extração, com limitação de tamanho de 1400 x 500 para acabamento de refilta e 1400 x 900 para acabamento de fresa.
- 2 - Aberturas de alojamentos (postiços, rasgos para gavetas, rasgos de fixação, etc.)
- 3 - Anel de Centragem.
- 4 - Assessoria em projetos.
- 5 - Componentes Especiais: buchas e colunas com comprimentos diferentes dos padronizados, buchas de injeção, suportes pilar.
- 6 - Colocação de componentes.
- 7 - Aços diferentes dos utilizados para placas e porta-moldes.
- 8 - Atendimento de tolerâncias especiais, diferentes das de catálogo, sob consulta.

# Bucha de Injeção

A Bucha de Injeção padronizada DME Polimold é fornecida totalmente pronta para montagem nos Polimolds bastando apenas, em alguns casos, usinara suas faces de apoio. Atendem a todos os tipos de acoplamento das máquinas injetoras, através do fornecimento das buchas com cabeça reta (para usinagem pelo cliente) bem como em raio ou ângulo padronizados. São fabricadas em aço SAE 8640 e devido ao perfeito polimento de seu canal cônico, não há nenhuma interferência no fluxo do material plástico durante a injeção.



Acoplamento em raio

R = 15  
R = 40  
R = X

Acoplamento em ângulo

## Características Técnicas

Material aço SAE 8640

Dureza: temperadas na faixa de 40 a 45 RC

Acabamento: totalmente retificadas externamente

Canal: cônico e polido. O ângulo corresponde ao acessório alargador e é de 2º 32'. (Veja o alargador no ítem acessórios deste catálogo).

Tolerâncias:

	D1	D2	D3	A	K	L
	± 0,2	m6	+ 0,2 - 0	+ 0,2 + 0,5	± 0,2	+ 0,7 - 0

Tabela 17 Buchas de Injeção

CÓDIGO	D1	D2	D3	A	K	L
BI - 1	30	16	3,5	20	23	43
BI - 2	30	16	3,5	26	23	49
BI - 3	30	16	3,5	34	23	57
BI - 4	30	16	3,5	46	23	69
BI - 5	36	21	4,5	34	29	63
BI - 6	36	21	4,5	46	29	75
BI - 7	36	21	4,5	60	29	89
BI - 8	36	21	4,5	70	29	99
BI - 9	48	26	5	34	35	69
BI - 10	48	26	5	46	35	81
BI - 11	48	26	5	60	35	95
BI - 12	48	26	5	70	35	105
BI - 13	48	26	5	90	35	125
BI - 14	48	26	5	115	35	150
BI - 15	48	26	5	140	35	175

Medidas das tabelas em milímetros

### Serviços Especiais

Acoplamentos em raios diferentes dos acima mencionados são identificados pela letra "X". Poderão ser executados sob consulta prévia ao Departamento Técnico da DME Polimold.

Fabricados em aço DME 3, possuem dureza e composição química garantidas. São fornecidos pré-usinados com suficiente sobremetal para retífica. Tanto para postiços quadrados, como para redondos a tolerância será de: + 0,5  
+ 0,3 em todas as dimensões

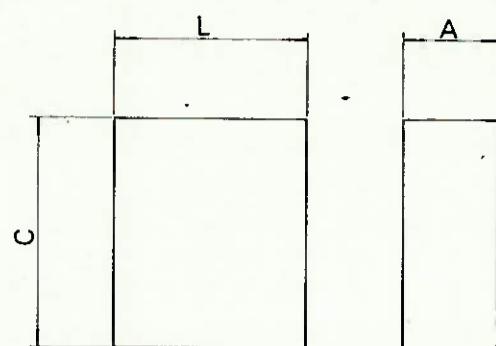


Tabela 18  
Postiços Quadrados

CÓDIGO	COMPR. C	LARGURA L	ALTURA A
PQ-10	75	75	16
PQ-11	75	75	20
PQ-12	75	75	26
PQ-13	75	75	34
PQ-30	100	100	26
PQ-31	100	100	34
PQ-32	100	100	46
PQ-33	100	125	26
PQ-34	100	125	34
PQ-35	100	125	46
PQ-36	100	150	20
PQ-37	100	150	26
PQ-38	100	150	34
PQ-39	100	150	46
PQ-50	125	125	34
PQ-51	125	125	46
PQ-52	125	125	60
PQ-53	125	150	26
PQ-54	125	150	34
PQ-55	125	150	46
PQ-56	125	150	60
PQ-70	150	150	26
PQ-71	150	150	34
PQ-72	150	150	46
PQ-73	150	150	60

Medidas em milímetros

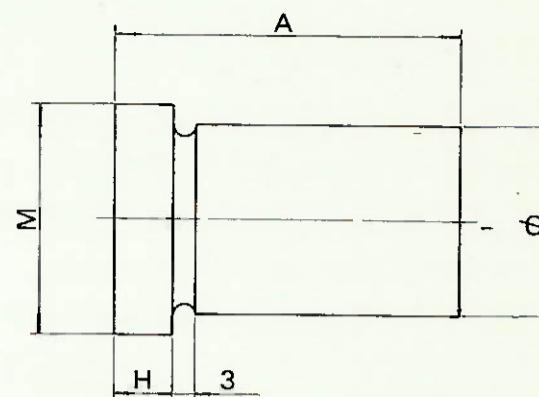


Tabela 19  
Postiços Redondos

CÓDIGO	DIÂMETRO $\varnothing$	ALTURA A	DIÂMETRO CABEÇA M	ALTURA CABEÇA H
PR-00	25	20	29	5
PR-01	25	26	29	5
PR-02	25	34	29	5
PR-03	25	46	29	5
PR-10	35	20	42	6
PR-11	35	26	42	6
PR-12	35	34	42	6
PR-13	35	46	42	6
PR-20	50	20	58	7
PR-21	50	26	58	7
PR-22	50	34	58	7
PR-23	50	46	58	7
PR-24	50	60	58	7
PR-50	65	26	73	8
PR-51	65	34	73	8
PR-52	65	46	73	8
PR-53	65	60	73	8
PR-60	80	34	90	9
PR-61	80	46	90	9
PR-62	80	60	90	9
PR-63	80	70	90	9
PR-80	100	34	112	10
PR-81	100	46	112	10
PR-82	100	60	112	10
PR-83	100	70	112	10

#### Serviços Especiais

Podemos atender a solicitações especiais quanto a tipos de aço diferentes dos usados nos postiços padronizados DME Polimold, e também quando a outras dimensões. Além disso é possível o fornecimento de postiços já retificados, na tolerância desejada pelo cliente. Para tanto consulte nosso Departamento Técnico.

