

13 

**ENCONTRO
INTERNACIONAL
COM O MERCADO
AMÉRICA DO SUL
2023**

LUBES
EM FOCO

Com a colaboração de:



Rio de Janeiro - 20 e 21 de junho de 2023.

Tema da apresentação - Embalagem - balde e tampa plásticos injetados - uma combinação perfeita de aspectos mercadológicos, de segurança e de tecnologia.



MSc. Ericsson Soares da Silveira.

SUMÁRIO

Evento

Tema

Assuntos

Embalagem

Processo

Projeto

Molde

Resina

Injetora

Qualidade

Reciclagem

Conclusão

Bibliografia

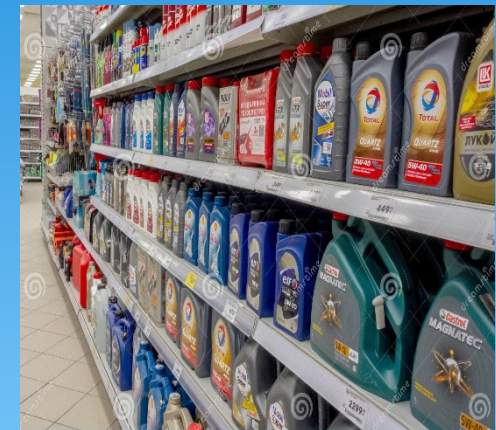
Perguntas

**Agradeci-
mento**

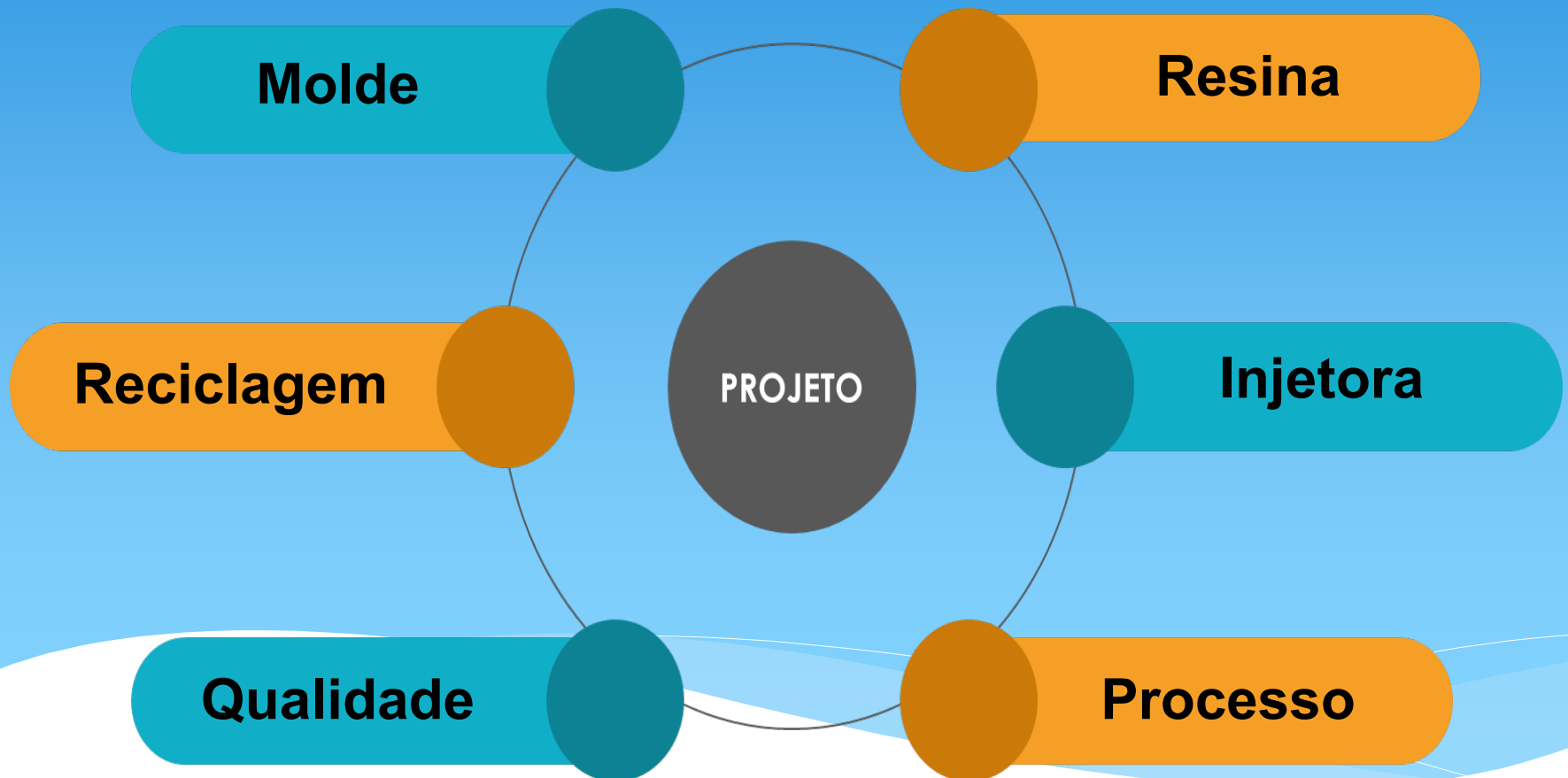
Cortejo a embalagem:

“Ser uma embalagem é **absorver a história de uma empresa** e de seus produtos. É ser interpretada e ser sentida. É possuir uma geometria única, capaz de facilitar identificações. É ser inesquecível, memorizada, lembrada, carregando uma marca. **É ser um enorme patrimônio da empresa.** É ser presença com nome e tudo”.

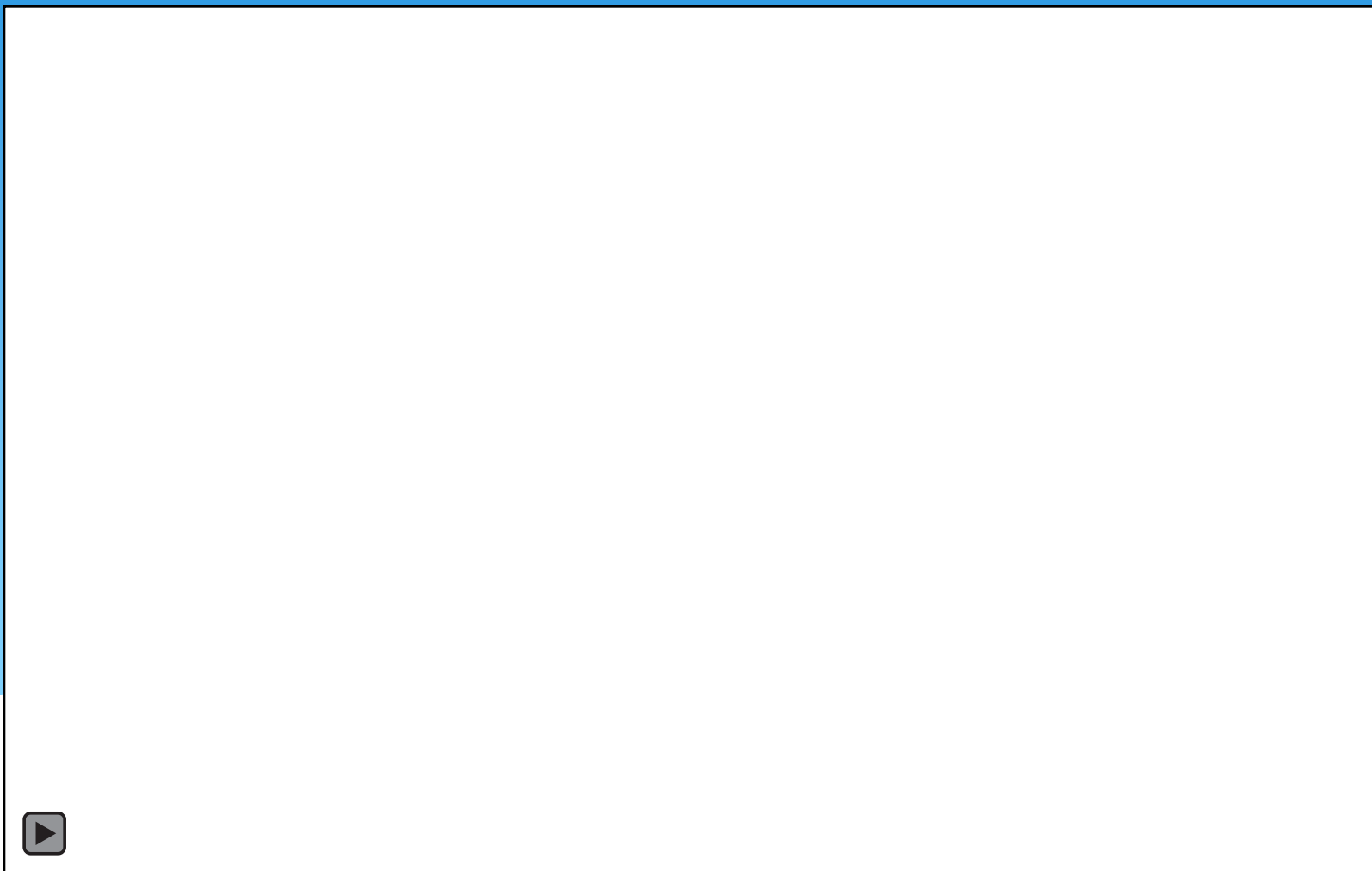
Autores: Vera & Antônio Carlos Caldas.



