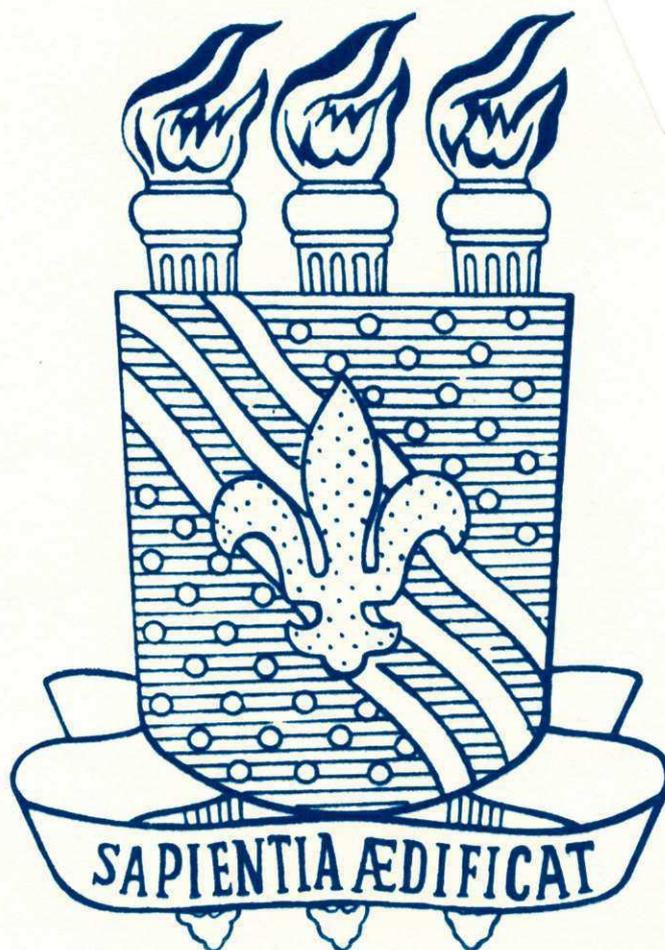


# Universidade Federal da Paraíba

PRÓ-REITORIA PARA ASSUNTOS DO INTERIOR

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA



ESTÁGIO SUPERVISIONADO

CURSO DE ENGENHARIA DE MATERIAIS

PROFESSOR ORIENTADOR: Prof.<sup>a</sup> Mestre MARIA DO SOCORRO DE LACERDA

ALUNO : TOMÁS JEFERSON ALVES DE MÉLO

MATRÍCULA : 8411267-X

AV. APRIGIO VELOSO, 882 - BODOCONGO 58.100 - CAMPINA GRANDE - PARAIBA  
FONE (083)321-7222 - RAMAL 430 431 - CX : 10057

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA QUÍMICA

RELATÓRIO FINAL  
ESTÁGIO SUPERVISIONADO

TRABALHO APRESENTADO POR:

TOMÁS JEFERSON ALVES DE MÊLO  
MATRÍCULA: 8411267-X

LOCAL DE ESTÁGIO : MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA  
ORIENTADOR : MARIA DO SOCORRO DE LACERDA  
SUPERVISOR NA EMPRESA: NOBUYUKI  
NOME DO TRABALHO : PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO DE  
PLÁSTICOS

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

MAIO DE 1990



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

ESTÁGIO SUPERVISIONADO

-

JULGADO EM 05/06/90

NOTA: 10, - (dez)

EXAMINADORES

Elza E. Tavares

Helio de Lucena Lira

Maria do Socorro de Lacerda

CAMPINA GRANDE - PARAÍBA

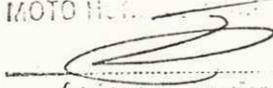
MAIO / 1990

D E C L A R A Ç Ã O

Declaramos, para os devidos fins, que TOMÁS JEPERSON ALVES DE MELO  
cumpriu estágio no período de 16.10.89 á 27.04.90, nesta empresa  
com o total de 1.391, horas, no setor de Injeção Plástica.

Para maior clareza firmamos a presente

Manaus, 27 de Abril de 1.990.

MOTO HONDA  
  
Gerência de Relações Industriais

BRICA:

Juná, 160 - Dist. Ind. Morechal Castelo Branco  
P. 324 - CEP. 69.075 Manaus - AM.

FILIAIS:

Ibirapuera: Rua Sena Madureira, 1500 - São Paulo - SP - CEP. 04021  
Santo Amaro: Rua Chafic Maluf, 294 - São Paulo - SP CEP 04710  
Alphaville: Alameda Arogaio, 45-A-Barueri-SP-CEP 06400

Incentivada pelo Governo Federal através da SUDAME SUFRAMA e pelo Governo do Estado do Amazonas através do SIC

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por ser ele o guia de todos os caminhos da vida.

Aos meus, pais e irmãos que durante esta vida souberam ser pacientes e incentivadores para a conquista deste início de caminhada.

À nossa eterna Coordenadora de Estágio Supervisionado, professora ÉLIDA ADUARDA FAMÃ que abriu este espaço, juntamente com a empresa MOTO-HONDA para realização deste trabalho.

À professora mestre MARIA DO SOCORRO DE LACERDA que gentilmente orientou da melhor maneira possível.

Meus agradecimentos à Empresa MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA, especialmente a todos os funcionários do setor de Injeção Plástica que deram todo apoio e confiança.

Aos colegas, professores, amigos e todos os outros que contribuíram de uma forma ou de outra, meus sinceros agradecimentos.

## RESUMO

O presente trabalho foi desenvolvido durante as atividades de estágio na Moto Honda da Amazônia Ltda, no setor de Injeção Plástica, com o objetivo de conciliar a teoria à prática para melhorar o controle e processo de Injeção de Plásticos.

A preocupação no controle do processo de injeção de termoplástico, é o de produzir um produto que seja livre de bolhas, chupagens, marcas superficiais, estabilidade dimensional e/ou deformações de modo que o aspecto visual e as propriedades mecânicas finais esperadas sejam alcançadas.

Para isso se requer que os três fatores, máquina, molde e material, sejam compatíveis, controlados e inspecionados permanentemente.

## ABSTRACT

This work deals with the activities performed during professional training at Moto-Honda of Amazon Limited on the plastics injection sector. The aim was to relate theory and practice in order to improve control for plastics injection processing.

The concern on thermoplastics injection molding processes is to obtain products free of air-bubbles, cavities, superficial markings, dimensional stability and/or deformations such as that the desired vimal appearance and final ~~w~~mechanical properties way be achieved.

In order for these objectives to be achieved it is necessary that molds, equipment and material be compatible and permanentey inspected and controlled.

# Í N D I C E

	Página
I - HISTÓRICO DA EMPRESA . . .	1
II - ÁREA DE ESTÁGIO . . .	3
2.1 - "Processo de Moldagem por Injeção de Plásti - cos". . .	3
2.2 - Local de Realização . . .	3
2.3 - Introdução . . .	3
2.4 - Fluxograma . . .	4
2.5 - Lay-Out do Setor . . .	6
III - TEXTO . . .	8
IV - MOLDAGEM POR INJEÇÃO . . .	10
4.1 - Resumo . . .	10
4.2 - Definição do Processo . . .	10
V - FATORES CONSIDERADOS NA MOLDAGEM POR INJEÇÃO . . .	13
5.1 - Resumo . . .	13
5.2 - Injetora . . .	13
5.3 - Molde . . .	17
5.4 - Material . . .	20
VI - PROBLEMAS COMUNS DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO . . .	29
6.1 - Introdução . . .	29
6.2 - Problemas, Causas e Providências . . .	29
VII - DISCUSSÃO . . .	32
VIII - CONCLUSÃO . . .	34
IX - BIBLIOGRAFIA . . .	35
A N E X O . . .	36

## I. HISTÓRICO DA EMPRESA

A Moto Honda foi fundada no Japão pelo conhecedor dos princípios mecânicos automobilísticos Soichiro Honda, no ano de 1950.

Partindo apenas de uma pequena fábrica de motocicletas, esta se ampliou e hoje se espalha por vários países.

Os grandes centros de produção são:

- A fábrica de Suzuka, criada em 1960, em Suzuka, na província de Mie, ao sul de Nagoya. Essa é a maior fábrica do mundo, na produção de veículos de duas rodas.

- A fábrica de Sayoma, criada em março de 1964, na província de Saitama, ao norte de Tóquio. Essa é especializada na produção de automóveis.

- A fábrica de Wako, criada em julho de 1953. Ela é hoje o centro de produção dos motores de 1000 cc para motores de fabricação delicada.

- A fábrica de Hamamatsu, criada em 1954. Esta produz motocicletas de 50 cc, de baixa cilindrada de 125 cc e média cilindrada de 500 cc.

- A fábrica de Kumamoto, esta inaugurada em janeiro de 1976, sendo uma das mais modernas de todas as fábricas. Noventa por cento de sua produção é dirigida à exportação.

- A fábrica Honda Engenharia, esta foi criada em 1974 com a finalidade de estudar equipamentos automáticos de montagem, etc.

Atualmente a Companhia tem 13 grandes filiais no exterior, estabelecidas em 11 países. Entre estas, destacam-se:

- Nos Estados Unidos: American Honda Motor Co. Ltd., instalada em Gardena, na Califórnia, desde 1958. Esta é certamente a filial mais importante.

- Na República Federal da Alemanha: European Honda Motor Trading G. m. b. H., estabelecida em Offenbach, em 1961.

- No Brasil: Honda Motor do Brasil Ltda., estabelecida em São Paulo em 1971 e a Honda da Amazônia Ltda, esta estabelecida em 1976.