As Buchas e Colunas DME Polimold possuem diâmetros adequados em termos de solicitações de cada tamanho de porta-molde. Os comprimentos variam em função das Placas Cavidade, atendendo a todos os itens da linha existente. São produzidas em aço SAE 8620, cementadas e retificadas e nas seguintes tolerâncias:

Corpo: m6

Deslizante: furo da bucha H7  
ponta da coluna g6

#### Serviços Especiais

A relação de Buchas e Colunas a seguir pode ser fornecida também na forma avulsa para pronta entrega, bem como atenderemos medidas de comprimento especiais mediante consulta.

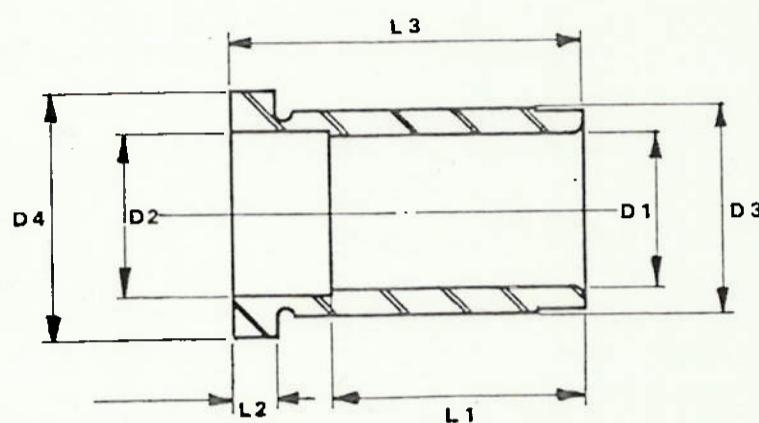


Tabela 15  
Buchas

CÓDIGO	D1	D2	D3	D4	L1	L2	L3
B1	16	16	21	25,4	20	5	20
B2	16	16,5	21	25,4	20	5	26
B3	16	16,5	21	25,4	20	5	34
B4	16	16,5	21	25,4	20	5	46
B5	20	20	26	31,8	34	6	34
B6	20	20,5	26	31,8	34	6	46
B7	20	20,5	26	31,8	34	6	60
B8	20	20,5	26	31,8	34	6	70
B9	24	24	32	38,1	34	7	34
B10	24	24,5	32	38,1	34	7	46
B11	24	24,5	32	38,1	34	7	60
B12	24	24,5	32	38,1	34	7	70
B13	32	32	42	48	34	8	34
B14	32	32,5	42	48	34	8	46
B15	32	32,5	42	48	34	8	60
B16	32	32,5	-42	48	34	8	70
B17	42	42,5	52	60	60	10	70
B18	42	42,5	52	60	60	10	90
B19	42	42,5	52	60	60	10	115
B20	42	42,5	52	60	60	10	140

Medidas das tabelas em milímetros

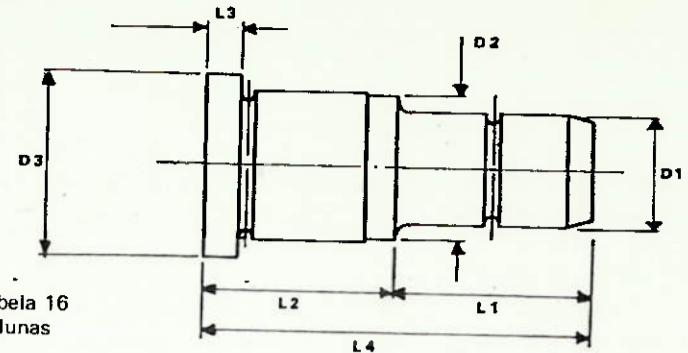
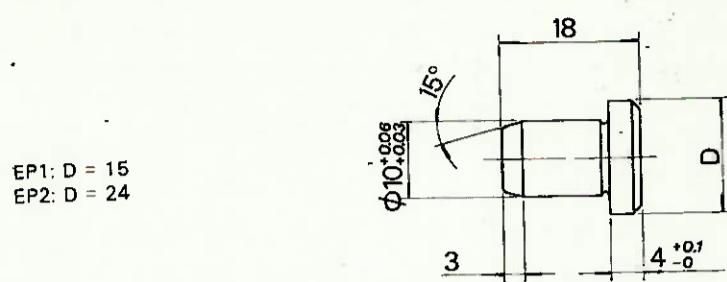


