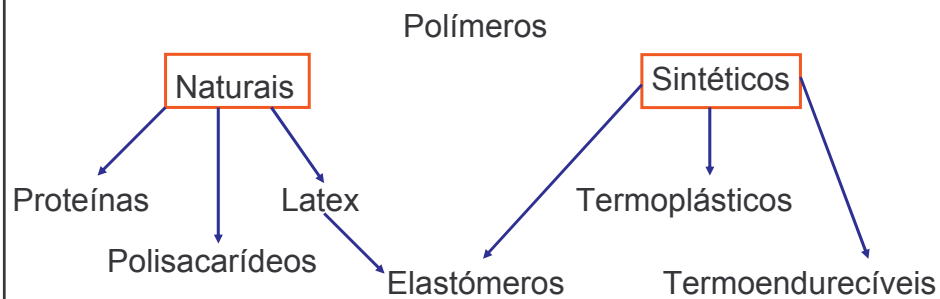


Materiais Poliméricos

- Polímeros – definição
- Classificação
- História dos polímeros
- Aplicações
- Alguns polímeros, termoplásticos e elastómeros
- Processos de Fabrico

Materiais Poliméricos - definição

Substâncias constituídas por longas cadeias ou redes moleculares de compostos orgânicos: C, H, O, Cl, S, N

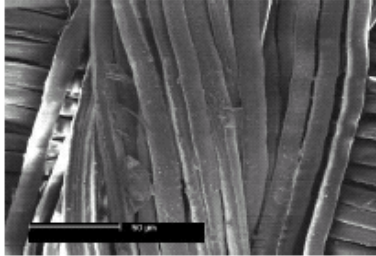


Etimologicamente polímero



“muitas partes”

Materiais Poliméricos - definição



Seda: polímero (fibras)
produzido naturalmente

Muita da investigação actual em materiais envolve os polímeros. Por exemplo os organismos vivos são compostos por aminoácidos polimerizados (proteínas) e ácidos nucleicos (como o ADN). O cérebro poderá também ser visto como um material polimérico muito complexo banhado em água salgada....

Plástico = Polímero + Aditivos + Impurezas

Classificação

Termoplásticos

Deformáveis por calor
Processo repetível sem perda significativa de propriedades

Termoendurecíveis

Forma sólida por calor + cura
Processo não repetível

Elastómeros (borrachas)

Admitem grandes deformações elásticas
Processo não repetível

História dos polímeros

- 1500 - Bolas de látex natural - civilização Maia
- 1839 - Vulcanização da borracha com enxofre, a 270 °C – C. Goodyear.
- 1907 - Sintetização do primeiro polímero (baquelite, isolante eléctrico) L. Bakeland
- 1917 – Descoberta da estrutura da celulose por M. Polani por DRX
- 1920 – Teoria da polimerização por Staudinger (prémio Nobel da química)
- 1927 – Produção em larga escala de PVC (policloreto de vinilo)
- 1930 – Invenção de PS (poliestireno, utilizado em embalagens)

História dos polímeros (cont.)

- 1938 – Invenção do nylon (W. Carothers DuPont)
- 1941 - Invenção do polietileno (embalagens, etc)
- 1970 – Desenvolvimento de polímeros moldados a temperatura mais elevada
- 1971 – Descoberta dos cristais líquidos
- 1976 – Indústria dos plásticos supera a do aço

Matéria prima: derivados do petróleo, gás natural e carvão

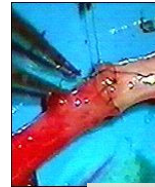
Aplicações

agricultura

medicina

embalagem

desporto



Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – Materiais Poliméricos

7

Alguns Polímeros

Existem 60 000 tipos de plásticos diferentes

São processadas 30 milhões de ton/ano

Reacções de polimerização



milhares de moléculas

monómero = molécula simples

polímero = cadeia de monómeros

Teresa Duarte

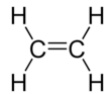
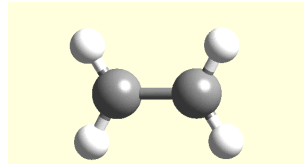
CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – Materiais Poliméricos