A Moto Honda da Amazônia dispõe de uma área construída de 110.750,00 m<sup>2</sup>, sendo esta dividida em duas fábricas. São elas:

- Honda da Amazônia (HDA);
- Honda Componentes da Amazônia (HCA).

A Honda da Amazônia (HDA), é responsável pela fabricação da maioria das peças que compõem as motocicletas e também pela montagem das mesmas.

Esta está dividida em 4 fábricas:

. Fábrica I : Administração, Departamento de Pessoal, Pintura ABS, SC e do tanque, linha de montagem I e II.

. Fábrica II : Estamparia, solda, ferramentaria e embalagem.

. Fábrica III : Usinagem, Injeção Plástica e Laboratório de Controle de Qualidade.

. Fábrica IV : Fundição.

Já a Honda Componentes da Amazônia é responsável pela fabricação de vários componentes, tais como: escapamento, tubo coletor, roda, etc, além de executar os seguintes processos: Galvanoplástica, Usinagem do Aro, Fabricação e Polimento da Roda.

## II. ÁREA DE ESTAGIO

2.1 - "PROCESSO DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO DE PLÁSTICOS".

2.2 - LOCAL DE REALIZAÇÃO

2.2.1 - Moto Honda da Amazônia Ltda - Manaus/AM

2.2.2 - Setor de Injeção Plástica.

2.3 - INTRODUÇÃO

O trabalho desenvolvido no setor de injeção plástica constitui na supervisão e controle dos processos e eventuais defeitos surgidos nas peças plásticas após serem moldadas. Tendo como parâmetros preventivos para os defeitos: controle e manutenção das máquinas injetoras, análise visual da matéria -prima "Virgem" e reciclada, condições de processamento para cada tipo de matéria-prima e ajustes no molde.

O sucesso da moldagem por injeção, requer que as peças sejam moldadas conforme uma rotina de produção, devido a uma pequena variação no controle do processo ou apenas uma troca de operador; acarreta em uma alteração nas condições de processamento para uma peça plástica.

No setor de injeção plástica às dificuldades encontradas na solução de defeitos surgidos nas peças, são avaliados e levados em consideração diante de três fatores: injetora, molde e material. O primeiro, procura-se ter às condições ótimas de moldagem como velocidade, temperatura, pressão, recalque e outros;

o segundo analisa-se o projeto de construção do molde nos canais de injeção, distribuição e câmara quente, principalmente, se estão de acordo com as condições de processamento; no terceiro, faz-se apenas uma inspeção visual do material "Virgem" e reciclado, tendo-se como garantia às informações prévias do material e assistência técnica conferidas pelo fornecedor.

A produção das peças plásticas atende a linha da montagem das motos, à assistência técnica e a pintura ABS quando as peças são pintadas antes da moldagem nas motos. Grande parte dos defeitos apresentados nas peças plásticas, surgem após as mesmas serem pintadas, e isto faz com que aumente ainda mais o controle sobre o processo de moldagem por injeção com melhoria da qualidade e redução do índice de rejeição e retrabalho.

## 2.4 - FLUXOGRAMA

### 2.4.0 - Fluxograma do Setor

Apresentamos na página seguinte, o Fluxograma do Setor de Processo de Moldagem por Injeção Plástica.

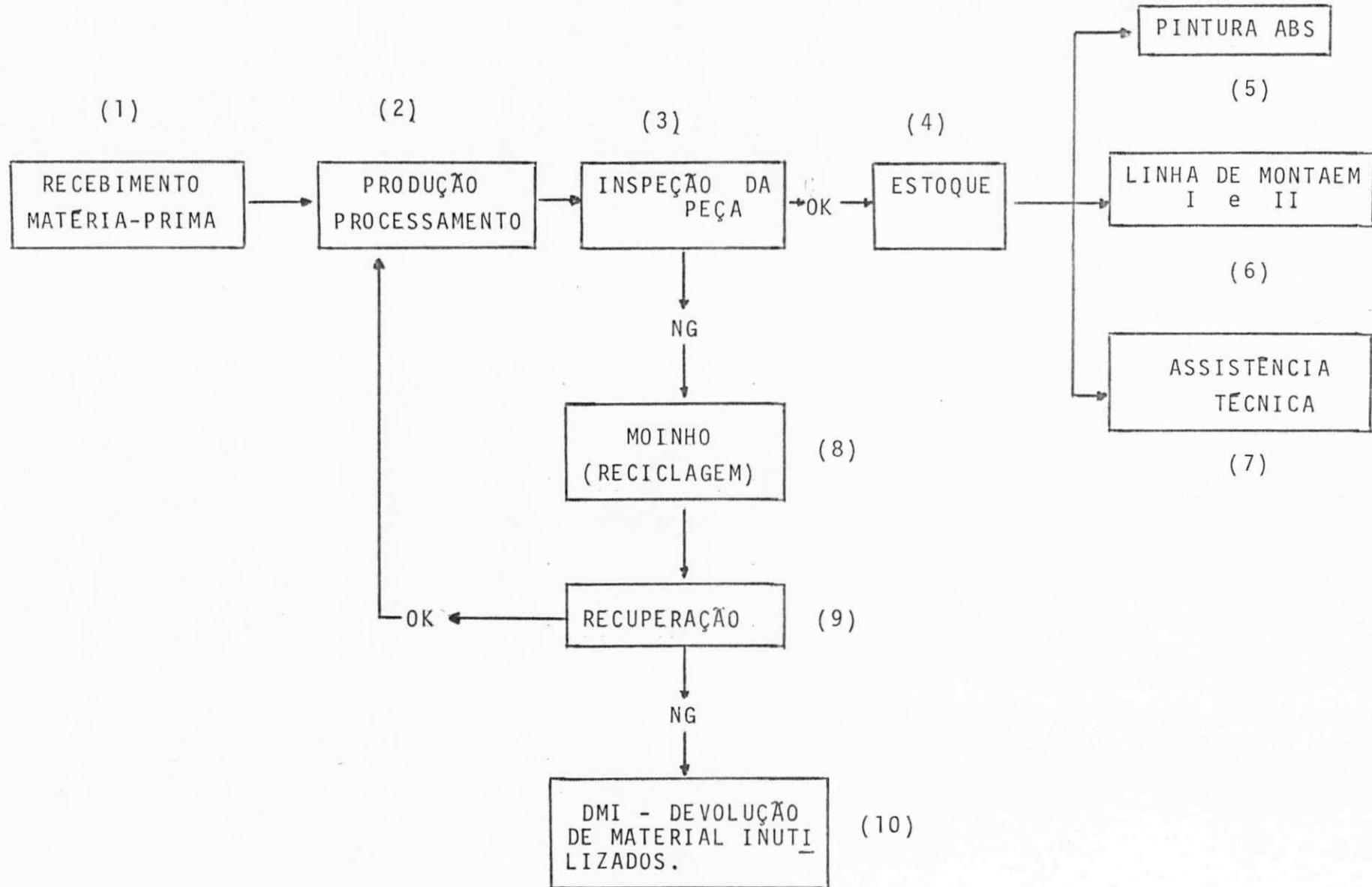
2.4.1 - Matéria-Prima fornecida pela NITRIFLEX DA AMAZÔNIA Ind. e Com. S/A e TINGIPLAST - Plásticos e Elastômeros Ltda.

2.4.2 - A produção das peças é iniciada nas máquinas.

2.4.3 - É feita a inspeção visual da peça, logo após a saída da máquina.

2.4.4 - Se a peça está OK, vai para o estoque.

FLUXOGRAMA



2.4.5 - As peças que necessitam serem pintadas vão para a pintura ABS, que é outro setor da indústria.

2.4.6 - As peças que não necessitam de pintura para serem usadas nas motos vão para as linhas de montagem I e II.

2.4.7 - Peças destinadas para assistência técnica, em torno de 10% da produção diária.

2.4.8 - Se a peça está NG, a mesma é moída para ser reaproveitada por reciclagem.

2.4.9 - É feita nova inspeção do material.

2.4.10 - Se o mesmo está OK!, volta para produção, se está NG é devolvido como material inutilizado.

Observação: A matéria-prima é recebida em forma de grãos.

OK - Bom

NG - (No Good) Ruim.