Tabela 16  
Colunas

CÓDIGO	D1	D2	D3	L1	L2	L3	L4
C1	16	21	25,4	20	20	5	40
C2	16	21	25,4	34	20	5	54
C3	16	21	25,4	20	26	5	46
C4	16	21	25,4	34	26	5	60
C5	16	21	25,4	20	34	5	54
C6	16	21	25,4	34	34	5	68
C7	16	21	25,4	20	46	5	66
C8	16	21	25,4	34	46	5	80
C9	16	21	25,4	58	26	5	84
C10	16	21	25,4	72	26	5	98
C11	20	26	31,8	34	34	6	68
C12	20	26	31,8	60	34	6	94
C13	20	26	31,8	34	46	6	80
C14	20	26	31,8	60	46	6	106
C15	20	26	31,8	34	60	6	94
C16	20	26	31,8	60	60	6	120
C17	20	26	31,8	34	70	6	104
C18	20	26	31,8	60	70	6	130
C19	20	26	31,8	92	34	6	126
C20	20	26	31,8	118	34	6	152
C21	24	32	38,1	34	34	7	68
C22	24	32	38,1	60	34	7	94
C23	24	32	38,1	34	46	7	80
C24	24	32	38,1	60	46	7	106
C25	24	32	38,1	34	60	7	94
C26	24	32	38,1	60	60	7	120
C27	24	32	38,1	34	70	7	104
C28	24	32	38,1	60	70	7	130
C29	24	32	38,1	92	34	7	126
C30	24	32	38,1	118	34	7	152
C31	32	42	48	34	34	8	68
C32	32	42	48	60	34	8	94
C33	32	42	48	34	46	8	80
C34	32	42	48	60	46	8	106
C35	32	42	48	34	60	8	94
C36	32	42	48	60	60	8	120
C37	32	42	48	34	70	8	104
C38	32	42	48	60	70	8	130
C39	42	52	60	70	70	10	140
C40	42	52	60	115	70	10	185
C41	42	52	60	70	90	10	160
C42	42	52	60	115	90	10	205
C43	42	52	60	70	115	10	185
C44	42	52	60	115	115	10	230
C45	42	52	60	70	140	10	210
C46	42	52	60	115	140	10	255

# Encosto Padrão

O Encosto Padrão tem a função de dar apoio necessário ao conjunto extrator (PE + CPE), evitando que o mesmo se apoie diretamente na Placa Base PBI. São fornecidos desmontados para serem colocados no mesmo centro dos pinos de retorno. Desta forma o conjunto extrator fica protegido de danos que possam ser provocados por falta de paralelismo eventual. São produzidos em aço DME 1, temperados e são fornecidos em dois diâmetros: 15 e 24 mm, com altura de 4 mm.



# Suporte Pilar

Destinados a evitar flexão da Placa Suporte, são instalados entre esta e a Placa Base Inferior PBI. De secção redonda, seu uso ajuda a evitar o surgimento de rebarbas e o envelhecimento precoce do molde. Fornecidos com parafuso para fixação na Placa Base, são fabricados em aço DME 1 e nas seguintes

tolerâncias: D: + 0 - 1 L: + 0,02 - 0

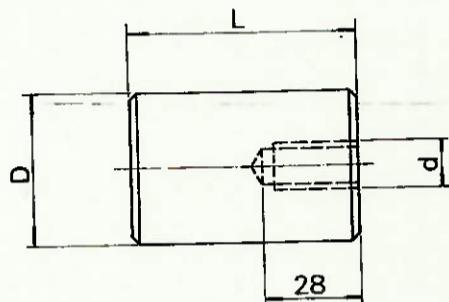


Tabela 20  
Suporte Pilar

CÓDIGO	D	L	d
SP 2553	25,4	53	M6
SP 2563	25,4	63	M6
SP 2572	25,4	72	M6
SP 2583	25,4	83	M6
SP 2592	25,4	92	M6
SP 3253	31,8	53	M6
SP 3263	31,8	63	M6
SP 3272	31,8	72	M6
SP 3283	31,8	83	M6
SP 3292	31,8	92	M6
SP 3853	38,1	53	M8
SP 3863	38,1	63	M8
SP 3872	38,1	72	M8
SP 3883	38,1	83	M8
SP 3892	38,1	92	M8
SP 4472	44,5	72	M8
SP 4492	44,5	92	M8
SP 5072	50,8	72	M8
SP 5092	50,8	92	M8

Medidas em milímetros

Os Pinos Extratores DME Polimold são executados de acordo com normas da DME americana, líder mundial na fabricação de moldes e componentes. São fabricados em aço H 13 e possuem alta qualidade permitindo longa durabilidade e absoluta intercambialidade.

O acabamento retificado do corpo possibilita o perfeito funcionamento do pino no molde, evitando inclusive o desgaste prematuro do alojamento.

O apurado controle nas diversas etapas de fabricação permite obter pinos resistentes a um milhão de injetadas ou mais e que suportam a temperaturas de até 550°.

### Pinos tipo A

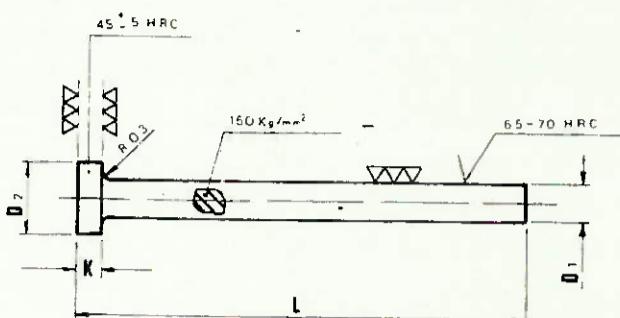


Tabela 21  
Pinos tipo A

D1	D2	K	L									
2	4	2	100	125	150	175	200	250				
2,5	5	2	100	125	150	175	200	250	300			
3	6	3	100	125	150	175	200	250	300	350	400	
4	8	3	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500
5	10	3	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500
6	12	5	100	125	150	175	200	250	300	350	400	500
8	14	5	100	125	150	175	200	250	300	350	400	600
10	16	5	100	125	150	175	200	250	300	350	400	600
12	20	7	100	125	150	175	200	250	300	350	400	600
14	22	7	100	125	150	175	200	250	300	350	400	600
16	22	7	100	125	150	175	200	250	300	350	400	600
20	26	8		150	175	200	250	300	350	400	500	600
												800
												1000

### Pinos tipo C

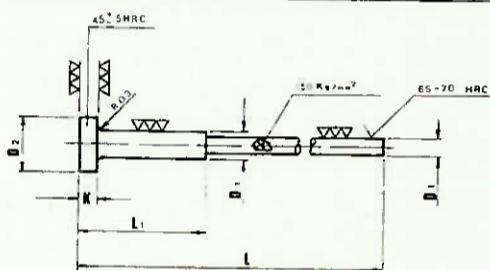


Tabela 22  
Pinos tipo C

D1	K	D2	D3	L1	L			
1	2	4	2	50	100	125	150	
1	2	4	2	75				175
1,5	3	6	3	50	100	125	150	200
1,5	3	6	3	75				175
2	3	6	3	50	100	125	150	200
2	3	6	3	75				175
2,5	3	6	3	50	100	125	150	
2,5	3	6	3	75				175