Desenvolvimento do conjunto de balde e tampa plásticos:

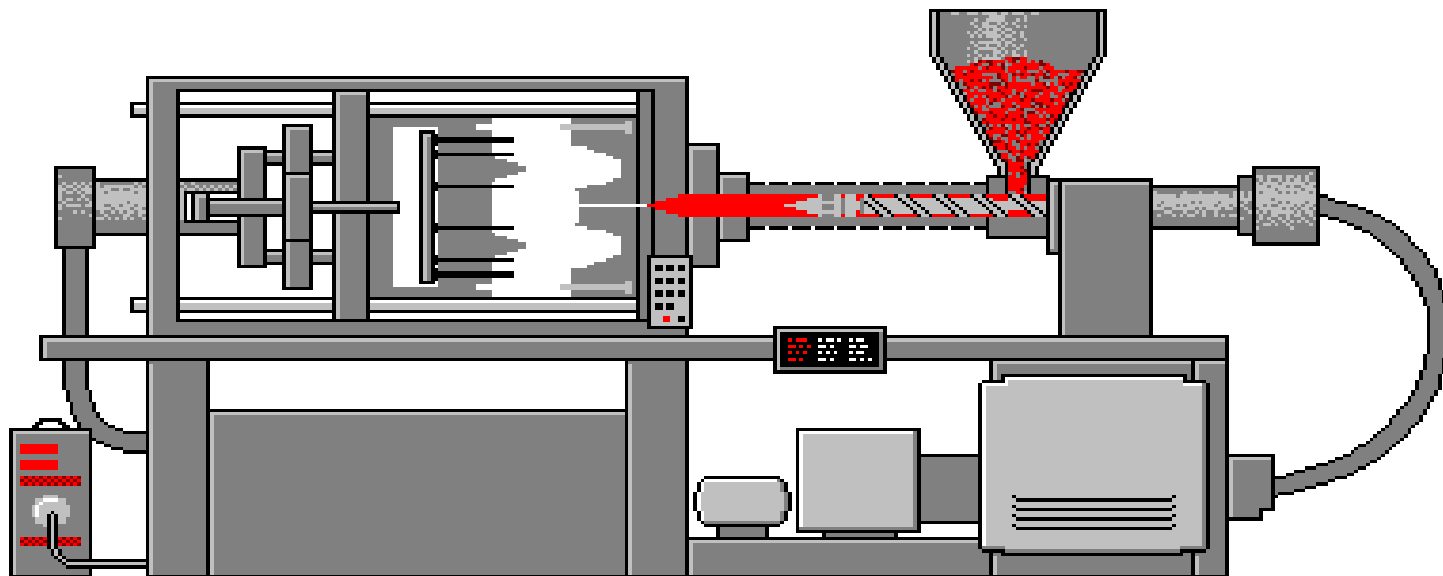


Processo - injetora - operando:



Processo - injeção:

Clamping Injection Cooling Ejection



Molde de injeção - mono cavidade:



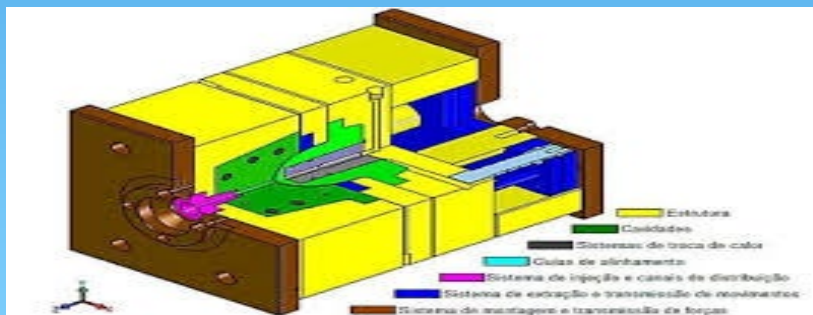
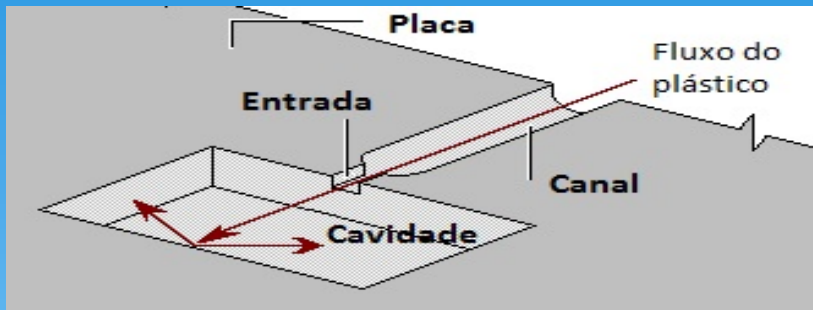
Sistemas de apoio para projeto e fabricação de moldes de injeção plástica:

CAD - Computer Aided Design.

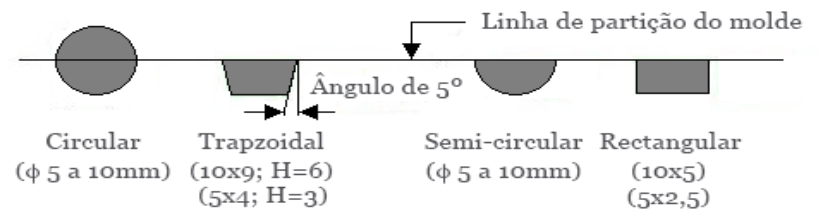
CAM - Computer Aided Manufacturing.

CADM - Computer Aided Design and Manufacturing.

Molde - canais de injeção:



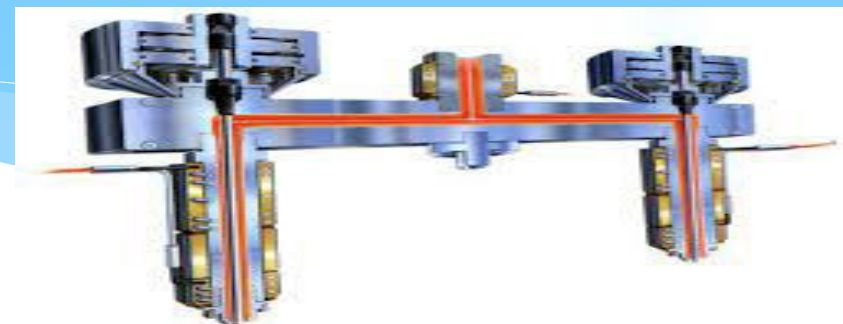
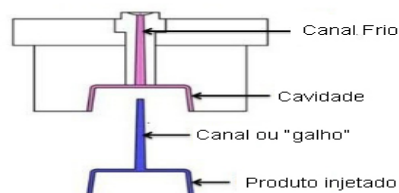
Tipos de canais de injeção



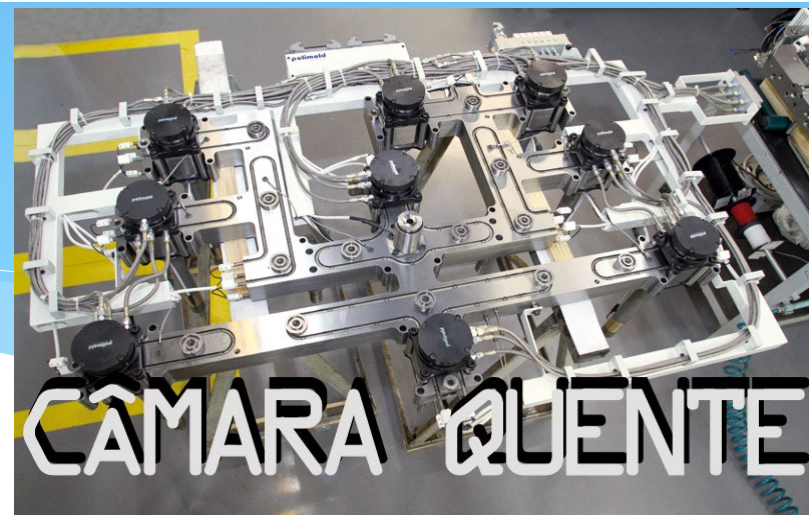
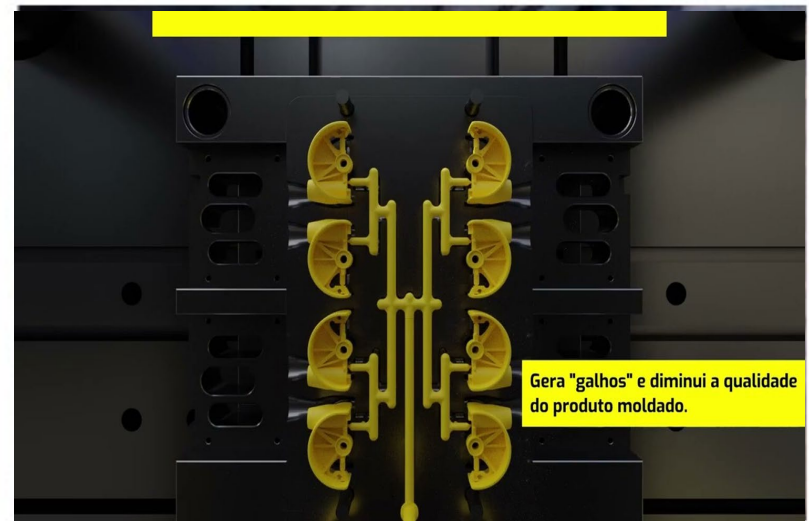
(Recomendados)