## 2.5 - LAY-OUT DO SETOR

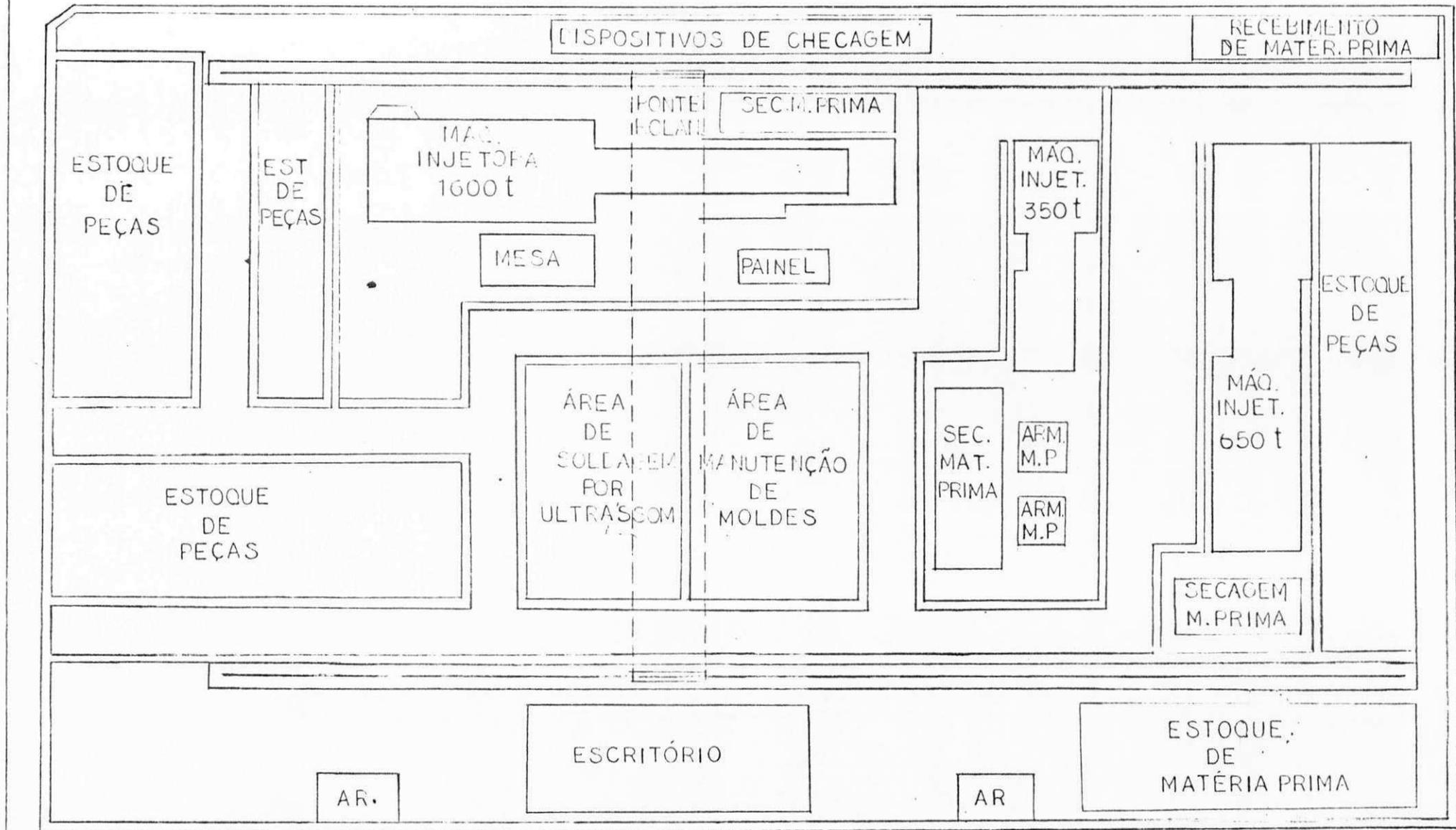
O lay-out do setor está sendo apresentado a seguir.

HDA

# LAY-OUT DO SETOR DE INJEÇÃO PLÁSTICA

7

Área: 600,00 m<sup>2</sup>



## III. TEXTO

Os polímeros são uma categoria importantíssima dos materiais, como sabemos é uma ciência que vem se desenvolvendo mais a cada dia que passa.

No ambiente técnico, o vocábulo "Plástico" é aplicado a um largo e variado grupo de materiais sintéticos que são processados, aquecendo-os e moldando-os ou formando-os para que adquiram uma geometria desejada. Quimicamente, os plásticos são compostos por uma cadeia de moléculas de alto peso molecular, chamados polímeros.

Os polímeros usualmente são fabricados a partir de compostos químicos simples, chamados monômeros, por exemplo, Fenol, Formaldeído, Uréia, Melamina, Acetato de vinil, Metacrilato de Metila, Etileno, entre outros. Portanto, os polímeros são substâncias de elevada massa molecular obtidas pela repetição em longas cadeias de uma mesma unidade molecular, Monômero (conforme a Figura 1 abaixo).

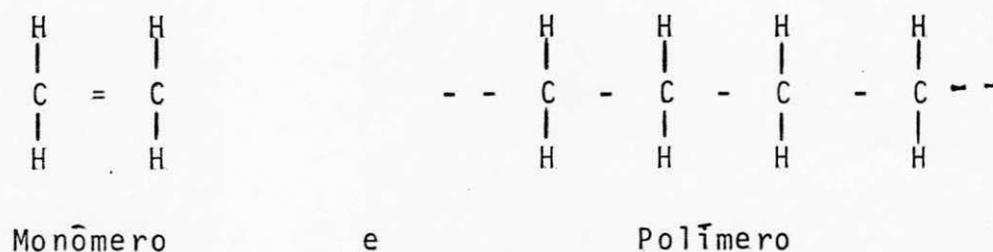


Figura 1.

Quando na formação da molécula participam mais do que um tipo de monômero, obtem-se plásticos copolímeros.

Dependendo da disposição dos diferentes monômeros nas mo

lêculas dos plásticos copolímeros, estes apresentarão diferentes características físico-químicas.

Um monômero diferente ou uma diferente combinação de monômeros usados para fabricar cada tipo ou família diferente de plástico.

Se considerarmos os aspectos físicos e mecânicos, as diferenças existentes entre estes plásticos vão desde materiais macios ao toque como a espuma de poliuretano, até os materiais duros como a melamina; dos materiais transparentes como a polícarbonato, até os opacos como os fenólicos; dos resistentes ao calor como o silicone, até aqueles que amolecem quando imersos em água quente como o polietileno; de materiais mais leves que a água como o polipropileno até os mais pesados que o aço como o epóxi com cargas de chumbo.

Dependendo do processo de fabricação, e do uso ou não de aditivos e cargas, bem como da porcentagem destes aditivos e cargas, propriedades notadamente diferentes podem ser obtidas. Cada plástico tem a sua combinação peculiar de propriedades e exige características particulares para ser processado, sendo apropriado para certas aplicações, e em contrapartida contra indicado para muitas outras.

## IV. MOLDAGEM POR INJEÇÃO

### 4.1 - RESUMO

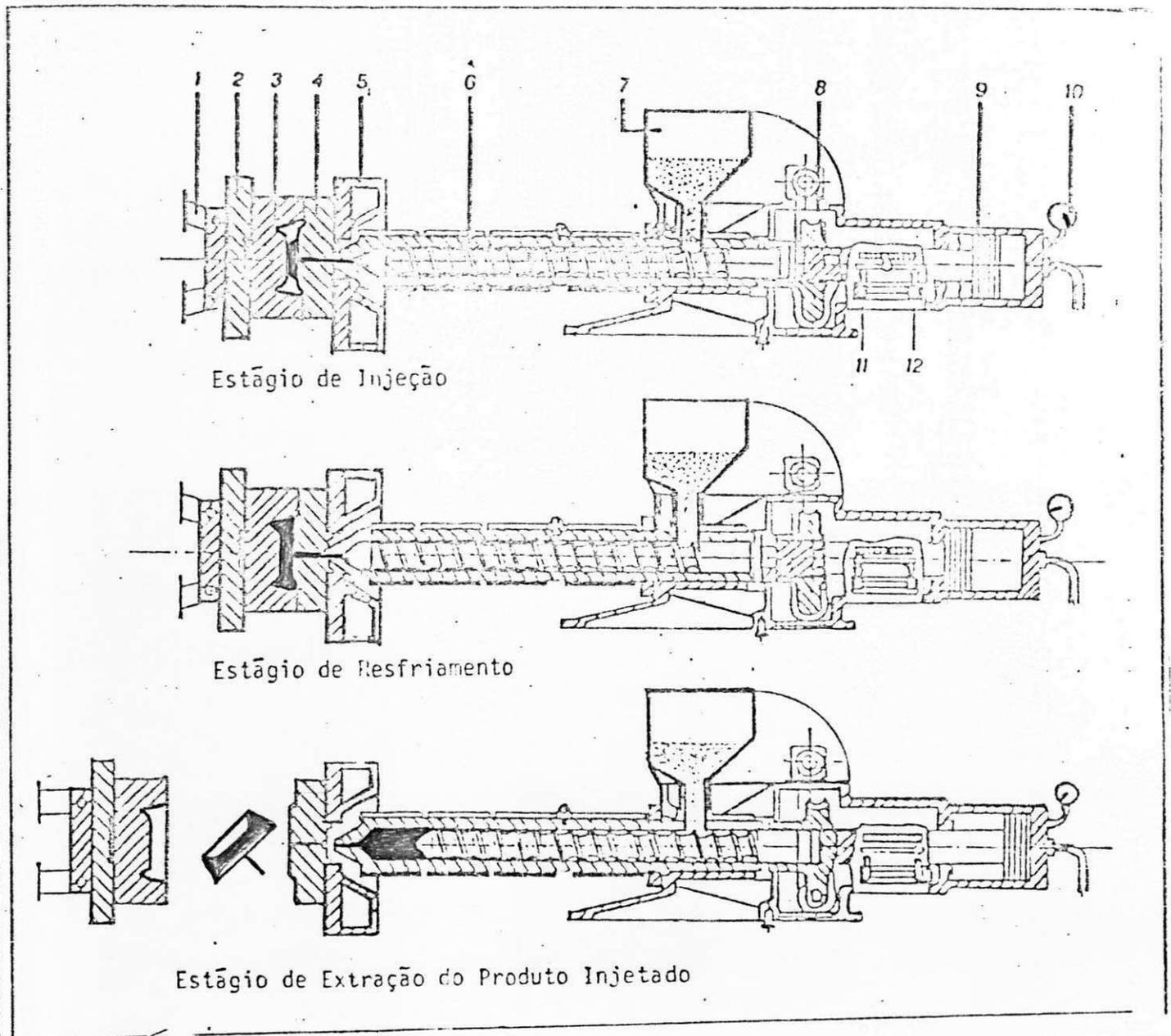
Como sabemos os materiais termoplásticos podem ser fundidos mediante a ação do calor e solidificados quando resfriados, sem nenhuma alteração química. A moldagem por injeção utiliza justamente essa propriedade dos termoplásticos.