### Tolerâncias - Pinos tipo A e C

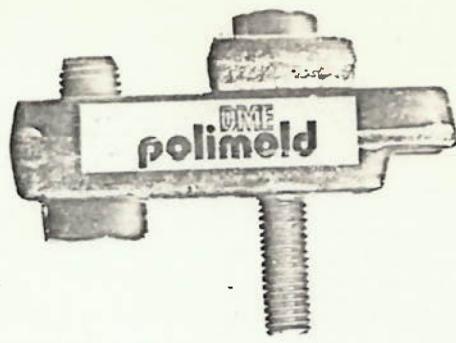
DIMENSÃO	D1	D2	D3	K	L
TOLERÂNCIA	g6	+ 0,00 - 0,20	- 0,00 - 0,10	+ 0,00 - 0,05	+ 2,00 - 0,00

Medidas das tabelas em milímetros

# Injeção

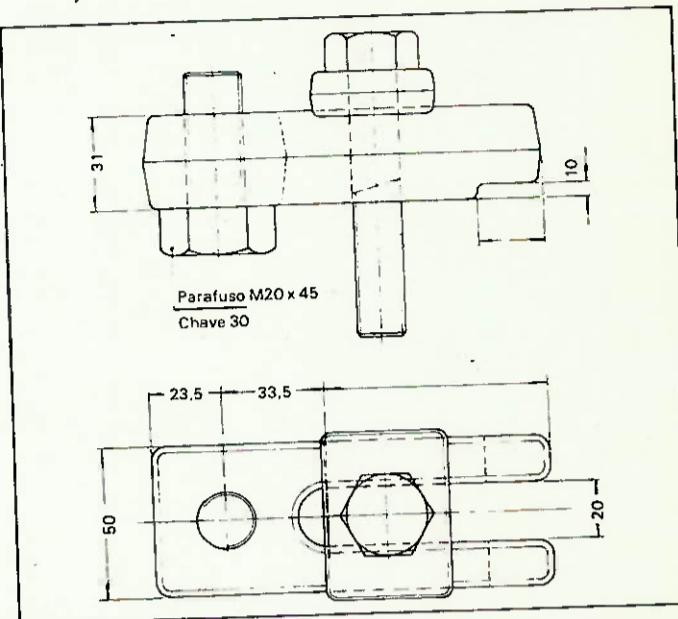
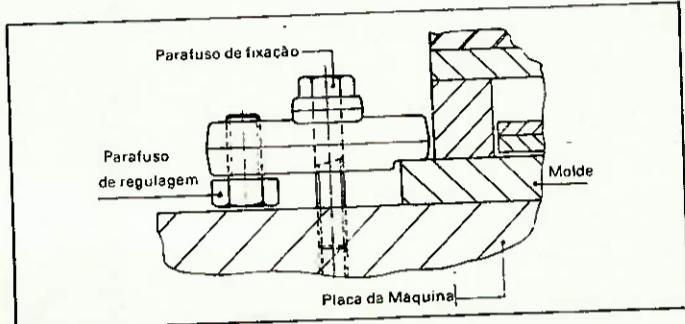
Inteiramente forjada em aço liga, suporta qualquer esforço de uma ferramenta em operação normal. Pode grampear todos os Polimolds, ferramentas em máquinas operatrizes ou outros tipos de moldes com grandes variações de espessura (de 13 a 50 mm).

A Garra SS vem com parafuso de fixação em um dos seguintes diâmetros: 10, 12, 16 ou 20 mm ou 1/2", 5/8" ou 3/4".



## FIOS E PASSOS DOS PARAFUSOS DE FIXAÇÃO

POLEGADAS	MILÍMETROS
1/2" x 3 1/2" x 12 fios p/pol.	10 x 90 = passo 1,5 mm
5/8" x 3 1/2" x 11 fios p/pol.	12 x 90 = passo 1,75 mm
3/4" x 3 1/2" x 10 fios p/pol.	16 x 90 = passo 2,00 mm
	20 x 90 = passo 2,50 mm



▲ Desmoldante isento de silicone, especialmente recomendado para desmoldagem de peças plásticas que irão sofrer aplicações de "hot-stamping", "silk-screen", metalização ou soldagem por ultrassom. É fornecido em tubos "spray" de 430 ml.

Especialmente desenvolvido para a perfeita desmoldagem de peças plásticas, borracha e até metal. De aplicação simples e rápida é fornecido em tubos "spray" de 430 ml.