(Não recomendados)

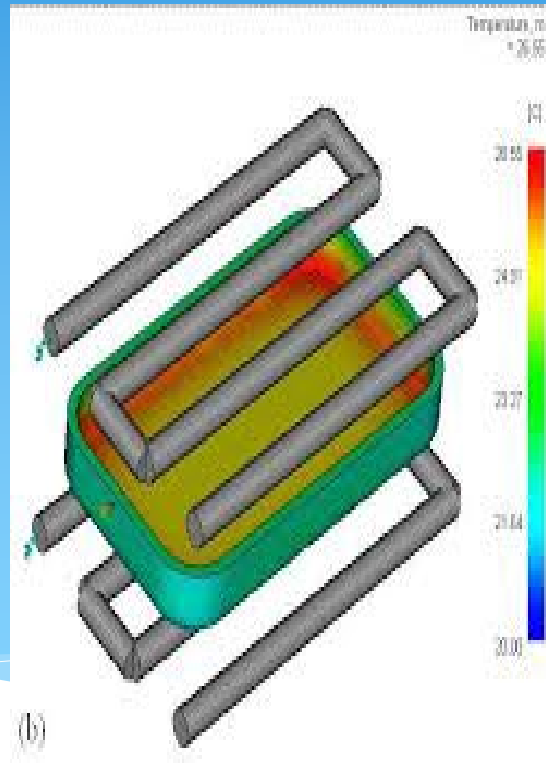
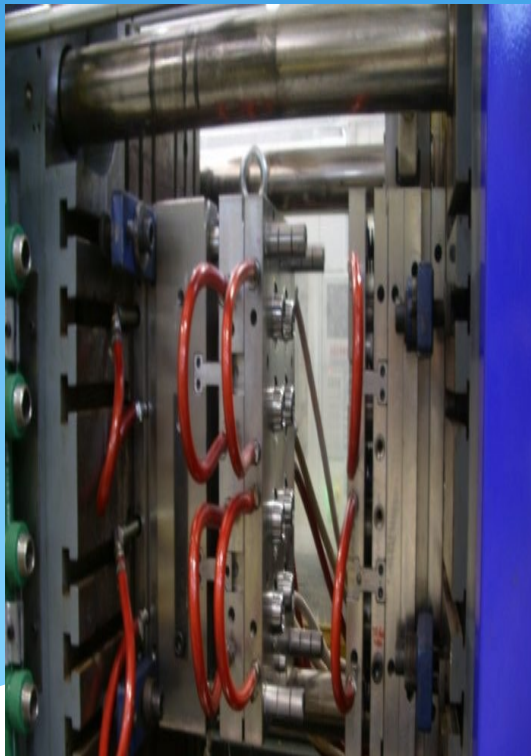
Sistema de injeção por canal frio



Molde - câmara fria versus câmara quente - rebarba:



Molde - canais de refrigeração:



Molde - índice de contração volumétrica da resina:



TABELA DE CONTRAÇÃO

MATERIAIS ABREVIATURAS	CLASSIFICAÇÃO	% DE CONTRAÇÃO
01-Polietileno de Alta Densidade (PEAD)	CRISTALINO	2,0 a 4,0%
02-Polietileno de Baixa Densidade (PEBD)	CRISTALINO	1,5 a 3,0%
03-Polipropileno (PP)	CRISTALINO	1,0 a 3,0%
04-Poliestireno Cristal (PS)	AMORFO	0,4 a 0,6%
05-Poliestireno Alto Impacto (PSAI)	AMORFO	0,4 a 0,7%
06-Estireno Acrilonitrila (SAN)	AMORFO	0,4 a 0,7%
07-Acrilonitrila Butadieno Estireno (ABS)	AMORFO	0,4 a 0,8%
08-Poliamida / Nylon (PA)	CRISTALINO	1,5 a 4,0%
09-Policloreto de Vinila (PVC)	AMORFO	0,3 a 2,0%
10-Policarbonato (PC)	AMORFO	0,4 a 0,8%
11-Acrílico (PMMA)	AMORFO	0,2 a 0,8%
12-Acetato de Celulose (CA)	AMORFO	0,3 a 0,7%
13-Poliacetato / Homopolímero (POM)	CRISTALINO	2,0 a 3,0%
14-Poliacetato / Copolímero (POM)	CRISTALINO	2,0 a 4,0%
15-Blanda XENOCY	-	2,0 a 2,5%
16-Blanda Noryl	-	0,5 a 0,7%
17-Polietileno Tereftalato (PET)	CRISTALINO	1,0 a 2,0%
18-Polibutileno Tereftalato (PBT)	CRISTALINO	1,5 a 2,0%

* PA Abrange todos os tipos de nylon (6; 66; 11; 12)

* PVC:

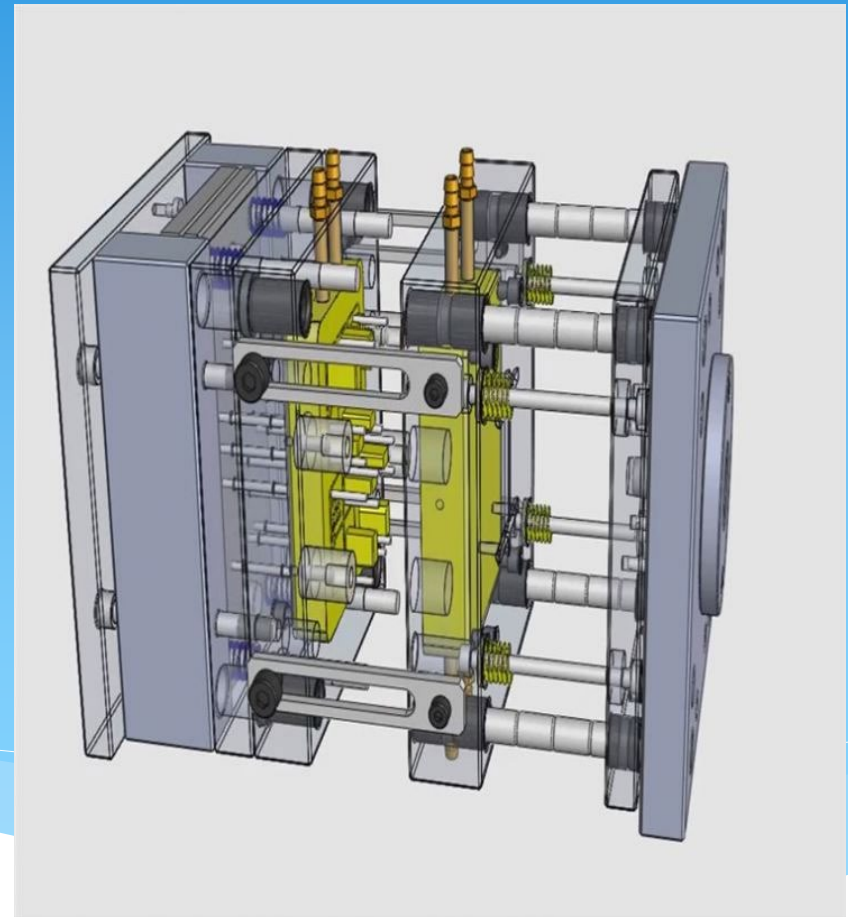
→ Rígido → contrações menores (sargas)

→ Flexível → contrações maiores (plastificante)

Molde - aços para construção:

Tabela de orientação dos aços recomendados para molde de injeção

Componente do molde	Aços recomendados	Tratamento térmico	Dureza Rc
placas de fixação superior e inferior	ABNT 1020 a 1040	—	—
Coluna ou espaçador	ABNT 1020 a 1040	—	—
placa porta extratores	ABNT 1020 a 1040	—	—
placa suporte	ABNT 1020 a 1040	Portal Moldes	
anel de centragem	ABNT 1020 a 1040	—	—
placa extratora	ABNT 1020 a 1040	—	—
placa de montagem dos postigos	ABNT 1020 a 1040	—	—
placa impulsora	ABNT 1020 a 1040	—	—
tope de retrocesso	ABNT 1020 a 1040	—	—
bucha e coluna guia	Aço cromo Níquel ABNT 3310	cementado e temperado	54 a 58
bucha de injeção	Aço cromo Níquel ABNT 3310	cementado e temperado	58 a 60
formas macho e fêmea	Aço cromo Níquel ABNT 9850	cementado e temperado	58 a 60
camisa extratora	Aço cromo Níquel ABNT 3310	cementado e temperado	54 a 58
pinos extratores	Aço cromo Níquel ABNT 3310 ou Aço prata	cementado e temperado	54 a 58
extratores de canal	Aço cromo Níquel ABNT 3310 ou Aço prata	cementado e temperado	54 a 58
parafusos limitadores	Aço cromo Níquel ABNT 3310 ou Aço prata	cementado e temperado	54 a 58
lâminas extratoras	Aço cromo Níquel ABNT 3310 ou Aço prata	cementado e temperado	50 a 56
pinos de retorno	Aço cromo Níquel ABNT 3310 ou Aço prata	cementado e temperado	50 a 56



Molde - referência para construção:

Atualmente, o mercado nacional possui cerca de 2.000 ferramentarias, que estão concentradas nas regiões sudeste e sul do país, conforme mostrado na tabela abaixo.