8

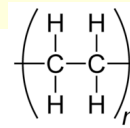
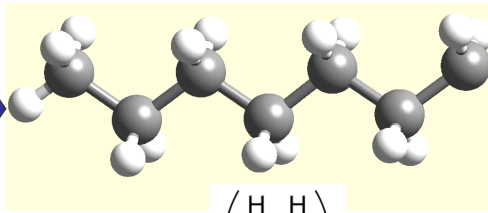
Alguns Polímeros

Exemplo de Reacção de Polimerização

etileno

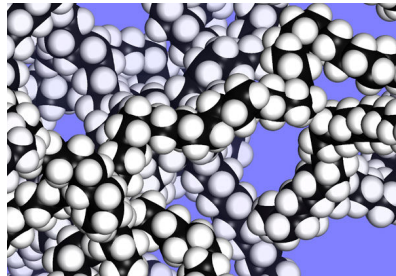


polietileno

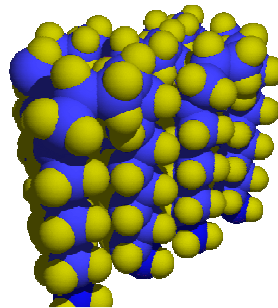


Alguns Polímeros

polietileno amorfo



polietileno cristalino



Polietileno (PE)

Alguns Termoplásticos

Polipropileno (PP)

Poliestireno (PS) (Poliestireno+Agente expansivo=Esferovite)

Policloreto de vinilo (PVC)

ABS (Acrilo nitrilo butadieno estireno)

Acrílico (Polimetacrilato de metilo – PMMA)

Nylon (Poliamida – PA)

Policarbonato (PC)

Teflon (Politetrafluoretileno – PTFE)

PET (Politereftalato de etileno ou Poliester Termoplástico)

Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – **Materiais Poliméricos**

11

Polietileno (PE)

Alguns Termoplásticos



Frascos
Sacos
Filme transparente
Depósitos de gasolina
Grades garrafas

Polipropileno (PP)

Caixas (inteiras)
Cadeiras
Párachosques
Cordas
Equipamento esterelizável



Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – **Materiais Poliméricos**

12

Poliestireno (PS)

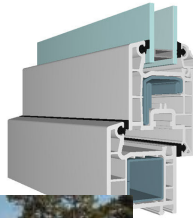


Alguns Termoplásticos

Embalagens
Material escrita
Interiores frigoríficos
“Louça” descartável
Esferovite

Policloreto de vinilo (PVC)

Tubagens exteriores
Caixilharia e estores
Mangueiras flexíveis
Luvas
Solis de sapatos



Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – Materiais Poliméricos

13

ABS



Exterior de electrodomésticos
Capacetes
“Lego”
Interiores de automóveis



Polimetacrilato de metilo – Acrílico (PMMA)

Acessórios de iluminação
Luzes traseiras de carros
Lentes
Caixas
Decoração

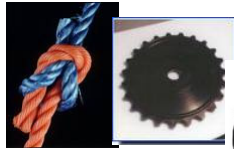


Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – Materiais Poliméricos

14

Nylon – Poliamida (PA)



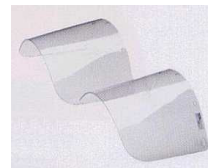
Engrenagens
Fibras textéis
Cordas
Vedantes



Alguns Termoplásticos

Polícarbonato (PC)

Acessórios de iluminação
Capacetes de protecção
Escudos da polícia
Lentes



Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – Materiais Poliméricos

15

Alguns Termoplásticos

TEFLON – Politetrafluoetileno (PTFE)

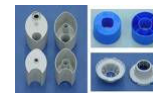


Peças para laboratório
Revestimentos antiaderentes
Válvulas
Vedantes



Politereftalato de etileno (PET)

Garrafas
Fibras
Biodegradável



Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – Materiais Poliméricos

16

Elastómeros

Suportam grandes esforços e voltam sempre à forma inicial devido à existência de ligações cruzadas entre os polímeros

Borracha natural

Borracha sintética



Borracha natural



Arvore da borracha – “Caoutchoua”

Elastómeros



© Thomas Schoepke

látex

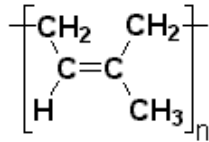


- Malásia
- Indonésia
- Brasil
- Nigéria

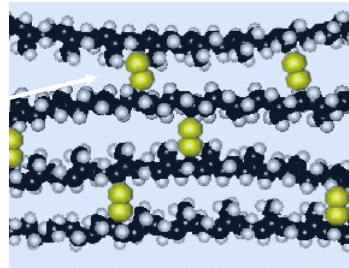
Borracha natural (30%)