### 4.2 - DEFINIÇÃO DO PROCESSO

Na moldagem por injeção os grânulos do polímero são aquecidos, fundidos e forçados por meio de um pistão, para um molde sob pressão, o artigo moldado é então resfriado abaixo de sua temperatura de amolecimento.

O molde é então aberto e a peça moldada é extraída. Esse processo é intermitente, caracterizado pelas etapas: alimentação, transporte, plastificação, homogeneização, enchimento do molde, resfriamento, abertura do molde e extração da peça (Figura 2).

A medida que o polímero fundido e quente é forçado para dentro do molde frio, ocorre resfriamento rápido e solidificação, onde quer que o polímero fundido entre em contato com a superfície do molde. O enchimento do molde é, por essa razão executado, bombeando o material ainda quente através do meio do canal.



- 1- Mecanismo de fechamento
- 2- Placa de lado móvel
- 3- Placa da cavidade de molde.
- 4- Placa do macho do molde.
- 5- Placa fixa.
- 6- Cilindro de injeção.

- 7- Funil de alimentação.
- 8- Motor hidráulico.
- 9- Cilindro hidráulico de unidade de injeção.
- 10- Manômetro da pressão.
- 11- Controle do limite da pressão de recalque.
- 12- Controle de volume da alimentação de material

Figura 2

Quando o molde está cheio, a peça consiste de uma casca endurecida em contato com a superfície fria do molde, encapsulando um núcleo fluído quente. Nesta condição, é comum bombear ainda mais polímero fundido dentro do molde; o material adicional é acomodado por causa da compressibilidade do polímero fundido, mas é necessário uma elevada pressão hidrostática. À medida que a região interior é resfriada, por condução térmica para a superfície do molde, a contração térmica reduz esta pressão hidrostática a um valor baixo. Através deste empacotamento excessivo do polímero fundido dentro do molde sob pressão, é que os efeitos de contração durante o resfriamento sobre as dimensões da peça final são assim minimizados.

O mecanismo detalhado da moldagem por injeção é extremamente variável, dependendo das dimensões da peça e das propriedades do polímero. Na moldagem de peças de secções delgadas, a fase difícil é o enchimento do molde; uma vez isso executado, o resfriamento é muito rápido.

Objetos produzidos por moldagem por injeção, apresentam um congelamento local na orientação molecular paralela à direção do escoamento. Se o objeto é subsequentemente submetido a uma tensão de tração nesta direção, a orientação pode provocar um aumento de resistência. Se o objeto for subsequentemente submetido a uma tensão de tração transversal a orientação molecular, pode provocar menores resistências, em comparação com o polímero não orientado.

Isto é justificado devido a resistência a tração em peças que tenham orientação molecular paralela à direção do fluxo, temos que vencer as forças de ligação covalentes carbono-carbono que são ligações fortes: 80 a 200 Kcal/mol. No sentido transversal ao fluxo, temos que vencer mais as forças das ligações intermoleculares, que são fracas: 2 a 10 Kcal/mol.

## V. FATORES CONSIDERADOS NA MOLDAGEM POR INJEÇÃO

### 5.1 - RESUMO

Vários problemas podem ocorrer na moldagem de qualquer termoplástico e são mais frequentes quando do uso de um molde novo.

Os problemas podem também ocorrer quando um molde é instalado em uma máquina diferente, ou quando se passa a usar um outro tipo de termoplástico.

Os defeitos, em peças moldadas por injeção, podem ser causados pelas condições impróprias da injetora ou por um molde não satisfatório, ou ainda, por um material plástico inadequado às condições da injetora.

No entanto, todos os três fatores - Injetora; molde e material devem ser considerados de grande importância no processo de moldagem por injeção.

### 5.2 - INJETORA

O Setor de Injeção Plástica dispõe de três máquinas injetoras com capacidade de 350t, 650t e 1600t de força de fechamento, ambas de fabricação japonesa.

Para se ter condições normais no processamento dos plásticos, as máquinas devem estar em amplo funcionamento nos controles dos seguintes parâmetros: temperatura, pressão, velocidade, recalque, levando-se em consideração a manutenção e inspeção diária dos pontos críticos das máquinas, como: óleo, lubrifica-

ção, vazamento, pressurização e outros cuidados.

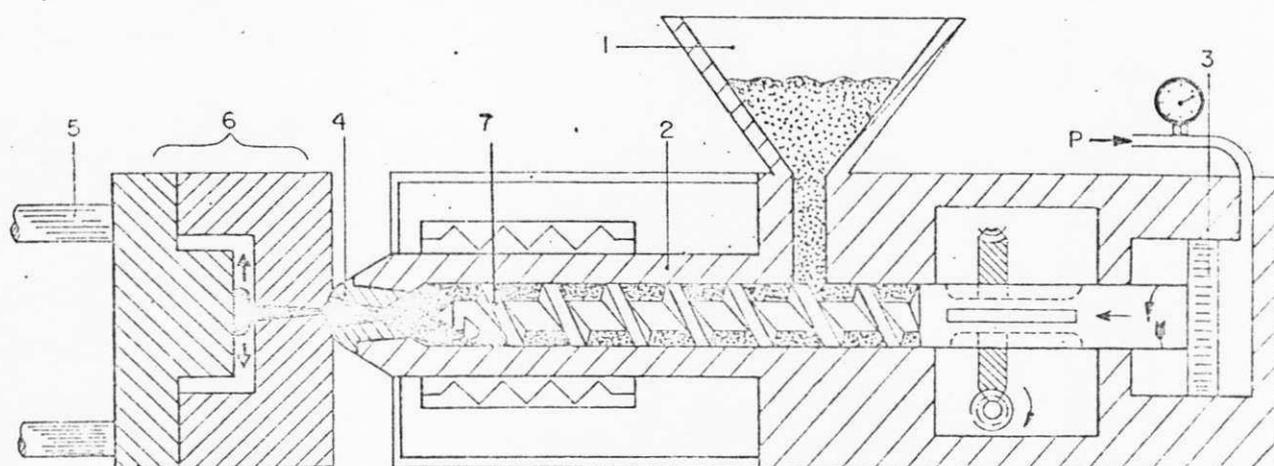
A análise sistemática das possíveis causas e aplicação das próprias medidas corretivas garantirão os meios mais efetivos para a produção de peças.

A máquina injetora de 350t, atualmente produz 17 peças de modelos diferentes, a máquina de 650t 20 peças e a de 1600t 14 peças (Ver Tabela 4 que apresentamos no final deste capítulo).

Como o setor está em fase de ampliação com previsão para a implantação de mais duas máquinas injetoras 550t e 850t que aumentarão o índice de produção e conseqüentemente a verticalização de moldes que hoje são utilizados para produzir peças da Moto Honda, através do fornecedor MULTIBRÁS S/A, que é uma empresa que trabalha exclusivamente com a injeção plástica.

#### 5.2.1 - Componentes da máquina injetora

Basicamente as máquinas injetoras compõe-se das seguintes peças:



ESQUEMA DE UMA MÁQUINA INJETORA

- 1- Reservatório para matéria-prima: É um reservatório de forma afunilada, onde é colocada a matéria-prima granulada, a qual desce por ação da gravidade até a rosca transportadora do canhão.
- 2- Canhão: é um duto provido em seu interior com um fuso resca

do, fuso este que ao girar, recolhe o material do reservatório de matéria-prima e o faz avançar em direção ao bico de injeção. Determinada a porção do duto é aquecida por resistência elétricas, de forma que o material, ao atingir o bico de injeção, esteja plastificado, praticamente líquido, e, portanto, no estado adequado para ser injetado no molde. O calor proveniente do atrito dos filetes da rosca do fuso com o termoplástico também exerce sua influência na plastificação deste último. É comum se referirem a esta parte da injetora como cilindro; preferimos chamá-la de canhão para não confundí-la com o cilindro hidráulico, descrito a seguir.

3. Cilindro de Injeção: Cilindro hidráulico, posicionado na parte traseira do canhão, que empurra o fuso para a frente por ocasião da injeção, de tal maneira que o fuso roscado funciona como um pistão, injetando o material que se encontra a sua frente, já plastificado, através do bico de injeção, para dentro do molde.
4. Bico de Injeção: Peça cilíndrica e oca, com uma extremidade externa geralmente esférica, por onde passa o termoplástico ao ser injetado do canhão para dentro do molde.
5. Sistema de Fechamento e Abertura do Molde: Sistema mecânico, geralmente acionado hidráulicamente, e que movimenta as partes do molde, fechando-o, para permitir a injeção do termoplástico em seu interior, ou abrindo-o para permitir a remoção da peça.
6. Molde: O molde não faz parte da injetora, ou seja, monta-se na injetora um molde específico para cada peça que se pretende fabricar. O molde é a forma oca, bipartida, cujo interior tem a geometria da peça que se deseja produzir. Não é simples; na maioria dos casos tem a construção bastante complexa.
7. Rosca Plastificadora: A função da rosca plastificadora na máquina de injeção, consiste na primeira etapa de transportar, fundir e homogeneizar o material plástico, através de movimento rotativo e em segundo plano funcionando como pistão, injetar o material fundido do molde, pelo seu deslocamento axial.  
Devido as propriedades intrínsecas de cada material plástico, tais como: dureza superficial dos grânulos, temperatura de fusão, coeficiente de cisalhamento, viscosidade do material fundido e outras, faz-se necessário desenvolver diferentes construções de rosca para cada termoplástico. Na prática, porém o que se nota são roscas padrões que procuram atender grupos de materiais com comportamento reológicos parecidos.