Estado de São Paulo (SP)	1.000
Estado de Santa Catarina (SC)	400
Estado do Rio Grande do Sul (RS)	350
Demais Estados	250



Fonte: ABINFER

As 50 Maiores Empresas de Moldes do País

RANK	NOME	CONCELHO	TRAB. 2021	VOL. NEG. 2021 (MIL€)
1	M.D.A. - MOLDES DE AZEMÉIS, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	297	30.764
2	MOLDIT - INDÚSTRIA DE MOLDES, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	179	19.095
3	MD GROUP, S.A.	LEIRIA	241	19.071
4	SIMOLDES AÇOS, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	228	16.905
5	SF MOLDES, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	121	16.612
6	INTERMOLDE - MOLDES VIDREBROS INTERNACIONAIS, LDA	MARINHA GRANDE	128	15.949
7	SOCFEM - E.D. - FABRICAÇÃO, ENGENHARIA E DESENVOLVIMENTO DE MOLDES, S.A.	ALCOBACA	79	15.786
8	PRIFER - TÉCNICA MOLDES, S.A.	ALBERGARIA-A-VELHA	117	14.350
9	MOLIPORX - MOLDES PORTUGUESES, IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO, S.A.	MARINHA GRANDE	22	14.271
10	L.M.A. - INDÚSTRIA DE MOLDES DE AZEMÉIS, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	154	11.342
11	TECNIFRIZA - INDÚSTRIA DE MOLDES, S.A.	MARINHA GRANDE	87	10.417
12	SETSA - SOCIEDADE DE ENGENHARIA E TRANSFORMAÇÃO, S.A.	MARINHA GRANDE	37	9.448
13	PEARLMASTER, LDA	LEIRIA	13	8.999
14	EROFIO - ENGENHARIA E FABRICAÇÃO DE MOLDES, S.A.	BATALHA	128	8.956
15	IMOPLASTIC - INDÚSTRIA DE MOLDES E PLÁSTICOS, LDA	MARINHA GRANDE	67	8.177
16	MOLDOPLÁSTICO, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	145	7.988
17	ALRON - PRODUÇÃO DE JANTES EM ALUMÍNIO, UNIPessoal, LDA	CANTANHEDE	71	7.961
18	MP TOOL - ENGENHARIA E PRODUÇÃO DE MOLDES, LDA	MARINHA GRANDE	66	7.274
19	IGM - INDÚSTRIA GLOBAL DE MOLDES, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	114	7.205
20	ANIBAL LABRANTES - INDÚSTRIAS DE MOLDES E PLÁSTICOS, S.A.	MARINHA GRANDE	78	6.941
21	DIXPROM - PRODUÇÃO DE MOLDES, LDA	LEIRIA	93	6.818
22	MOLDETIPO II - ENGINEERING MOULDS AND PROTOTYPES (PORTUGAL), LDA	MARINHA GRANDE	23	6.714
23	J.R.RIBEIRO - MOLDES, LDA	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	50	6.646
24	L.D.D. - MOLDES PARA A INDÚSTRIA DE PLÁSTICOS, LDA	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	64	6.451
25	GLN MOLDE, S.A.	LEIRIA	80	6.394
26	FAMOLDE - FABRICAÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DE MOLDES, S.A.	MARINHA GRANDE	75	6.236
27	TETRAMOLD - INDÚSTRIA DE MOLDES, LDA	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	53	6.235
28	FOZMOLDES, LDA	MARINHA GRANDE	73	5.706
29	JAR - MOLDES, LDA	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	72	5.602
30	RIBERMOLD, LDA	MARINHA GRANDE	97	5.578
31	MOLDOESTE - INDÚSTRIA DE MOLDES, S.A.	MARINHA GRANDE	75	5.534
32	AZEMOLDES - MOLDES DE AZEMÉIS, LDA	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	125	5.491
33	OLISA - INDÚSTRIA DE MOLDES, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	35	5.458
34	ANTÓNIO SILVA & CORREIA, LDA	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	49	5.431
35	SPALFER - SERRALHARIA DE MOLDES, CUNHOS E CORTANTES, LDA	AGUIA	76	5.025
36	SOCFEM - M.S. - FABRICAÇÃO DE MOLDES DE INIEÇÃO, LDA	ALCOBACA	60	4.889
37	WINTERFELDT, LDA	VILA VERDE	10	4.747
38	UMOLDE - MOLDES TÉCNICOS, S.A.	OLIVEIRA DE AZEMÉIS	69	4.742
39	TJ MOLDES, S.A.	MARINHA GRANDE	41	4.700
40	IMTEC - INDÚSTRIA MOLDES TÉCNICOS, LDA	ALCOBACA	84	4.682
41	PVS MOLDES - CABINETE, TÉCNICO DESIGN E MODELAÇÃO 3D, S.A.	LEIRIA	72	4.626
42	IFERMOL - INDÚSTRIA DE FERRAMENTAS E MOLDES, LDA	AGUIA	45	4.397
43	MOLDES RP - INDÚSTRIA DE MOLDES, S.A.	MARINHA GRANDE	68	4.325
44	CR MOLDES, LDA	MARINHA GRANDE	30	4.252
45	EDILÁSSO CARREIRA DA SILVA, LDA	MARINHA GRANDE	59	4.204
46	SOCIEDADE METALÚRGICA MARINHENSE, LDA	MARINHA GRANDE	81	4.245
47	PLACIDO ROQUE - INDÚSTRIA DE MOLDES E MÁQUINAS, LDA	MARINHA GRANDE	55	4.185
48	EDTECH - PRODUÇÃO, OPTIMIZAÇÃO E REENGENHARIA, LDA	MARINHA GRANDE	35	4.166
49	MOLGER - MOLDES E EQUIPAMENTOS CERÁMICOS, SOCIEDADE UNIPessoal, LDA	OLIVEIRA DO BAIRRO	33	4.079
50	VIDRIMOLDE - INDÚSTRIA INTERNACIONAL DE MOLDES, LDA	MARINHA GRANDE	46	4.069



Fonte: Molde Online

Matéria-prima:

Segundo - *The Society of the Plastic Industry* - a palavra **plástico** tem origem grega - *plastikos* - que **significa dar ajuste ou forma por moldagem**. A explicação mais definitiva identifica plástico como qualquer elemento de um grande e variado número de materiais constituído parcial ou totalmente de combinações de **carbono, hidrogênio, nitrogênio e outros elementos inorgânicos ou orgânicos** que, apesar de sólido no estado acabado, em **algum estágio de sua fabricação é liquefeito**, e, assim, suscetível de ser **moldado em múltiplas formas**, a maioria geralmente pela aplicação, **individual ou em conjunto de calor e pressão**.

Resina - vem do grego - *rhetina* - a seiva do pinheiro - é uma substância utilizada para **fabricar plásticos e produtos**. Ela pode ser do tipo natural, quando formada em árvores, ou também pode ser produzida de forma sintética por meio de fontes não renováveis. A resina é um material não cristalino, insolúvel em água e viscoso.

Matéria-prima:

 PET	 PEAD	 PVC	 PEBD	 PP	 PS	 OUTROS
Polietileno Tereftalato	Polietileno de Alta Densidade	Policloreto de Vinila	Polietileno de Baixa Densidade	Polipropileno	Poliestireno	Outros
GARRAFAS DE ÁGUA; FRASCOS	FRASCOS DE SHAMPOO; FRASCOS EM GERAL	MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO CIVIL	SACOLAS E EMBALAGENS FLEXÍVEIS	EMBALAGENS E UTILIDADES DOMÉSTICAS	EMBALAGENS EM GERAL; PEÇAS TÉCNICAS	PEÇAS TÉCNICAS; PLÁSTICOS INDUSTRIAIS
						

Tipo de Plástico	Densidade (g/cm ³)
PP	0.85 - 0.92
PEBD	0.89 - 0.93
PEAD	0.94 - 0.98
Linha de água	
PS	1.04 - 1.08
PVC	1.38 - 1.41
PET	1.8 - 2.3

Fonte imagem: Norma ABNT NBR 13230 - Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis - identificação e simbologia

Matérias-primas - resina e pigmento:



Matéria-prima - PEAD / PP homo / PP copo:



Folha de Dados

26/12/2018

Polietileno de Alta Densidade IE59U3

Descrição:

IE59U3 é um polietileno de alta densidade com distribuição de peso molecular estreita para moldagem por injeção. Confere ao produto elevada resistência ao impacto e boa rigidez, associadas à boa processabilidade e baixo empenamento.

Aditivção:

Estabilizante à luz.