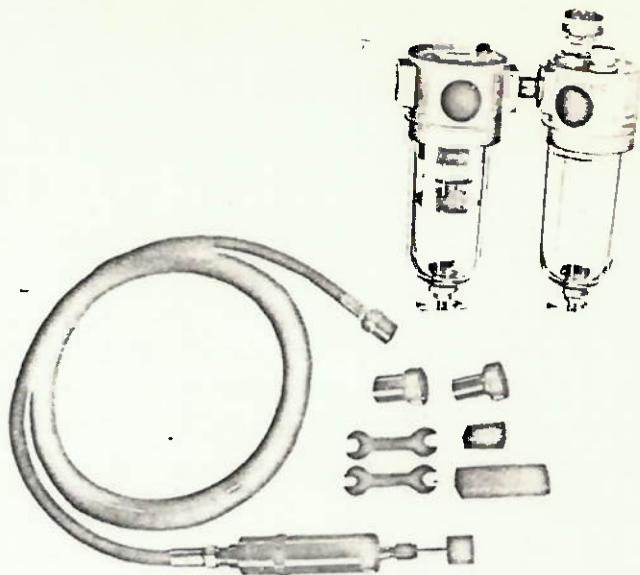


14 Os Desmoldantes DME POLIMOLD foram desenvolvidos no Brasil segundo fórmula da DME americana.

# Desbaste

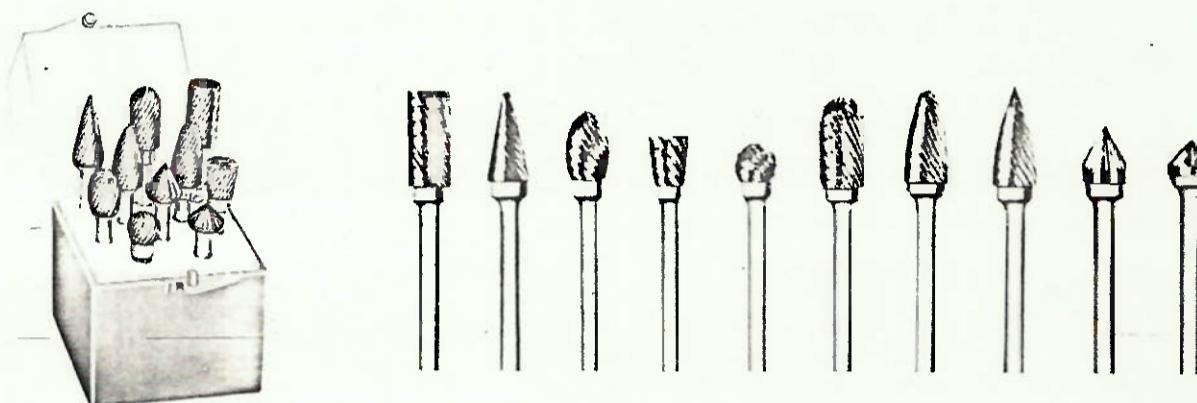
Especialmente indicado para serviços de desbaste leve e polimento de cavidades de moldes. Funciona à pressão de linha de 70 a 100 libras, com conjunto lubrificador para evitar entupimentos e acúmulo de água nas engrenagens. É leve (cerca de 196 gramas) e possui rotação variável, controlada no próprio chicote de 0 a 55.000 RPM.

Pode trabalhar com pontas montadas, filtros e fresas de metal duro de 1/8".



## Ferramentas de Desbaste

Fornecidas com diâmetro de fresa: 1/8", 1/4" (diâmetro de haste de 1/8") e 3/8" (diâmetro de haste de 1/4")



## Alegadores Cónicos

Especialmente indicados para usinagem do canal das buchas de Injeção. São fabricados em aço rápido e trabalham materiais com dureza de até 20 RC. São fornecidos em dois tipos: para desbaste (uso em máquina) e para acabamento (uso manual).



AN 50-125 D (desbaste)



AN 50-125 A (acabamento)

TIPO	A	B	C	D	E	F	Nº DE CORTES
AN 50125 D (desbaste)	7/64"	3/8"	6"	5/16"	8"	2°32'	3
AN 50125 A (acabamento)	7/64"	3/8"	6"	5/16"	8"	2°32'	4



Especialmente desenvolvidas para desbaste e acabamento. Fornecidas com haste de 1/8" e nos seguintes tipos:

**ACO**

	Forma	N.º de catálogo
	Chata	STL - 101
	Chata	STL - 1
○	Redonda	STL - 2
○	Meia cana	STL - 3
○	Oval	STL - 4
△	Triangular	STL - 5
□	Quadrada	STL - 6

**DIAMANTADAS**

	N.º de catálogo
	DLA 2 x 1
	DLA 3 x 1
	DLA 4 x 1
	DLA 4 x 2
	DLA 5 x 2

○	DLA 1
○	DLA 2
○	DLA 3
△	DLA T2
△	DLA T3
○	DLA R 2.5 x R5

**DIAMANTADA LONGA**

	DLE 1
--	-------

**MEIA DIFLER**

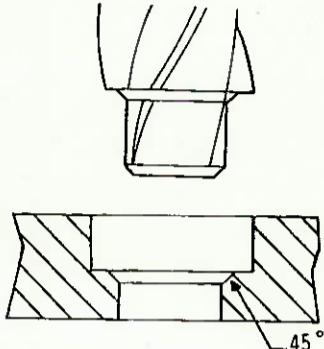
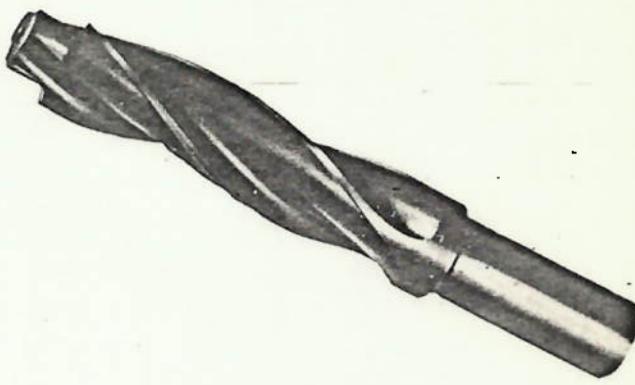
	N.º CAT.
△	HR 556
○	HR 557
	HR 558
○	HR 559
	HR 560
D	HR 561

**N.º CAT.**

○	HR 562
○	HR 563
	HR 564
○	HR 565
	HR 566
▽	HR 567

# Rebaixador para pinos extratores

Específico para abertura do alojamento da cabeça do pino extrator, permite o perfeito assentamento deste devido ao ângulo de 45° deixado no furo (veja a ilustração). É produzido em aço rápido o que resulta em melhor corte e maior durabilidade. Seu desenho em 3 cortes helicoidais, proporciona limpeza rápida dos cavacos oriundos da operação de escariação.