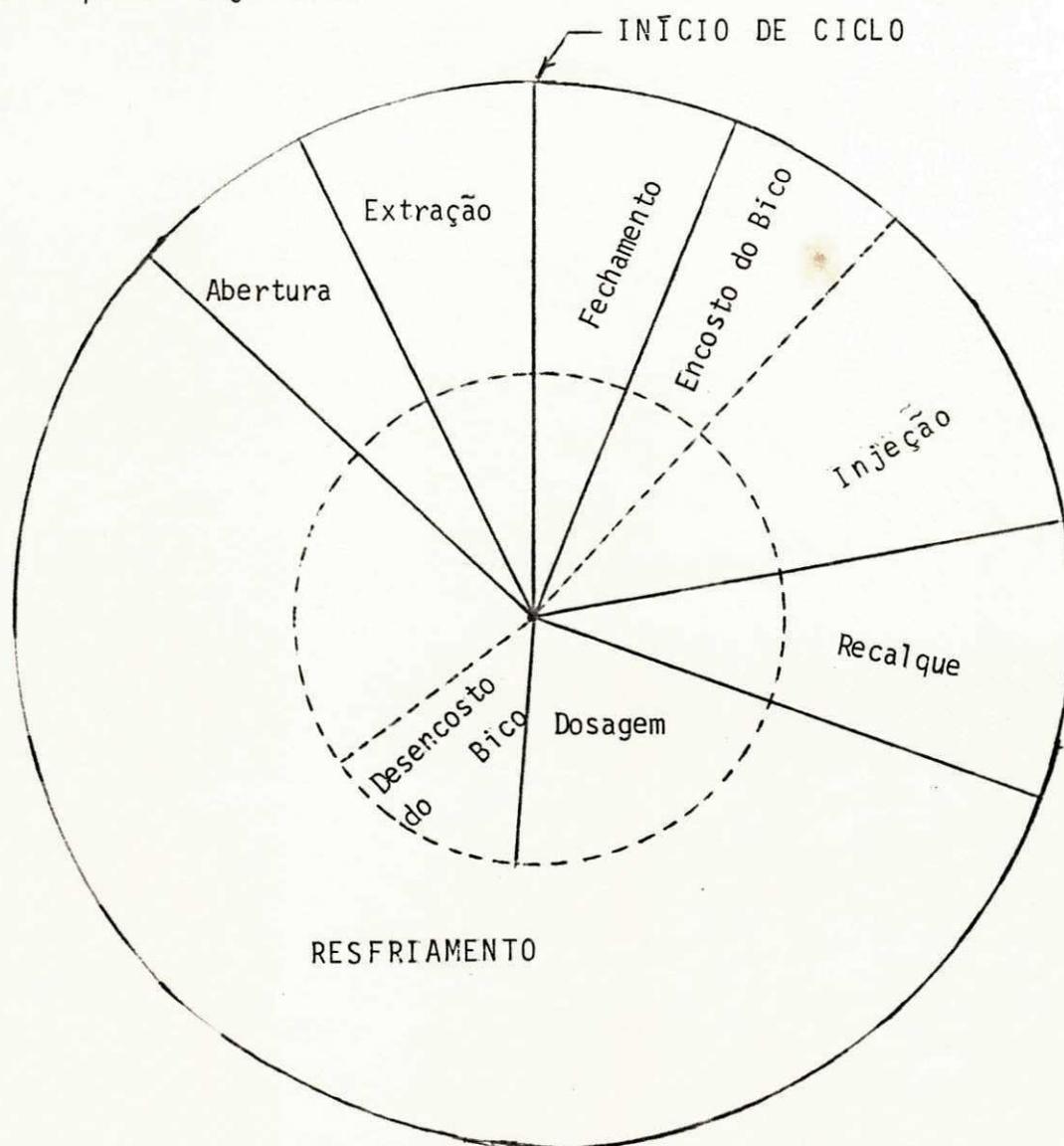
As máquinas injetoras do setor de injeção plástica, são alimentadas por um sistema automático, no qual é constituído por uma bomba de sucção, transportadora, e um funil que controla a dosagem do material dentro da zona de alimentação da rosca.

Existem máquinas injetoras com número maior ou menor de re

gulagem, portanto, oferecem maior ou menor recursos que influem no resultado do produto final.

Nem todas as injetoras possuem as variáveis abordadas a seguir, isto quer dizer que estas variáveis são pré-reguladas e fixadas pelo fabricante da máquina injetora.

De forma geral, apresenta-se a seguir um ciclo completo em uma máquina injetora:



As pressões envolvidas na máquina injetora são: sistema geral de fechamento, de injeção, de recalque, de encosto do bico, de contra-pressão, descompressão e do extrator.

As variáveis de tempo envolvidas na máquina injetora são: de controle de injeção, de recalque, de resfriamento, abertura e fechamento.

As variáveis de temperatura da máquina injetora são: cilindro, molde, bloco do funil, do fluido, do sistema hidráulico.

E, por fim, a velocidade de injeção que é a velocidade de avanço da rosca ou pistão no instante de injeção.

### 5.3 - MOLDE

É considerado de extrema importância, pois apesar de parecer em perfeitas condições, muito dos problemas surgidos nas peças plásticas são provenientes do projeto ou construção do molde e além disso o tempo ou as condições de uso podem causar imperfeições que são reveladas na face da peça moldada.

Atualmente, o setor de injeção plástica possui 36 moldes, distribuídos para as três máquinas sendo: 13 moldes para máquina 350t, 14 moldes para 650t e 9 moldes para máquina 1600t.

O setor também dispõe de uma ferramentaria, na qual atribui manutenção diária dos moldes.

Para cada tipo de peça que vai ser injetada nas máquinas existe um molde diferente. Geralmente, o molde constitui-se de duas partes, o "Macho" e a "Fêmea" sendo a parte externa da peça localizada na fêmea na qual deve estar polida e isenta de qualquer imperfeição e cujo interior tem a geometria da peça que se deseja produzir (Figura 3 - apresentamos na página seguinte).

O molde também possui sistema de refrigeração no qual se segue para resfriar a peça a uma temperatura que evite distorções quando a mesma for extraída.

Os moldes utilizados no setor de injeção plástica são de três tipos: molde com injeção direta, molde com injeção lateral e molde com câmara quente.

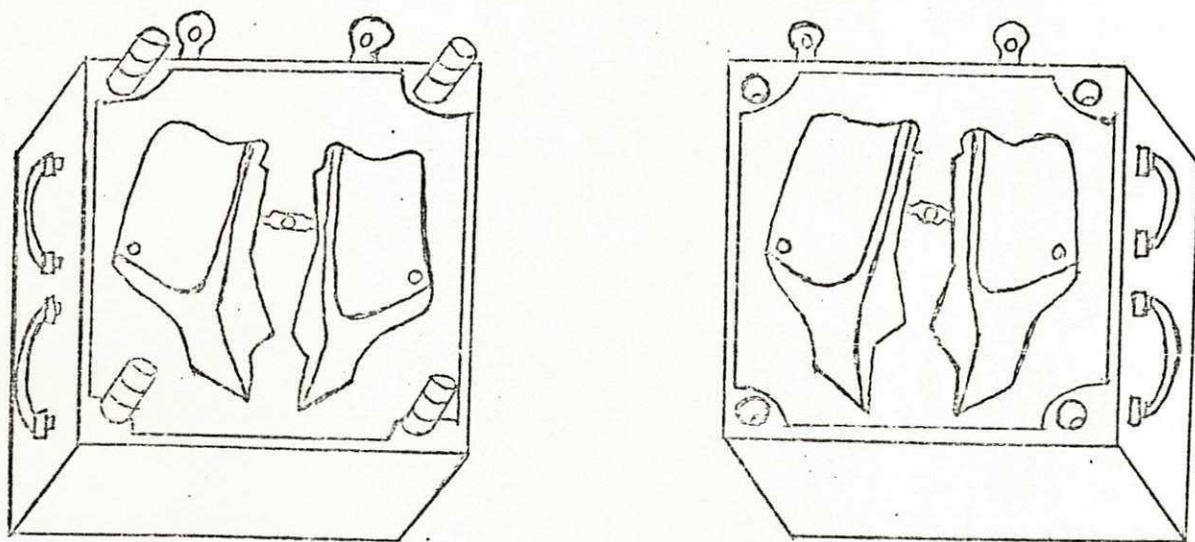


Figura 3: Tampa lateral direita e esquerda da XLX.

Apesar do molde com câmara quente possuir determinadas vantagens como: ciclos mais rápidos e eliminação de acabamento no ponto de injeção, alguns fatores podem contribuir para que o mesmo não apresente tais méritos.

É interessante observar que o molde apresentado na Figura 4, foi totalmente modificado, de câmara quente para injeção lateral, já que a capacidade da máquina injetora 1600t de força de fechamento<sup>(1)</sup> era inferior a capacidade da máquina 1800t na qual o molde operava anteriormente na Moto Honda Japão.

Nossa contribuição neste projeto do Setor de Injeção Plástica, desenvolveu-se em conjunto com a ferramentaria, com o intuito de melhorar a produtividade e a qualidade das peças moldadas, despertando a atenção na direção de projetos para ampliações futuras.