Aplicações:

Caixas e Garrafeiras, Caixas para produtos congelados, Coletores de Lixo, Peças Técnicas

Processos:

Moldagem por Injeção

Propriedades de Controle:

Característica	Método	Unidades	Valores
Índice de fluidez (190°C/2,16kg)	D 1238	g/10 min	5,0
Densidade	D 792	g/cm ³	0,959

Propriedades Típicas - Placa¹:

Propriedades de Referência de Placa

Característica	Método	Unidades	Valores
Resistência à Tração no Escoamento (a)	D 638	MPa	27
Resistência à Tração na Ruptura (a)	D 638	MPa	12
Módulo de Flexão Secante a 1% (b)	D 790	MPa	1250
Dureza Shore D (c)	D 2240	-	61
Resistência ao Impacto Izod (b)	D 256	J/m	90
Temperatura de Deflexão Térmica a 0,455 MPa (b)	D 648	°C	70
Temperatura de Amolecimento Vicat a 10 N (b)	D 1525	°C	128

¹ As propriedades típicas se referem ao valor médio dos resultados da propriedade obtidos em nossos laboratórios. Corpos de prova moldados por compressão pelo método ASTM D-4703. Ensaios realizados em placas de: a) 2 mm; b) 3 mm; c) 6 mm. NI - No Break.



Folha de Dados

Revisão 7 (Jan/22)

Polipropileno H 502HC

Descrição:

Homopolímero

O H 502HC é um homopolímero de média fluidez desenhado para aplicações que necessitam elevada rigidez/tenacidade com boa processabilidade.

Aplicações:

Injeção de peças de rigidez elevada para uso em móveis, Eletrodomésticos, Embalagens Termoformadas e Descartáveis, Embalagens para Envase a Quente, Base para carpetes

Processos:

Moldagem por Injeção, Termoformagem, Extrusão de Ráfia

Propriedades de Controle

Característica	Método	Unidades	Valores
Índice de fluidez (230°C/2,16kg)	D 1238	g/10 min	4,0

Propriedades Típicas^a

Característica	Método	Unidades	Valores
Densidade	D 792	g/cm ³	0,905
Módulo de Flexão Secante a 1%	D 790	MPa	1950
Resistência à Tração no Escoamento	D 638	MPa	38
Alongamento no Escoamento	D 638	%	7
Dureza Rockwell (Escala R)	D 785	-	108
Resistência ao Impacto Izod a 23°C	D 256	J/m	25
Temperatura de Deflexão Térmica a 0,455 MPa	D 648	°C	130
Temperatura de Deflexão Térmica a 1,820 MPa	D 648	°C	68
Temperatura de Amolecimento Vicat a 10 N	D 1525	°C	160

a) Ensaios em corpo de prova moldado por injeção conforme ASTM D 4101. NB - No Break.

Observações Finais

- As informações aqui contidas são dadas de boa fé, indicando valores típicos obtidos em nossos laboratórios, não devendo ser consideradas como absolutas ou como garantia. Apenas as propriedades e os valores que constam do certificado de qualidade devem ser considerados como garantia do produto.



Data Sheet

Revised 15 (February/15)

Polypropylene CP 442XP

Sub-group:

Heterophasic Copolymer

Description:

CP 442XP is a medium melt flow rate heterophasic copolymer suitable for injection moulding applications. The product combines good stiffness with excellent impact resistance even at sub-zero temperatures and also provides good surface properties and excellent processability.

Applications:

Automotive parts; Toys; Household Appliances; Grates; Buckets; Compounds.

Processing:

Injection Molding

Control Property:

	ASTM Method	Units	Values
Melt Flow Rate (230°C/2.16 lg)	D 1238	g/10 min	6.0

Typical Properties^a:

	ASTM Method	Units	Values
Density	D 792	g/cm ³	0.895
Flexural Modulus – 1% secant	D 790	MPa	1100
Tensile Strength at Yield	D 638	MPa	24
Tensile Elongation at Yield	D 638	%	7
Rockwell Hardness (R Scale)	D 785	-	79
Notched Izod Impact Strength at 23°C	D 256	J/m	170
Notched Izod Impact Strength at -20°C	D 256	J/m	50
Deflection Temperature Under Load at 0.455 MPa	D 648	°C	93
Deflection Temperature Under Load at 1.820 MPa	D 648	°C	52
Vicat Softening Temperature at 10 N	D 1525	°C	145

a) Injection molded specimen according to ASTM D 4101.

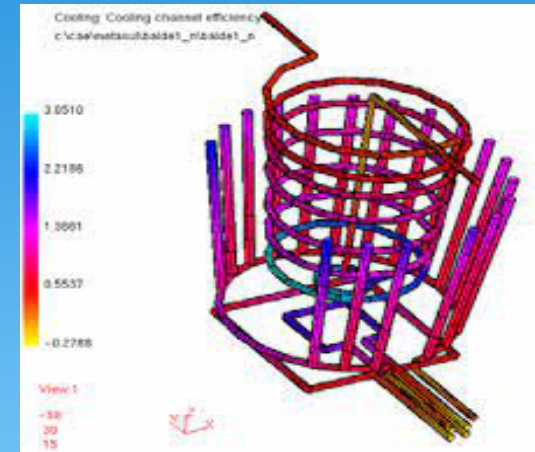
Final Remarks:

- This resin meets the requirements for safety polymers as defined in 21 CFR, section 177.1520 issued by FDA – Food and Drug Administration in force on the date of publication of this specification. The address printed on container is appropriate regulation by FDA.
- The information presented in this Data Sheet reflects typical values obtained in our laboratories, but should not be considered as absolute or as warranted values. Only the guarantees and values mentioned on the Certificate of Quality are considered as guarantee of the product.
- In some applications, Braskem has developed color masterbatches to meet specific requirements.
- In case of doubt regarding utilization, or for other applications, please contact our Technical Assistance.
- For information about safety, handling, individual protection, fire risk and waste disposal, please see MSDS. CAS Registry number: 1000-79-4.
- The mentioned values in this report can be changed at any moment without Braskem's previous communication.
- Braskem does not recommend this grade for packages, parts or any kind of product manufacture that will be used for storage or contact with solution that will have direct contact with human body.
- This resin does not contain the substance Bisphenol A (BPA, CAS # No. 80-05-7) in its composition.

Molde e matéria-prima - reologia:

Reologia - é a ciência que estuda como a matéria se deforma ou escoia quando está submetida a esforços originados por forças externas (Vliet & Lyklema, 2005).

O *Moldflow Plastics Insight* (MPI), conhecido como a versão mais completa do *Moldflow*, é um *software* de suporte ao *Computer Aided Engineering* (CAE) desenvolvido pela *Moldflow Corporation* em 1974 na Austrália. A principal função dessa ferramenta é a análise detalhada da injeção de peças plásticas, auxiliando na definição mais correta dos detalhes construtivos do molde e assim auxiliando no projeto da ferramenta e do produto.



Máquina injetora de plásticos - tipos:

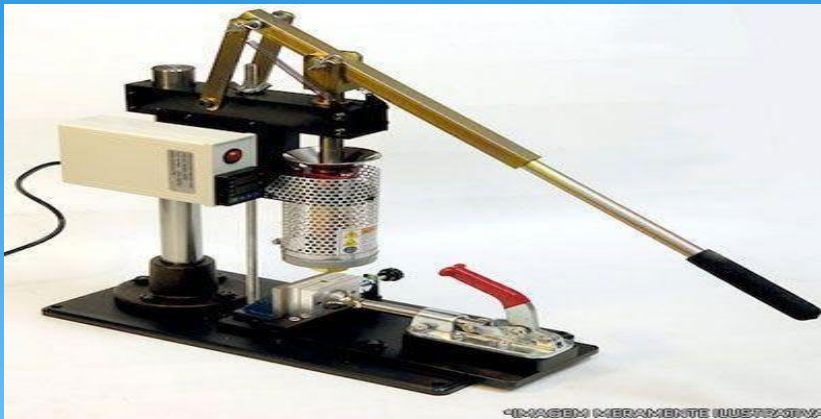


IMAGEM MERAMENTE ILUSTRATIVA

Injetora manual Maq-Injet Comércio.



Injetora hidráulica Romi EN 600 ton.



Injetora elétrica Engel.



Injetora híbrida BMB.

Máquina injetora de plásticos:

- **Máquina injetora hidráulica** - permite uma **aplicação extremamente versátil e se adapta individualmente ao trabalho com diversos materiais**. Além de se distinguirem pela ampla gama de tamanhos, as máquinas hidráulicas também possuem uma capacidade de integração excelente com diversos periféricos.
- **Máquinas injetoras elétricas** - são **equipamentos de alta precisão na transformação de termoplásticos**, elas são usadas principalmente para processos que exigem alta performance, baixo consumo energético e um perfeito dimensional técnico da peça.
- **Máquinas injetoras híbridas (elétrica/hidráulica)** - são equipada para oferecer um desempenho excelente no processamento de termoplásticos. Elas alinham a **precisão da eletricidade e da velocidade com a dinâmica e a força da hidráulica** a fim de obter um desempenho perfeito contínuo da produção.