Elastómeros

poli isopreno (borracha natural)



Vulcanização da borracha



átomos de S e aplicação de calor

Borracha + Enxofre + Carbonato de Chumbo = Elastómero

Borracha sintética (70%)

Elastómeros

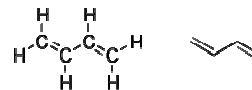
Mais cara que a borracha natural

Tem melhores propriedades por ser mais pura

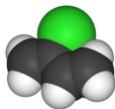
Pode ser feita a partir de outro tipo de polímeros

Tipos mais comuns de monómeros de borrachas sintéticas:

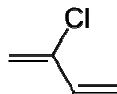
Isopreno (igual à borracha natural)



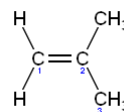
Butadieno



Cloropreno



Isobutileno



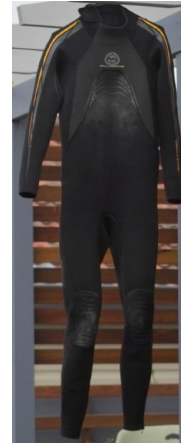
Borracha sintética

Elastómeros

Exemplo de borracha sintética muito usada: Neopreno.

É uma borracha do tipo policloropreno, inventada pela Dupont.

É utilizada por exemplo nos fatos de mergulho e em luvas



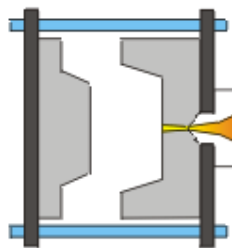
Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – **Materiais Poliméricos**