---

(1) Força de Fechamento: É a pressão utilizada para regular e manter fechadas as partes macho e fêmea do molde. Desta forma ela tem por objetivo suportar a pressão de injeção, não permitindo que o molde abra-se durante o ato de injetar.

RELATÓRIO TÉCNICO

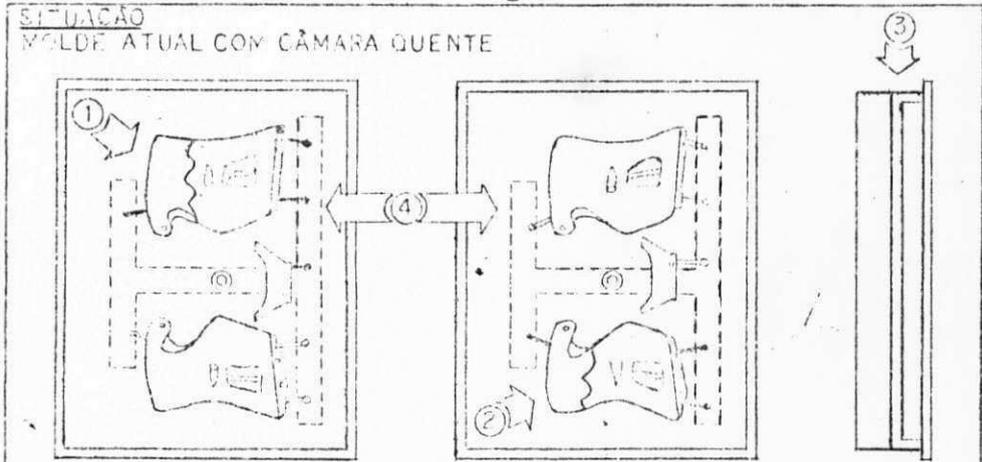
Tomás J. J. J.

TEMA: MODIFICAÇÃO DO MOLDE DA CARENAGEM LAT. DIR./ESQ./CENTRAL MJOV.

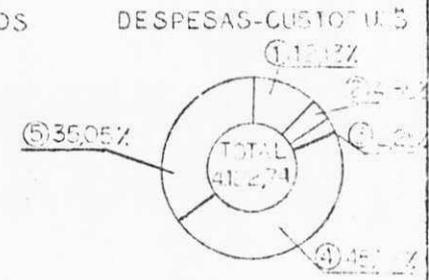
SETORES ENVOLVIDOS: INJEÇÃO PLÁSTICA E FERRAMENTARIA

OBJETIVO: ELIMINAR CÂMARA QUENTE E MODIFICAR PARA INJEÇÃO DIRETA, DEVIDO CAPACIDADE DA MÁQUINA SER INCOMPATÍVEL COM O TAMANHO DO MOLDE.

VANTAGENS:  
 1. REDUÇÃO DE 40% NO ÍNDICE DE REJEIÇÃO  
 2. INJEÇÃO SIMULTÂNEA DAS PEÇAS.  
 3. REDUÇÃO NO PESO DO MOLDE ~ 1000KG. MENOR ESFORÇO PARA MÁQUINA E PONTE ROLANTE.  
 4. EVITAR PERDA DE TEMPO COM TROCA DE RESISTÊNCIAS.



DESADVANTAGENS:  
 1. CONSUMO DE 50HS. COM A MÃO, FRESADORA  
 2. CONSUMO DE 20HS. COM O TORNO MECÂNICO  
 3. AQUISIÇÃO DE AÇO 1045 Ø160 x 500  
 1045 Ø 50 x 100  
 4. AQUISIÇÃO DE ALARGADORES CÔNICOS AN 50125 D AN 50125 A  
 5. MÃO DE OBRÁ-FERRAMENTEIRO



OBS: CÁLCULO BASEADO NA PRODUÇÃO DE 600 PEÇAS/MÊS

CRONOGRAMA	FEVEREIRO				MARÇO			1990		
Nº ATIVIDADES	14	15	16	19	20	1	9	16	17	RESP.
1 ABRIR MOLDE	○	○								LEIF
2 ESCALFAR MOLDE			○	○						LEIF
3 AVALIAÇÃO				○	○					LEIF
4 ALTERAÇÃO					○	○				LEIF
5 MONTAGEM						○	○			LEIF
6 TRY-CUT								○	○	LEIF
7 ACOMPANHAMENTO									○	TOMAS

Figura 4

#### .5.4 - MATERIAL

A matéria-prima utilizada na produção de peças plásticas para as motos são fornecidas pela NITRIFLEX DA AMAZÔNIA IND. E COM. S/A e TINGIPLAST - PLÁSTICOS E ELASTÔMEROS LTDA (SF). A primeira fornece a resina ABS, - Acrilonitrila-Butadieno-Estireno com variação na composição dos Monômeros dependendo das propriedades físico-químicas desejadas. A segunda fornece PP-Copo - polipropileno copolímero com elastômero EPDM - agente modificador de impacto, e PE-AD, polietileno de alta densidade, em várias cores.

As resinas acima são tingidas pelos fornecedores citados, que recebem o produto em sua forma natural das indústrias que produzem o polímero base.

Como o setor de injeção plástica é novo, implantado recentemente na Moto Honda - Fevereiro/88, não é possível a realização de testes físico-químicos da matéria-prima, em laboratório de controle de qualidade, uma vez que não dispõe de equipamentos necessários aos testes em resinas termoplásticas. No entanto, as resinas termoplásticas são fornecidas com dados técnicos específicos tendo como referência a exigência das normas adotadas por a Honda Japão que são elas:

- a) HES - Honda Engineering Standard;
- b) JIS - Japanese Industrial Standard;
- c) ASTM- American Society Testing of Material;
- d) ISO - International Organization for Standard Disation  
Technical Committee.

A Norma HES é uma norma interna da Moto Honda Japão.

#### 5.4.1 - Características e dados técnicos do material utilizado.

##### 5.4.1.1 - Polietileno de alta densidade (PE-AD).

Termoplástico pertencente ao grupo dos polímeros poliolefínicos.

É obtido pela polimerização do etileno ( $C_2H_4$ ), sob condições controladas de temperatura e pressão. É com baixas pressões, menos de 30 bar, e temperaturas de 40 a 150°C e com um catalizador extremamente ativo, Ziegler-Natta, que obtém-se o polietileno de alta densidade, caracterizado por longas moléculas lineares e alto peso molecular.

As principais aplicações deste termoplástico são na confecção de peças de grande volume, tais como: produção de tampas, moldados com peças inseridas, baldes industriais e outras aplicações que incluem peças para motos, automóveis e injetados de uso geral que exigem maior resistência ao impacto.

Esta resina é fornecida no seu estado natural por a Polialden Petroquímica S/A a Tingiplast Plásticos e Elastômeros Ltda para se fazer o processo de tingimento ou coloração.

Os dados técnicos referidos abaixo são da resina JS050 no seu estado natural e se caracteriza pela sua alta resistência ao impacto e resistência ao fendilhamento por tensão ambiental.

	Fórmula Estrutural	Condições de Moldagem
Polietileno AD	$\left( \begin{array}{c} \text{H} \\   \\ - \text{C} \\   \\ \text{H} \end{array} - \begin{array}{c} \text{H} \\   \\ - \text{C} - \\   \\ \text{H} \end{array} \right)_n$	180 - 220°C

A Tabela 1 - refere-se as propriedades físicas da resina JS050:

Propriedades	Método	Valores Típicos
Índice de Fluidez	ASTM D 1238	11,0 g/10 min
Densidade	ASTM D 1505	0,964 g/cm <sup>3</sup>
Resistência ao impacto IZOD	ASTM D 256	5 kg.cm/cm
Contração longitudinal	Polialden *	3,0 %
Contração transversal	Polialden *	2,0 %

(\*) Placas de 80x80x2mm<sup>3</sup>, injetadas a 220°C molde a 20°C, a pressão de 1.1 Pc, que é a pressão mínima de preenchimento da cavidade.

As peças produzidas com PE-AD, Tabela 4, apresentadas posteriormente, são enviadas diretamente para as linhas de montagem, já que as mesmas não passam por um processo de pintura, sendo moldadas na cor de aplicação das motos.

A dificuldade de pintura que reside no plástico PE-AD é que até o momento não conta com esquemas de pintura adequados às exigências das indústrias, principalmente por ser o PE-AD sensível a solventes.

#### 5.4.1.2 - Polipropileno copolímero com elastômero (EPDM) - (PP-COPO)

A exemplo do Polietileno, este termoplástico também pertence ao grupo dos polímeros poliolefínicos.

O Polipropileno é uma das mais importantes "commodities" ou plásticos de massa, devido a suas inerentes versatilidades, bem como custo adequado para consumo em grande

escala.

Basicamente ou quimicamente falando, existem dois tipos de polipropileno:

a) Homopolímero: é originado quando a polimerização é feita apenas com propeno, monômero do polipropileno.

b) Copolímero : é originado quando a polimerização é feita com propeno mais eteno.

Ambos se encontram comercialmente com agentes modificadores de impacto como polibutadieno e EPDM (eteno-propeno-dieno-monômero).

As suas vantagens são excelente balanceamento de propriedades mecânicas, rigidez e ótima resistência ao impacto, particularmente sob baixas temperaturas e após longas exposições a altas temperaturas, alta resistência a solventes e outros produtos químicos.

Boa resistência às intempéries, processabilidade simples e de alta eficácia.