CÓDIGO CATÁLOGO	DIÂMETRO DO PINO EXTRATOR
RB-1,5-3	1,5 - 2 - 2,5 - 3
RB-4	4
RB-5	5
RB-6	6
RB-8	8
RB-10	10
RB-12	12
RB-14	14

## Movimentação Parafuso de suspenção

Destina-se ao transporte ou movimentação de placas, moldes ou afins. É forjado em aço carbono normalizado e conforme norma DIN 580



CÓDIGO	ROSCA	CARGA ADMISSÍVEL EM KG
PS 1/2"	1/2" x 18	340
PS 5/8"	5/8" x 11	700
PS 3/4"	3/4" x 10	1200
PS 12	M 12 x 1,75	340
PS 16	M 16 x 2	700
PS 20	M 20 x 2,5	1200

## Pulverizador

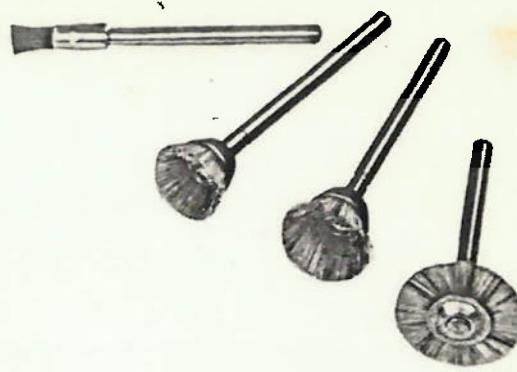
Destinado aos mais diversos tipos de pulverização, o Pulverizador DME Polimold é leve, fácil de manejar e resistente.



# Polimento

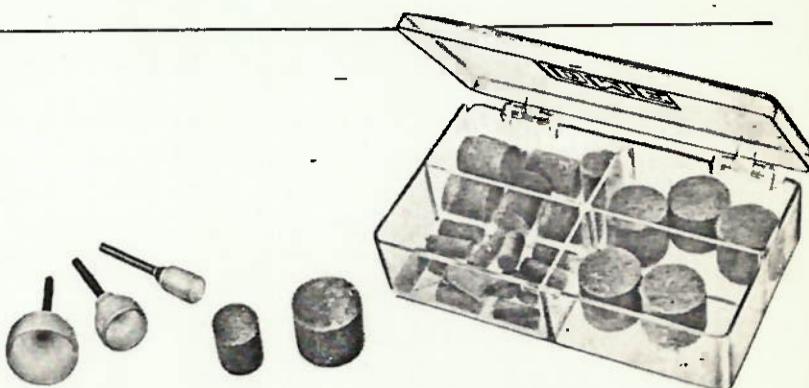
## Escovas para polimento

Pontas rotativas montadas com cerdas. São fornecidas em 4 formatos e diâmetros de 3/16", 1/2", 5/8", e 3/4", todas com 1/8" na haste.



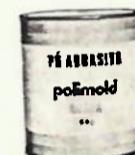
## Ponta feltro

Conjunto de feltros de diferentes diâmetros, fornecido em estojo com 26 peças sendo:  
6 com 3/4"  
8 com 1/2"  
12 com 1/4" e respectivos suportes.



## Pó abrasivo

Fabricado com carbureto de silício, destina-se ao polimento de aços relativamente duros, acima de 40 RC.  
Graus disponíveis: (latas de 1 kg): 120, 180, 220, 250, 320, 400, 600 e 1000.



## Pasta abrasiva

Fabricada com pó abrasivo de óxido de alumínio, transformado em pasta através de elementos liga. Recomendada para superfícies com durezas abaixo de 40 RC.  
Graus disponíveis (latas de 1 kg): 120, 180, 220, 250, 320, 400, 600 e 1000.



## Pasta Diamantada

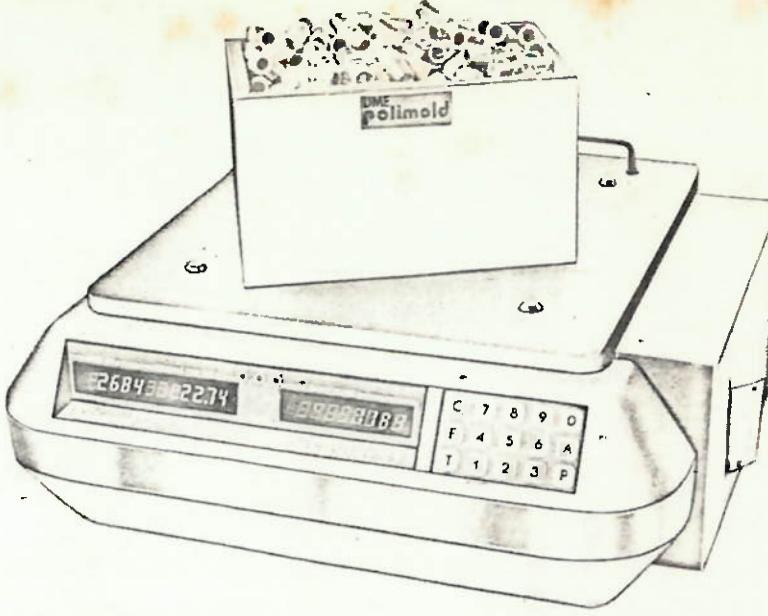
Destinada a trabalhos com maior eficiência em moldes endurecidos ou não. Vem acondicionada em seringas de 2 gramas o que possibilita a aplicação de um mínimo de material em determinado local a ser polido. A DME Polimold tem também à disposição o Solvente para pasta diamantada que tem a propriedade de alteração da viscosidade fornecido em frascos de 100 ml.



Código	Microns	Utilização
DC - 1M	0 a 2	Pré-acabamento
DC - 1H	0 a 2	Acabamento
DC - 3M	1 a 5	Pré-acabamento
DC - 3H	1 a 5	Acabamento
DC - 6U	4 a 8	Pré-acabamento
DC - 6M	4 a 8	Acabamento
DC - 9U	6 a 12	Pré-acabamento

DC - 9M	6 a 12	Acabamento
DC - 15U	8 a 22	Pré-acabamento
DC - 15M	8 a 22	Acabamento
DC - 30U	20 a 40	Pré-acabamento
DC - 30M	20 a 40	Acabamento
DC - 45U	30 a 60	Pré-acabamento
DC - 45M	30 a 60	Acabamento

# Controle



O Sistema Policont é composto de Balanças Contadoras de alta precisão destinadas a contagem de peças diretamente sobre o prato ou mesmo na própria embalagem.  
Disponível em 2 versões (Policont 17 e Policont 2) possui as seguintes características:

- *Impressor de etiquetas acoplado ao corpo do equipamento.*
- *Teclado vedado à prova de líquidos.*
- *Prato e corpo resistentes a impactos.*
- *Visor à prova de reflexos.*
- *Sistema de Tara possibilitando o desconto do peso da embalagem.*
- *Dupla função - contadora ou balança.*
- *Etiquetas auto-adesivas trazendo o peso total do lote, peso por peça, quantidade e data ou código.*

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	POLICONT 2	POLICONT 17
Capacidade máxima	1.999,9 g	16.995,0 g
Divisão	0,1 g	1,0 g
Capacidade de Tara (*)	999,5 g	9.995 g
Precisão do cálculo do peso médio por peça	0,001 g	0,01 g
Proteção contra sobrecarga	atua a partir de 2000 g	atua a partir de 17000 g
Ajuste de zero	Automático	
Tolerância de calibragem	$\pm 0,05\% \pm 1$ divisão	
Capacidade máxima de contagem	999.999 peças	
Erro combinado (**)	0,02% da capacidade	
Erro de excentricidade	0,0025% / 25 mm	
Dimensões do prato	330 x 330 mm	
Temperatura de trabalho	0°C a 45°C	
Umidade relativa	10% a 90% sem condensação	
Alimentação (***)	110 VCA ou 220 VCA 60 Hz	
Tolerância na alimentação	$\pm 10\%$	
Consumo	30W (com impressora)	

Obs.: (\*) O valor da Tara mais o peso líquido não devem exceder a capacidade máxima da balança.

(\*\*) Este erro combinado engloba os erros de não linearidade, histerese e repetibilidade.

(\*\*\*) Especificar no pedido a tensão de alimentação.

# Refrigeração

## Engate Rápido

Com uma simples pressão manual, o conector do Engate Rápido se encaixa perfeitamente no plug, garantindo a passagem do líquido de resfriamento, sem vazamentos. No sistema de Engate Rápido valvulado, basta que se desencaixe o conector para que o fluxo do líquido seja interrompido. O plug do Engate Rápido pode ser embutido no molde o que evita qualquer risco de quebra.

### CONECTORES

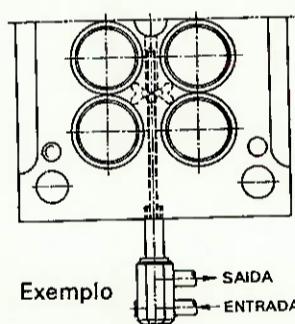
TIPO	D3	D2	D4	simples	com válvula	use com o plug nº
RETO	6,3	9,5	17,8	SK 106	SVK 106	JP 251, 252 ou 253
	9,3	9,5	17,8	SK 109	SVK 109	
	11,1	13,5	24,2	SK 111	SVK 111	JP 352, 353 ou 354
	13,0	13,5	24,2	SK 113	SVK 113	
90°	6,3	9,5	17,8	SK 206	SVK 206	JP 251, 252 ou 253
	9,3	9,5	17,8	SK 209	SVK 209	
	13,0	13,5	24,2	SK 213	SVK 213	JP 352, 353 ou 354
45°	9,3	9,5	17,8	SK 309	SVK 309	JP 251, 252 ou 253
	13,0	13,5	24,2	—	SVK 313	JP 352, 353 ou 354

### PLUGS

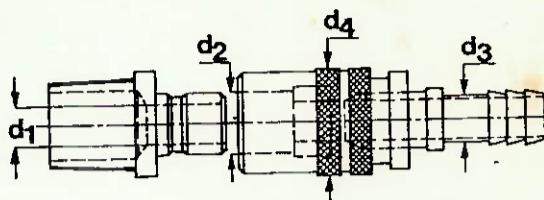
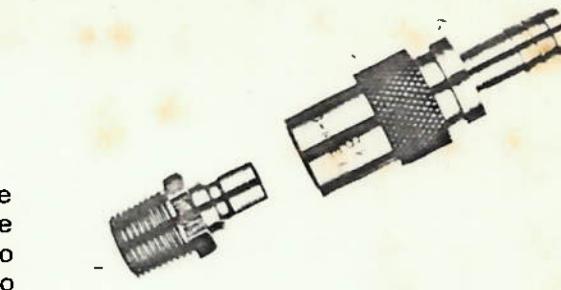
PLUG N.º	NPT	TAM. HEX.	D1	A	B	C	H
JP251	1/8" x 27	7/16"	5	17,5	17,5	25,5	16,0
JP 252	1/4" x 18	9/16"	6	21,5	24,0	30,0	22,0
JP 253	3/8" x 18	11/16"	6	25,5	24,0	32,0	23,0
JP 352	1/4" x 18	9/16"	9	21,5	28,0	36,5	26,0
JP 353	3/8" x 18	11/16"	9	25,5	28,5	36,5	27,0
JP 354	1/2" x 14	7/8"	9	30,0	32,0	39,5	30,0

## Refrigeração Cascata

Ideal para casos de machos muito longos, cavidades de difícil acesso ou cavidades nas quais os pinos de retorno, extratores ou gavetas impedem a refrigeração convencional. Fabricada em latão resistente à corrosão.



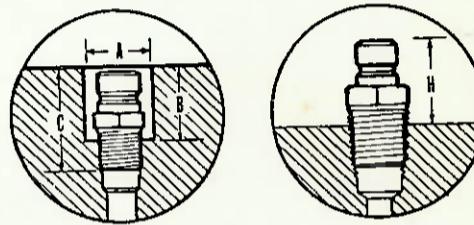
Nº de catálogo	A	B	C	E	H	L
DC131	7/32"	1/8"	11/16"	21/64"	21/64"	1 11/32"
DC131A	7/32"	1/4"	11/16"	21/64"	21/64"	1 11/32"



- 1 - Escolha o tipo de conector (reto, 45° ou 90°)
- 2 - Em função do diâmetro interno da mangueira determine o tamanho através do diâmetro d3 da tabela.
- 3 - Indique o conector desejado, se simples ou com válvula.
- 4 - Na última coluna da tabela verifique o plug conveniente.