Injetora hidráulica - características:

Historicamente, essa era a única opção disponível até os anos 1980. Confira alguns benefícios de uma máquina injetora totalmente hidráulica:

- **Peças mais baratas** - se uma peça da máquina precisar ser substituída devido a danos ou a vida útil das peças atingiu o limite, as peças de reposição têm custo mais baixo e são mais fáceis de encontrar;
- **Peças mais fortes** - as peças hidráulicas da máquina são mais resistentes ao desgaste - elas são feitas para durar;
- **Preço mais baixo** - o preço base dessas máquinas é significativamente menor do que as alternativas;
- **Potência** - as máquinas de moldagem hidráulica têm uma força de fixação excepcional.

Injetora elétrica - características:

- Ciclos mais baixos;
- Consome menos matéria-prima, diminuindo o índice de refugo e aumentando a precisão da injetada;
- Economia de matéria-prima;
- Economia de energia elétrica para ciclos rápidos;
- Grande precisão e repetibilidade com taxas de refugo reduzidas;
- Grandes velocidades de injeção rápida de até 500 mm/s com rampa de aceleração ultra rápida;
- Ideal para salas limpas;
- Maior precisão;
- Operação mais silenciosa - ruído do motor reduzido abaixo de 70 dB;
- Processo mais estável;
- Processo mais limpo;
- Simultaneidade completa e precisa de todos os movimentos;
- Tempo de inicialização mais curto e tempos de ciclo até 20% mais rápidos;
- Tecnologia de ponta incorporada.

Injetora híbrida (elétrica/hidráulica) - características:

- Alta resistência ao desgaste;
- Baixo custo e alta disponibilidade de peças de reposição, portanto manutenção mais barata;
- Existem muitas unidades disponíveis no mercado de usados devido à popularidade deste método;
- Grandes velocidades de injeção rápida de até 500 mm/s;
- Grande volume de injeção;
- Grandes volumes de matéria-prima;
- Investimento inicial menor;
- Maior força de fechamento para peças grandes;
- Maior potência total;
- Melhor capacidade de ejeção;
- Melhor custo/benefício para processo mais simples;
- Melhores taxas de injeção;
- No caso de servo-hidráulicas grande economia de consumo de energia elétrica em ciclos longos;
- Preço de compra inicial mais baixo.

Máquinas injetoras de plásticos - top 5:



Arburg



Engel



Haitian



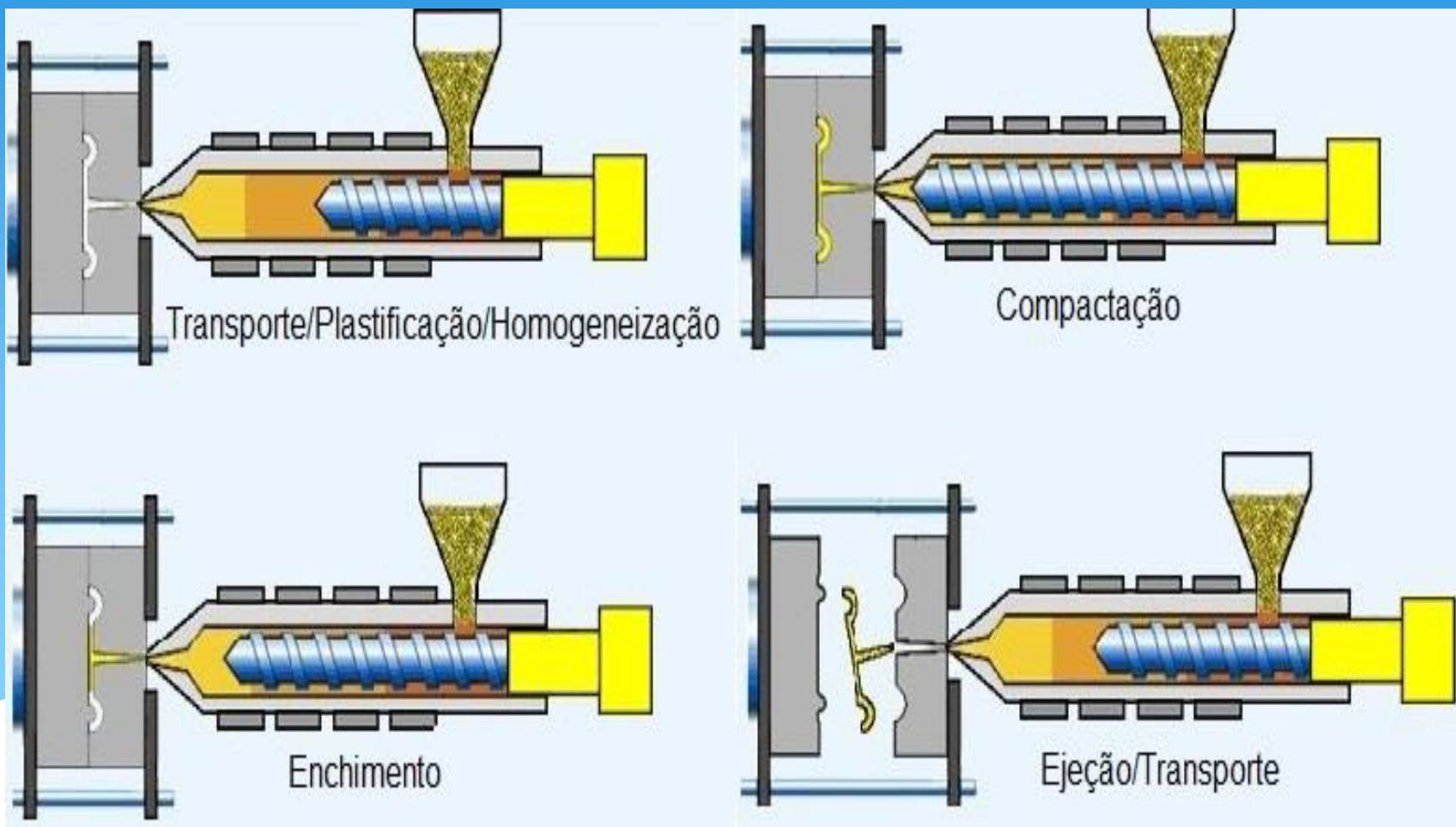
Sumitomo
Demag



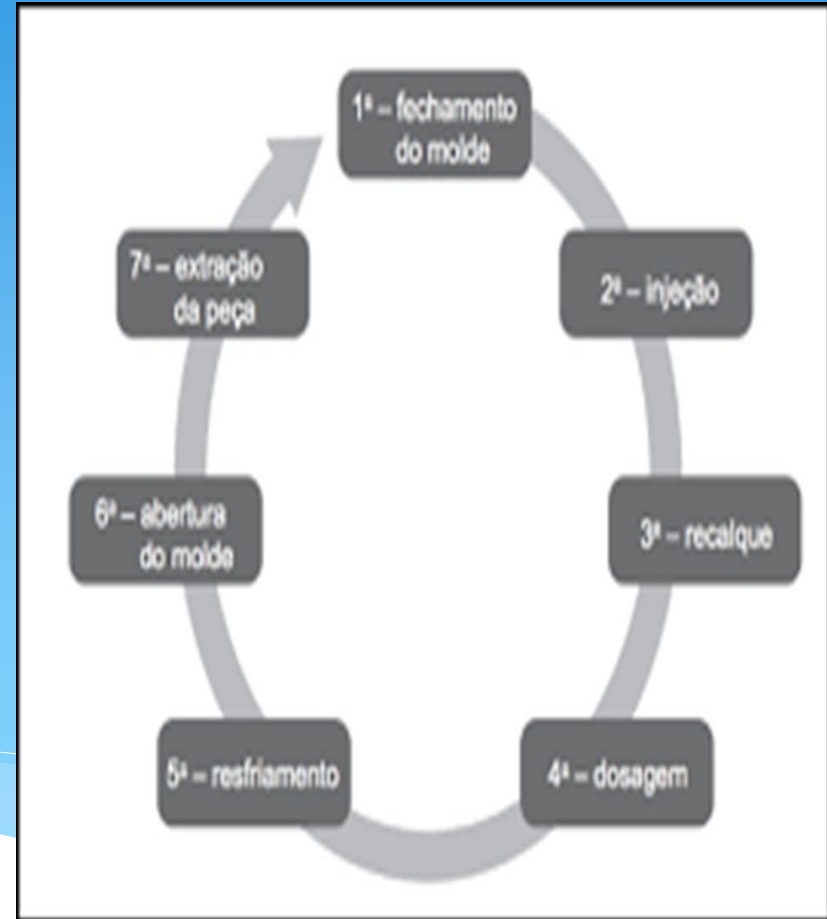
Husky



Processo - injeção:



Processo - ciclo - mão de obra:



Processo - decoração:



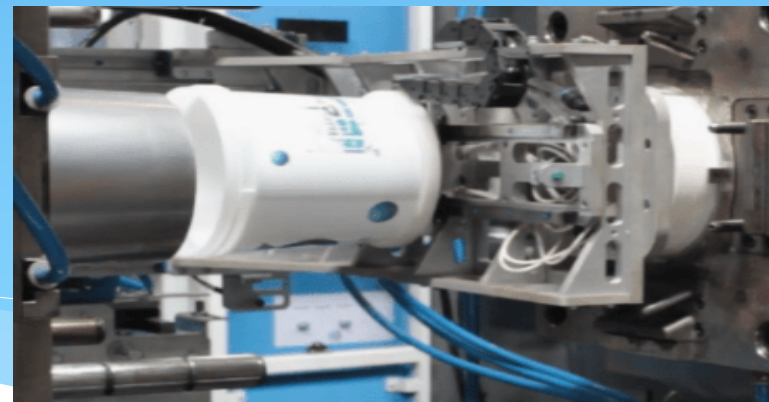
Serigrafia



Rótulos autoadesivos



Rótulos *heat transfer*



Rótulos *in mould label*

Qualidade:

PROBLEMAS NA MOLDAGEM POR INJEÇÃO



Qualidade - Normas:



**ASSOCIAÇÃO
BRASILEIRA
DE NORMAS
TÉCNICAS**

ABNT
Av. Trecho de Mauá, 13 - 20ª andar
20031-901 - Rio de Janeiro - RJ
Tel.: +55 21 3074-2200
Fax: +55 21 3074-2346
abnt@abnt.org.br
www.abnt.org.br

© ABNT 1994
Todos os direitos reservados

	NOV 1994	NBR 5462
--	----------	----------

Confiabilidade e manutenibilidade

Terminologia

Origem: Projeto NBR 5462/1993
CB-03 - Comitê Brasileiro de Eletricidade
CE-03.056.01 - Comissão de Estudo de Confiabilidade
NBR 5462 - Reliability and maintainability - Terminology
Descriptors: Reliability, Maintainability
Esta Norma substitui a NBR 5462/1981
Esta Norma foi baseada na IEC 50 (191)
Válida a partir de 30.12.1994

Palavras-chave: Confiabilidade, Manutenibilidade	37 páginas
--	------------

SUMÁRIO

1 Objetivo

2 Definições

ANEXO A - Relações entre os conceitos de defeito, falha e pane

ANEXO B - Lista de símbolos e abreviações

ANEXO C - Listas de equivalência dos termos técnicos relacionados à confiabilidade e manutenibilidade - Entrada em Português

ANEXO D - Listas de equivalência dos termos técnicos relacionados à confiabilidade e manutenibilidade - Entrada em Inglês

Índice alfabético

c) listas de equivalência dos termos técnicos relacionados à confiabilidade e manutenibilidade - Entrada em Português (Anexo C);

d) listas de equivalência dos termos técnicos relacionados à confiabilidade e manutenibilidade - Entrada em Inglês (Anexo D).

2 Definições⁽¹⁾

Para os efeitos desta Norma são adotadas as definições de 2.1 a 2.21.

2.1 Conceitos básicos

NORMA
BRASILEIRA


ABNT NBR
14952

Terceira edição
13.03.2020

Versão corrigida
09.06.2020

**Baldes plásticos injetados para uso industrial –
Requisitos e métodos de ensaios**

Injected plastic pails for industrial use – Requirements and test methods



Designation: D2911/D2911M - 16

**Standard Specification for
Dimensions and Tolerances for Plastic Bottles¹**

This standard is issued under the fixed designation D2911/D2911M; the number immediately following the designation indicates the year of original adoption or, in the case of revision, the year of last revision. A number in parentheses indicates the year of last approval. A superscript (s) indicates an editorial change since the last revision or approval.

1. Scope*

1.1 This specification covers the thread configuration and dimensions for finishes for plastic bottles with screw-type closures, having a maximum capacity of 18.9 L (5 gal) and a maximum bottle dimension of 305 mm (12 in.). Included are tolerances for bottle capacity and body dimensions.

1.2 *Units*—The values stated in either SI units or inch-pound units are to be regarded separately as standard. The values stated in each system may not be exact equivalents; therefore, each system shall be used independently of the other. Combining values from the two systems may result in non-conformance with the standard.

1.3 The following precautionary caveat pertains only to the test methods portion, Section 8 of this specification. *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

NOTE 1—There is no known ISO equivalent to this standard.

2. Referenced Documents

2.1 *ASTM Standards*²

D618 Practice for Conditioning Plastics for Testing
D1898 Practice for Sampling of Plastics (Withdrawn 1998)³

3. Terminology

3.1 *Definitions*:

3.1.1 *bottle finish*—the configuration of the neck or opening of the bottle which serves to engage specific parts of the closure in order to securely attach it to the bottle.

3.1.2 *bottle height*—the maximum dimension of a bottle in a plane perpendicular to the bottle base when the bottle is setting in its normal upright position.

3.1.3 *bottle thickness*—the smaller dimension in a plane parallel to the bottle base.

3.1.4 *bottle width*—the larger dimension in a plane parallel to the bottle base.

4. Dimensions and Recommended Variations

4.1 *Recommended Variations in Overflow Capacity*—In overflow capacity recommended variations of plastic bottles up to 18.9 L (5 gal) in size shall be in accordance with Table 1.

4.2 *Recommended Variations in Body Dimensions*—The recommended variations in the body dimensions of plastic bottles covered by this specification shall be in accordance with Table 2.

4.3 *Finish Dimensions and Design*—The bottle finish dimensions and design for the nine finishes covered by this specification shall be in accordance with Figs. 1-8 and Tables 3-10.

5. Sampling

5.1 A batch or lot shall be considered as a unit of manufacture.

5.2 Unless otherwise agreed upon between manufacturer and purchaser, the material shall be sampled in accordance with the procedure described in Section 9 of Practice D1898. Adequate statistical sampling prior to packaging shall be considered an acceptable alternative.

6. Conditioning

6.1 *Conditioning*—Condition the test specimens in accordance with Procedure A of Practice D618, unless otherwise specified by contract or the relevant ASTM material specification. Conditioning time is specified as a minimum. Temperature and humidity tolerances shall be in accordance with Section 7 of Practice D618, unless specified differently by contract or material specification.

6.2 *Test Conditions*—Conduct the tests at the same temperature and humidity used for conditioning with tolerances in

*This specification is under the jurisdiction of ASTM Committee D20 on Plastics and is the direct responsibility of Subcommittee D20.19 on Film, Sheeting, and Molded Products.
Current edition approved April 1, 2016. Published April 2016. Originally approved in 1970. Last previous edition approved in 2010 as D2911 - 10. DOI: 10.1520/D2911-16.
¹For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For Annual Book of ASTM Standards volume information, visit the standard's Document Summary page on the ASTM website.
²The last approved version of this historical standard is referenced on www.astm.org.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard

Copyright © ASTM International, 100 Bar Harbor Drive, PO Box C700, West Conshohocken, PA 19380-0200, United States

1

Reciclagem:

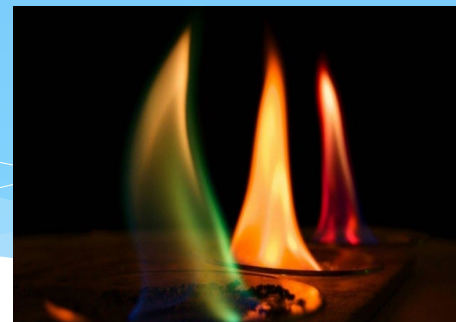
Reciclagem após o consumo - PCR é a sigla referente à expressão inglesa - **Post-Consumer Recycled** - referente às resinas obtidas pela reciclagem das matérias-primas plásticas já utilizadas pelos consumidores.

Isso inclui embalagens dos mais diversos produtos - alimentos, artigos de higiene e de limpeza, brinquedos, cosméticos, componentes plásticos de eletroeletrônicos, cosméticos, frascos, potes, utensílios domésticos etc.

Resíduos industriais - já a sigla PIR designa - **Post-Industrial Resin** - ou seja, a resina obtida pela reciclagem do material de aparas, rejeitos, e outras sobras do processo de produção de uma indústria.

Reciclagem - métodos de separação:

- 1) Por meio do código.
- 2) Pela correlação - produto - polímero.
- 3) Por meio de diferentes formas de caracterização, a saber:
 - 3.1) Pelo aspecto visual (translúcido, transparente etc.);
 - 3.2) Por meio da densidade;
 - 3.3) Por meio do comportamento mecânico (a dureza, ao embranquecimento na dobra, a flexibilidade e a rigidez associados ao som etc.);
 - 3.4) Pelas características da queima (cor e odor da fumaça, inflamabilidade etc.);
 - 3.5) Pela solubilidade;
 - 3.6) Por calorímetro diferencial de varredura (DSC);
 - 3.7) Por espectroscopia no infravermelho (IV).



Reciclagem - Jogue limpo:



Reciclagem - PP reciclado:

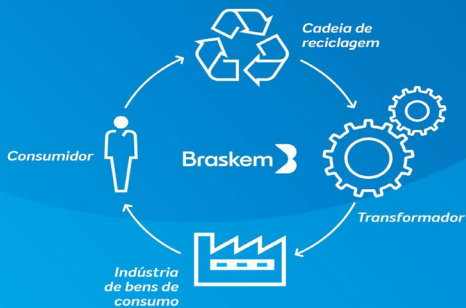


Portfólio de resinas com conteúdo reciclado.

Inovação da Braskem que visa fomentar negócios e iniciativas para valorizar os resíduos plásticos pós-consumo e a cadeia de reciclagem.

O desenvolvimento de produtos e soluções a partir de resíduos plásticos é realizado por meio de parcerias com clientes, recicladores, cooperativas e brand owners.