#### APLICAÇÕES:

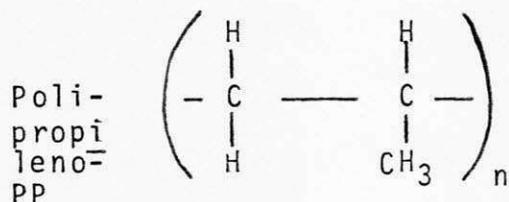
Componentes automobilísticos, tais como para-choques, ponteiros, saias laterais etc.

Esta resina é fornecida no seu estado natural por a Polipropileno (BA) a Tingiplast - Plásticos e Elastômeros Ltda para se fazer o processo de tingimento ou coloração.

Os dados técnicos referidos abaixo são da resina NORLOY 55300NC00 no seu estado natural:

Fórmula Estrutural

Condições de Moldagem



190 - 230°C

A Tabela 2 - refere-se as propriedades físicas da resina NORLOY 55300NC00.

Propriedades (1)	Método	Valores Típicos
Índice de Fluidez	ASTM D-1238	4,0 g/10 min
Densidade	ASTM D-792 A-2	0,9 g/cm <sup>3</sup>
Resistência ao impacto	ASTM D-256 A	
IZOD	23°C	800 J/m
	0°C	700 J/m
	- 30°C	650 J/m

(1) Dados desenvolvidos sob condições de laboratório e não foram utilizadas especificações máx ou mín.

As peças produzidas com PP-COPO da Tabela 4, são enviadas diretamente para as linhas de montagem, da mesma forma que o PE-AD, não passam por o processo de pintura.

O Polipropileno também é sensível a solventes, mas já o Polipropileno modificado com EPDM apresenta como esquema de pintura viável a utilização de uma seladora promotora de adesão e posterior acabamento. Por segurança, uma flambagem ou aplicação de descarga corona pode ser necessária, mas como torna o processo oneroso sua produção e aplicação se faz na cor desejada.

#### 5.4.1.3 - Acrilonitrila - Butadieno - Estireno (ABS).

O ABS é um termoplástico nobre e de grande aplicação na indústria moderna.

É um material composto, formado por três tipos de monômeros: acrilonitrila, butadieno e estireno sendo, portanto, um termoplástico copolímero ou para alguns autores a

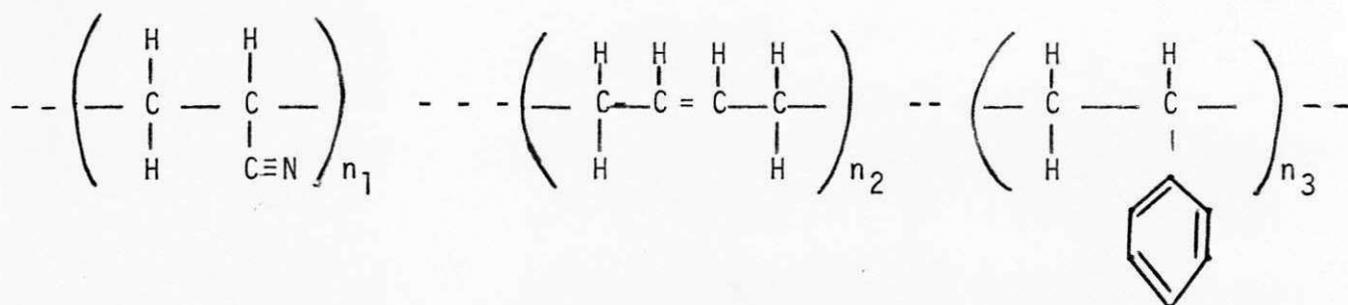
classificação de termoplástico "Terpolímero".

A proporção dos seus três monômeros pode ser variada para se obter diferentes graus de flexibilidade, resistência ao calor e rigidez.

Esta resina é fornecida no seu estado natural por a NITRIFLEX (RJ), a NITRIFLEX (AM) para se fazer o processo de tingimento ou coloração.

A NITRIFLEX (AM) fornece a Moto Honda três tipos de resina ABS que são: ABS-10, ABS-35 e ABS-45, com características e propriedades diferentes como mostra os dados técnicos e comentários abaixo:

#### Formula Estrutural ABS



Acrilonitrido

Butadieno

Estireno

Sendo  $n_1$ ,  $n_2$  e  $n_3$  os respectivos graus de polimerização.

Condições de moldagem: 200 - 240°C

A Tabela 3 - refere-se as propriedades físicas das resinas ABS:

PROPRIEDADES	RESINAS		
	ABS-10	ABS-35	ABS-45
Índice de Fluidex	(1) 0,5 g/10min	4,5g/10min	3,3 g/10min
Densidade	(2) 1,03g/cm <sup>3</sup>	1,04g/cm <sup>3</sup>	1,05g/cm <sup>2</sup>
Resistência ao impacto			
IZOD c/entalhe	(3) 43kgf.cm/cm	24kgf.cm/cm	24kgf.cm/cm
Contração no molde	(4) 0,4 - 0,5 %	0,4 - 0,6 %	0,4 - 0,7%

(1) Método ASTM D-1238; (2) ASTM D-792 (A-1); (3) ASTM D-256(A); (4) ASTM D-955.

## COMENTÁRIOS:

NITRIFLEX ABS 10 é uma resina desenvolvida para o processo de moldagem por injeção, sendo indicada para o uso de peças que requeiram alta resistência ao impacto, aliada a excelente brilho e performance a baixas temperaturas, boa resistência química e facilidade de processamento nas condições conforme Norma ASTM: (a) Temperatura ambiente (TA)  $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e (b) Umidade relativa do ar (UR)  $50 \pm 5\%$ .

NITRIFLEX ABS 35 é uma resina desenvolvida para o processo de moldagem por injeção que apresenta alta fluidez aliada a uma ótima resistência ao impacto, alto brilho, boa resistência ao risco e a produtos causadores de "Stress Cracking", como óleos vegetais, óleos minerais e alguns álcoois, propriedades necessárias para moldagem de peças de grandes superfícies e paredes finas, bem como possuidoras de geometria sofisticada.

Devido a essas características possui uma vasta forma de aplicações. como, por exemplo, gabinetes de rádio, televisão, tampas laterais, pára-lamas, carenagens para motocicletas, ou tras peças.

NITRIFLEX ABS 45 é uma resina desenvolvida para o processo de moldagem por injeção que apresenta boa resistência ao calor; ótima resistência ao impacto e excelente fluidez, conferindo ao produto um acabamento nobre, o que possibilita o seu uso em peças de geometria sofisticada e de grandes dimensões.

Ambas resinas antes do seu processamento passam por uma pré-secagem que é uma operação importante devido à característica higroscópica das resinas ABS em geral.

A pré-secagem é feita em estufas de ar circulante a  $80^{\circ}\text{C}$  durante, no mínimo, 3 horas, com isto evita-se problemas surgi-

dos nas peças moldadas como bolhas, marcas de gases, porosidade e estrias.

As peças produzidas com ABS, Tabela 4, são enviadas ao setor de pintura ABS, onde passam por processos de desengraxeamento, pintura, secagem e mascoteamento, com destino às linhas de montagem.

Tabela 4 - Peças produzidas no Setor de Injeção Plástica.

Nº	P E Ç A S	MODELO	MATÉRIA-PRIMA	MÁQUINA
1	Capa da corrente	XLS/DUTY	PP-COPO NH1	350 t
2	Protetor dir./esq.	KW1	PP-COPO NH1	"
3	Rabeta central	"	ABS-35 NATURAL	"
4	Paralama "A" traseiro	"	PP-COPO NH1	"
5	Carenagem dianteira	KW8	ABS-35 NATURAL	"
6	Guia do ar dir./esq.	"	PP-COPO NH1	"
7	Tampa dir./esq. Car Inf.	"	ABS-45 NH1	"
8	Tampa dir. int. e bolsa	MR4	ABS-10 NH1	"
9	Painel front. car. esq. int.	MR4	ABS-10 NH1	"
10	Paralama "A" traseiro	KY0	PP-COPO NH1	"
11	Tampa int. dir./esq.	MR4	ABS-45 NH1	"
12	Painel do Instrum.	MJO <sup>V</sup>	ABS-10 NH1	"
13	Capa da corrente	KY0-F	PE-AD NH1	"
14	Paralama "B" traseiro	XLS/DUTY	PE-AD NH138	650 t
15	Tampa lat. dir./esq.	XLX	PE-AD NH138	"
16	Paralama "A" tras.	XLX	PE-AD NH138	"
17	Tampa dir./esq.	KW1	ABS-35 NATURAL	"
18	Paralama dianteiro	KW1	ABS-35 NATURAL	"
19	Rabeta lat. dir./esq.	KW1	ABS-35 NATURAL	"
20	Paralama "B" traseiro	KW1	PP-COPO PRETO	"
21	Paralama traseiro	KW8	PP-COPO NH1-X	"
22	Tampa Lat. dir./esq.	KW8	PP-COPO NH1-X	"
23	Paralama "B" traseiro	MR4	PP-COPO NH1	"
24	Rabeta tras.	KY0-F	ABS-35 NATURAL	"
25	Paralama "A" traseiro	MR4	PP-COPO NH1	"
26	Paralama dianteiro	MR4	ABS-10 NH1	"
27	Bolsa lat. dir./esq. e tampa	MJO <sup>V</sup>	ABS-10 NH1	"

cont....:

Continuação da Tabela 4:

Nº	P E Ç A S	MODELO	MATÉRIA-PRIMA	MÁQUINA
28	Tampa lat. dir./esq./tras	MR4	ABS-10 NH1	1600 t
29	Carenagem superior	MR4	ABS-10 NH1	"
30	Carenagem Inf. Dir.	MR4	ABS-45 NH1	"
31	Carenagem Inf. Esq.	MR4	ABS-45 NH1	"
32	Carenagem esq.	B70	ABS-35 NATURAL	"
33	Carenagem Dir.	B70	ABS-35 NATURAL	"
34	Carenagem lat. dir./esq./central	MJ0 <sup>V</sup>	ABS-10 NH1	"
35	Carenagem Superior	MJ0 <sup>V</sup>	ABS-10 NH1	"
36	Carenagem inf. dir./esq.	KW8	ABS-35 NATURAL	"

## VI, PROBLEMAS COMUNS DE MOLDAGEM POR INJEÇÃO

### 6.1 - INTRODUÇÃO

Os principais problemas ocorridos no dia a dia, isto é, defeitos ocorridos com maior frequência na produção por injeção de plásticos envolve variáveis como máquina injetora, molde e matéria-prima.