### EXEMPLO:

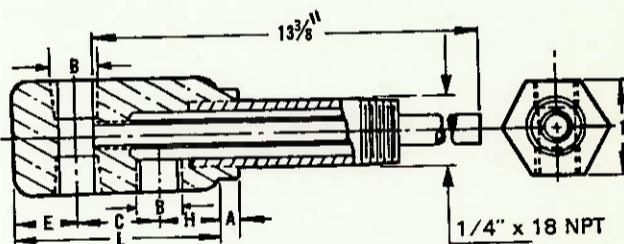
- 1 - Tipo do conector: reto.
- 2 - Diâmetro interno da mangueira: 9mm  
Portanto: d3 = 9,3.
- 3 - Conector com válvula = SVK
- 4 - Plugs indicados: JP 251, 252 ou 253.  
Plug escolhido: JP 252.  
Combinação escolhida: SVK 109.



## Bico Plástico

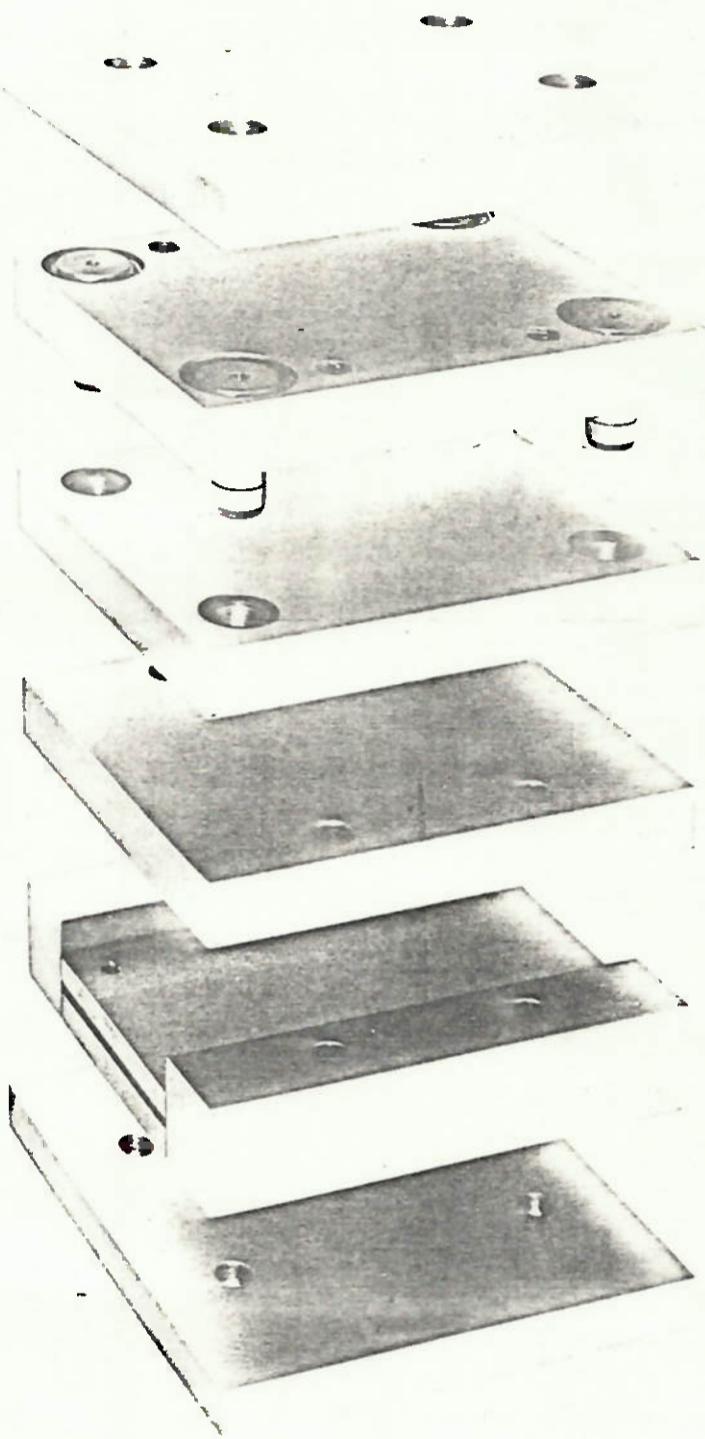
Fabricado em Acetal (Celcon), para resistir a impactos e altas temperaturas, é facilmente instalado e não necessita da aplicação de materiais vedantes. Fornecido em dois tamanhos - 1/8" e 1/4" NPT - permite fácil intercambialidade quando necessário.

Exemplo



# Linha Master II

## POLIMOLDS COM MAIS DE 2000 COMBINAÇÕES



O Polimold, o molde padronizado, consiste de uma montagem de placas de aço, retificadas nas faces de apoio, para permitir perfeito assentamento, e é fornecido quase pronto, isto porque alguns deles já vem com pinos de retorno, bucha de injeção e anel de centragem instalados. Resumindo: o Polimold é um porta-matriz completo para ferramentas de injeção de plásticos, borracha e metais não ferrosos. Mas além de tudo isso você dispõe de moldes com e sem abas de fixação e mais de 2000 combinações possíveis entre eles. Sendo assim é praticamente impossível que uma ao menos não se enquadre à de sua necessidade. E não se esqueça de que todos os Polimolds, bem como os demais itens padronizados, têm qualidade internacionalmente comprovada e são para pronta entrega.

Como você vê, quando o assunto é injeção de plásticos e acessórios para ferramentaria, o nome é um só: DME Polimold.

**DME**  
**polimold**  
IND DE MOLDES LTDA

## B I B L I O G R A F I A

- Cope, Dwight W. & John O. Conaway  
Plastics
- Dubois, J. H. & Pribble, W. I.  
Ingenieria de Moldes para Plastico
- Delmont, John  
Moldeo de Plasticos
- Dubois, J. H. & John, F. W.  
Plastics
- Provenza, Francesco  
Moldes para Plasticos