O portfólio reforça o compromisso da Braskem com a cadeia do plástico no Brasil, a inovação e a sustentabilidade, alinhadas ao nosso posicionamento em Economia Circular.



Valor para a marca e para a sua empresa.
O selo Wecycle pode ser utilizado por empresas para identificar os seus produtos que utilizam plástico reciclado, atendendo às necessidades e expectativas de consumidores cada vez mais conscientes e exigentes.

Na Economia Circular, nada se desperdiça, tudo se transforma.

Para a Braskem, a Economia Circular é o reaproveitamento dos produtos e recursos em novo ciclo. O movimento começa com a redução do setor produtivo e da maneira como consumimos cada produto.



Propriedades de controle		Propriedades típicas				
Índice de Fluidez (190/2,16)	Densidade	Tensão de ruptura (DM/DT)	Tensão de escoamento (DM/DT)	Módulo Secante 1% (DM/DT)	Resistência ao Impacto por Queda de Dardo	Resistência ao Impacto Elmendorf (DM/DT)

Polietileno – alta densidade						
Método ASTM	D 1238	D 792	-	-	-	-
Unidades	g/10 min	g/cm ³	-	-	-	-
Valores	0,2 a 0,6	>0,955	-	-	-	-

Resina de polietileno de alta densidade com conteúdo de resíduo pós-consumo doméstico (70%) com coloração predominantemente branca.

WCL R703 PCW

Aplicações: sopro (pequeno volume); produtos de limpeza de baixa agressividade por ação de agentes tensoativos (stress cracking).

Polietileno – baixa densidade linear						
Método ASTM	D 1238	D 792	D 882	D 882	D 1709	D 1922
Unidades	g/10 min	g/cm ³	MPa	MPa	g/F50	gF
Valores	0,1 a 0,9	0,92 a 0,93	24/23	9/11	199/234	165

Polietileno de baixa densidade linear com conteúdo de resíduo industrial pós-consumo (100%). Cor verde.

WCL L004 SCV

Aplicações: sacaria industrial; liners; misturas com PEBD, PEBDL e PEAD e embalagens de uso geral.



Propriedades de controle		Propriedades típicas			
Índice de Fluidez (230 °C/2,16 kg)	Densidade	Módulo a Flexão Secante a 1%	Resistência à tração no Escoamento	Alongamento no Escoamento	Dureza Rockwell

Polipropileno – WCL H003 CDC						
Método ASTM	D 1238	D 792	D 790	D 638	D 638	D 785
Unidades	g/10 min	g/cm ³	MPa	MPa	%	-
Valores	10	0,93	1.300	33	10	95

O polipropileno WCL H003 CDC é um homopolímero com conteúdo reciclado (100%), desenvolvido a partir da reciclagem de copos descartáveis. Possui boa rigidez e alta repetibilidade de propriedades. Cor verde clara.

Aplicações: utilidades domésticas, produtos para jardinagem e tampas.

Polipropileno – WCL H003 BBM e WCL H003 BBV						
Método ASTM	D 1238	D 792	D 790	D 638	D 638	D 785
Unidades	g/10 min	g/cm ³	MPa	MPa	%	-
Valores	10	0,93	1.370	33	10	95

O polipropileno Wecycle WCL H003 BBM é um homopolímero de polipropileno com conteúdo reciclado (100%), obtido a partir da reciclagem de big bags. Possui boa rigidez e alta repetibilidade de propriedades. Cor marrom.

Aplicações: utilidades domésticas, produtos para jardinagem e tampas.

O polipropileno Wecycle WCL H003 BBV é um homopolímero de polipropileno com conteúdo reciclado (100%), obtido a partir da reciclagem de big bags. Possui boa rigidez e alta repetibilidade de propriedades. Cor verde.

Aplicações: utilidades domésticas, produtos para jardinagem e tampas.



Propriedades de controle		Propriedades típicas	
Índice de Fluidez (230 °C/2,16 kg)	Densidade	Módulo a Flexão Secante a 1%	Resistência ao Impacto Izod a 23 °C

Polipropileno – WCL C003 BTP			
Método ASTM	D 1238	D 792	D 790
Unidades	g/10 min	g/cm ³	MPa
Valores	14	0,95	950

O Wecycle WCL C003 BTP constitui-se de um copolímero de polipropileno com conteúdo reciclado (100%), obtido a partir da reciclagem de baldes industriais, majoritariamente oriundos do envase de tintas gráficas e de demarcação viária. Cor preta.

Aplicações: injeção geral.

*A Braskem não recomenda o uso do PCR Wecycle para embalagens que entram em contato com alimentos, fármacos e brinquedos.

Reciclagem - PP virgem versus PP reciclado:

Avaliação entre os polipropilenos copolímeros virgem e reciclado - Braskem S/A.

Características	Propriedades de controle	Propriedades típicas			
	Índice de fluidez (230 °C / 2,16 kg)	Densidade	Módulo à flexão secante 1%	Resistência ao impacto Izod a 23 °C	Temperatura de amolecimento Vicat a 10 N
Métodos - ASTM	D 1238	D 792	D 790	D 256	D 1525
Unidades	g / 10 min	g / cm ³	MPa	MPa	° C
PP copolímero virgem CP 442 XP	6	0,895	1.100	170	Não informado
PP copolímero PCR WCL C003 BTP*	14	0,950	950	65	145

*O Wecycle WCL C003 BTP constitui-se de um copolímero de polipropileno com conteúdo reciclado (100%), obtido a partir da reciclagem de baldes industriais, majoritariamente oriundos do envase de tintas gráficas e de demarcação viária. **Cor preta.**

Fonte: Desenvolvido pelo autor.

Conclusão:

O século XX foi marcado pelo grande avanço da tecnologia, que modificou completamente o mundo como era conhecido. A indústria do plástico também é fruto dessa evolução.

Hoje a injeção de plástico é realizada com máquinas, moldes, resinas, sistemas computacionais de alta tecnologia e com várias etapas automatizadas - **Injeção 4.0**.

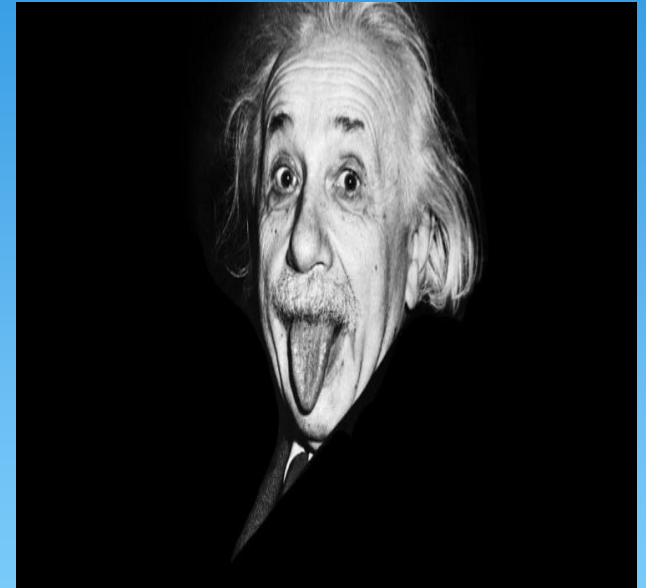
De acordo com a **Plastictoday.com**, atualmente o mercado global de moldagem por injeção de plástico deve chegar aproximadamente **USD 233 bilhões em 2023**, o aumento da demanda em vários setores verticais, como - alimentos, bebidas, dispositivos médicos e embalagens que respondem por 18,7% do mercado de moldagem por injeção de plástico, impulsionará tal crescimento.



Bibliografia:

- CRUZ, S. **Moldes de injeção**. São Paulo: Hemus, 2002.
- FRAGA, S. C. L. **Reciclagem de materiais plásticos - aspectos técnicos, econômicos, ambientais e sociais**. São Paulo: Érica, 2014.
- HARADA, J. **Moldes para injeção de termoplásticos**. São Paulo: Artliber Editora, 2018.
- HARADA, J.; UEKI, M. M. **Injeção de termoplásticos**. São Paulo: Artliber Editora, 2012.
- LOKENS GARD. E. **Plásticos industriais - teoria e aplicações**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- MANRICH, S. **Processamento de termoplásticos - rosca única - extrusão e matrizes - injeção e moldes**. São Paulo: Artliber Editora, 2013.
- MESTRINER, F. **Inovação na embalagem**. São Paulo: M. Books, 2018.
- RUDIN, A.; CHOI, P. **Ciência e engenharia de polímeros**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- SCHRAMM, G. **Reologia e reometria - fundamentos teóricos e práticos**. São Paulo: Artliber Editora, 2006.
- WEN, J. C. H.; CÔRTEZ, B. P. **Moldagem por injeção**. Camaçari: Polialden Petroquímica S/A., 2000.

Perguntas?



**"Não são as
respostas que movem
o mundo, são as
perguntas."
Albert Einstein.**

13



ENCONTRO
INTERNACIONAL
COM O MERCADO
AMÉRICA DO SUL
2023

LUBES
EM FOCO

Com a colaboração de:



Embalagens
TECNOLOGIA EM BALÕES PLÁSTICOS



Ericsson Silveira.