Todo sistema em estudo, torna-se fácil interpretá-lo e solucioná-lo, quando apenas 2 variáveis estão envolvidas. Quando temos mais de duas variáveis essa dificuldade de interpretação é exponencial.

Quando nos confrontamos em solucionar problemas ocorridos na moldagem por injeção, temos dezenas ou até centenas de variáveis envolvidas. Portanto, essa interpretação torna-se complexa e a única forma de facilitar esse entendimento em alguns casos é fazer apenas em uma variável e estudar o seu defeito.

A seguir, pode-se observar alguns problemas, suas prováveis causas e correções sugeridas.

### 6.2 - PROBLEMAS, CAUSAS E PROVIDÊNCIAS

Apresentamos na Tabela 5, abaixo:

Defeitos	Causas	Providências
Falta de enchimento	Insuficiente material injetado. Alimentação inadequada ou fluxo defeituoso do material.	.Aumentar velocidade (baixa). .Pressão baixa (aumentar pressão) .Aumentar temperatura do canhão. .Aumentar medida de material.

Continuação da Tabela 5:

Defeitos	Causas	Providências
Peças com rebarbas	. Força de fechamento inadequada. Material demasiado quente. Pressão de injeção muito alta.	.Baixar pressão. .Diminuir medida do material. . Baixar temperatura do canhão. . Diminuir tempo de pressão.
Peças chupadas	. Contração ao esfriar. O material está de masiadamente quente quando se solidifica a entrada da cavidade.	.Aumentar pressão .Aumentar tempo de pressão. .Aumentar conservação de pressão. .Aumentar velocidade.
Manchas	. Superaquecimento do material agravado por excesso de umidade.	.Diminuir temperatura do canhão. .Diminuir velocidade. .Aumentar pressão e tempo de pressão.
Espirrado (meio pratedo).	. Contaminação com outro material. . Presença de voláteis no material.	.Temperatura alta (+230°C). .Temperatura baixa(-230°C). .Velocidade muito rápida.
Risco de junção	. Contração que origina uma má união entre diferentes fluxos de material. A pressão eficaz é de masiadamente baixa na zona onde se forma o risco.	.Aumentar a temperatura. .Aumentar pressão de injeção. .Aumentar velocidade. .Abrir um pouco a água (sistema de refrigeração).
Peças queimadas	. Material muito quente. Ar preso na cavidade do molde.	.Baixar temperatura. .Baixar pressão de injeção. .Diminuir velocidade. .Limpar bem dentro do molde.
Peças seguras no molde.	. Canais e entradas muito pequenos. . Fluxo do polímero na cavidade defeituoso.	.Baixar pressão de injeção. .Diminuir temperatura do cilindro. .Diminuir o prolongamento.

## Continuação da Tabela 5:

Defeitos	Causas	Providências
Peças seguras no molde		.Diminuir medida do material.
Porosidade	.Material muito frio. .Molde muito frio. .Superfície do molde não está bem polida.	.Limpeza do molde. .Polímero do molde.

Faz-se um alerta para que quando se fizer qualquer alteração nas variáveis da injetora, aguardar entrar em regime permanente, para então avaliar o resultado.

Quando a alteração realizada for na temperatura, esse tempo de aguardo poderá levar até algumas horas.

## VII. DISCUSSÃO

Durante o desenvolvimento do estágio, alguns pontos exigem discussões e estudos, como apresentados nos parágrafos seguintes.

Diante de todos problemas apresentados nas peças plásticas, como mostra o item 6.2, observam-se os vários parâmetros existentes para manipulação e correção de defeitos, de modo que a prática e a rotina de produção leva o operador, o ferramenteiro e o engenheiro de processos a chegar mais rápido à solução de problemas.

O Setor de Injeção plástica dispõe exclusivamente de uma ferramentaria, onde se faz diariamente nos moldes, manutenção, correções em canais de alimentação e distribuição e adaptações nas máquinas injetoras.

Esta manutenção nos moldes busca a lubrificação no sistema mecânico e principalmente o polimento para retirar resquícios de oxidação que geralmente deixam marcas nas peças moldadas. Já as correções que se faz nos canais, são geralmente erros cometidos nos projetos de construção dos moldes, com intuito de fazer com que o fluxo de material flua livre na cavidade do molde e que o produto final seja razoavelmente livre de tensões internas ou de tensões residuais e sem falta de enchimento, como aconteceu na modificação do molde na Figura 4.

As máquinas injetoras 350t, 650 t e 1600 t de força de fechamento são feitas checagens diárias nos pontos chaves como: pressurização, óleo, temperatura, lubrificação e sistema elétri

co. Esta rotina é para tentar manter estável todo ciclo de injeção e conseguir obter peças isentas de defeitos como também cumprir o plano de produção estimado mensalmente pela empresa.

A matéria-prima processada no setor dispõe apenas, no caso de problemas, de dados técnicos conferidos pelos fornecedores, pois a empresa não dispõe de equipamentos suficientes para se fazer testes físico-químicos comparativos com os do fornecedor e assegurar sua introdução na produção.

Por conta da ausência destes testes de controle de qualidade em laboratório da empresa, não foi possível apresentar dados de resultados comparativos, uma vez que a empresa confia totalmente no material fornecido, embora aconteçam alguns problemas esporadicamente.

## VIII. CONCLUSÃO

O presente trabalho nos mostrou como desempenhar-se dentro de uma indústria, assimilando os conhecimentos teóricos aos práticos e deles se beneficiando para formação e êxito profissional.

Como a área de atuação foi a de processo, controle e produção das peças plásticas, tivemos a oportunidade de conhecer os mais variados problemas; desde os mecânicos, hidráulicos e elétricos nas máquinas, como problemas de injeção nas peças plásticas, até os mais simples e significativos ocorridos nos moldes. Acrescentando a tudo isso, a experiência na área administrativa e o relacionamento com o pessoal que é de extrema importância para o sucesso do trabalho.

## XIX. BIBLIOGRAFIA

1. ANAIS SOBRE O "V SEMINÁRIO TÉCNICO DE POLÍMEROS". Salvador, BA .  
1988.
2. BLASS, Arno. "Processamento de Polímeros". Editora da UFSC -  
Florianópolis, 1988.
3. INFORMAÇÕES TÉCNICAS DA MATÉRIA-PRIMA - NITRIFLEX DA AMAZÔNIA  
IND. E COM. S/A e TINGIPLAST - PLÁSTICOS E ELASTÔMEROS LTDA.
4. M. BIASSOTTO, ELOISA. "Introdução a Polímeros". Editora Edgard Blu  
cher Ltda - São Paulo. 1986.
5. MOLDAGEM POR INJEÇÃO - APOSTILA DA EDN - ESTIRENO DO NORDESTE  
S/A. 1988.
6. W. BILLMEYER, FRED. "Ciência de los Polímeros". Editora Reverte  
S/A - España. 1975.
7. GUEDES, Benedito; FILKAUSKAS, Mário, E. "O Plástico". Livros  
Érica - São Paulo, 1986.

A N E X O

PROGRAMA DO ESTÁGIO

## PROGRAMA DO ESTÁGIO

Nome do Estagiário: TOMÁS JEFERSON ALVES DE MELO

Escola: Universidade Federal da Paraíba - UFPb

Curso: Engenharia de Materiais

Habilitação e Período: Engenharia de Materiais - Último Período

Início do Estágio : 16/10/1989. Término: 27/04/90

Horário do Estágio: 7:15 às 17:15. Total de horas: 1.391

Razão Social: MOTO HONDA DA AMAZÔNIA LTDA

Enderêço : Rua Juruã, 160 - Distrito Industrial- Manaus-AM

Departamento/Divisão/Secção: Injeção Plástica

Nome do Supervisor na Empresa: NOBUYUKI

Profissão do Supervisor: Técnico Mecânico

Cargo: \_\_\_\_\_

01. Tema(s) do Programa: Processo de Moldagem por Injeção de Plásticos.

Processo - Controle - Produção

02. Objetivos Gerais do Programa: Aperfeiçoamento da Aplicação dos conhecimentos na Área dos Polímeros e Áreas Afins

03. Objetivos Específicos: Treinamento para posterior contratação pela empresa, e como complementação do curso.

04. Área ou Atividades do Estagiário: Injeção Plástica - Processo - Controle e Produção.

À Coordenação do Controle Acadêmico Setorial  
Campus II - UFPb

Nesta:

Senhora Coordenadora:

Estamos enviando a Vossa Senhoria, o Relatório de Estágio Integrado da aluno DIVANIRA FERREIRA MAIA, matrícula nº 8611235-9 do Curso de Engenharia de Materiais, que obteve com o seu trabalho a nota 8.7 (oito sete).

Atenciosamente,

  
Minerva Helena da Paz  
Secretária/DEQ/CCT/UFPb