21

Materiais Poliméricos

Processamento



Teresa Duarte

CEM – 1ºAno – 2º Sem – MIEM – **Materiais Poliméricos**

22

Processamento de plásticos

termoplásticos



amolecidos → reenformados → arrefecidos

termoendurecíveis



polimerização → reticulação → enformação

1 Processamento de termoplásticos

1.1 Moldagem por injeção

1.2 Extrusão

1.3 Moldagem por sopro e termoformação

2 Processamento de termoendurecíveis

2.1 Moldagem por compressão

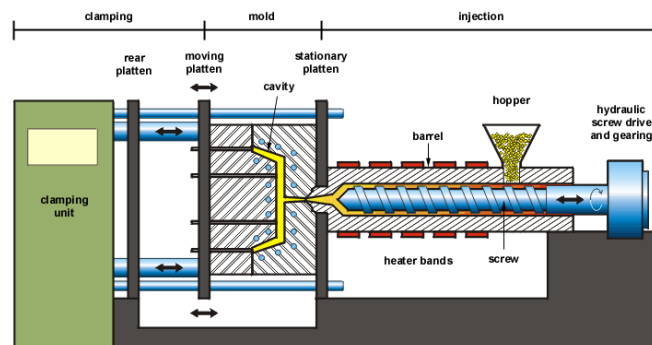
2.2 Moldagem por transferência

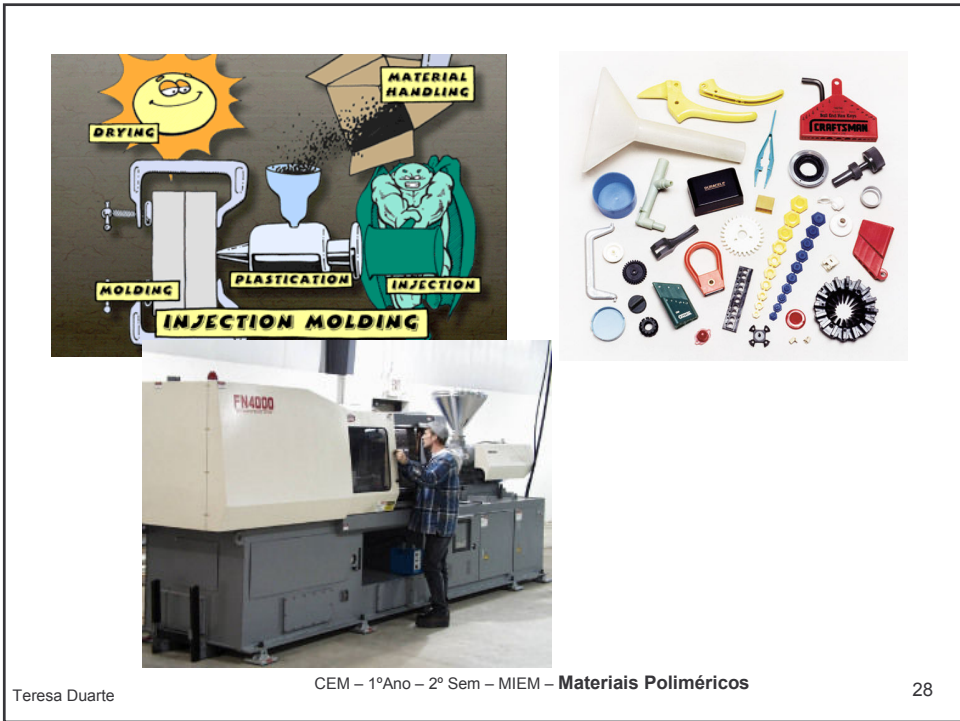
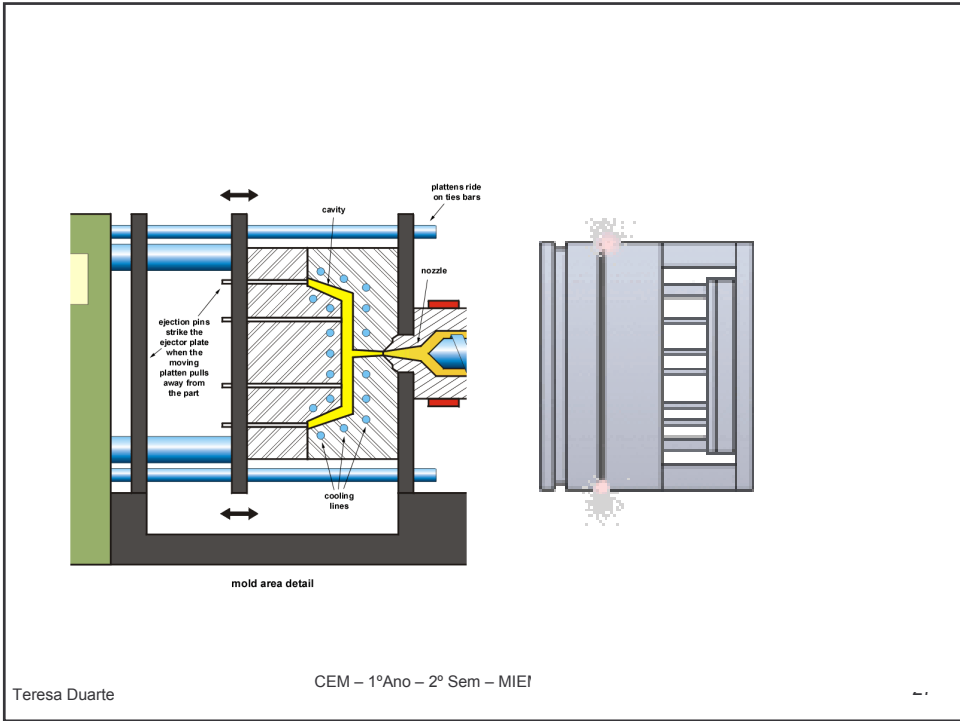
2.3 Moldagem por injeção

1 Processamento de termoplásticos

1.1 Moldagem por injeção

parafuso móvel ➡ plástico fundido ➡ injeção no molde





Vantagens da moldagem por injeção

- 1 – peças de elevada qualidade
- 2 – custos baixos
- 3 – bom acabamento
- 4 – automatização do processo
- 5 – formas complicadas

Desvantagens da moldagem por injeção

- 1 – elevado custo do equipamento
- 2 – processo de controlo bastante rigoroso

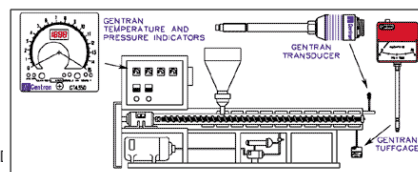
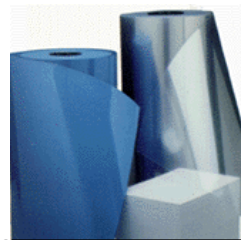
1 Processamento de termoplásticos

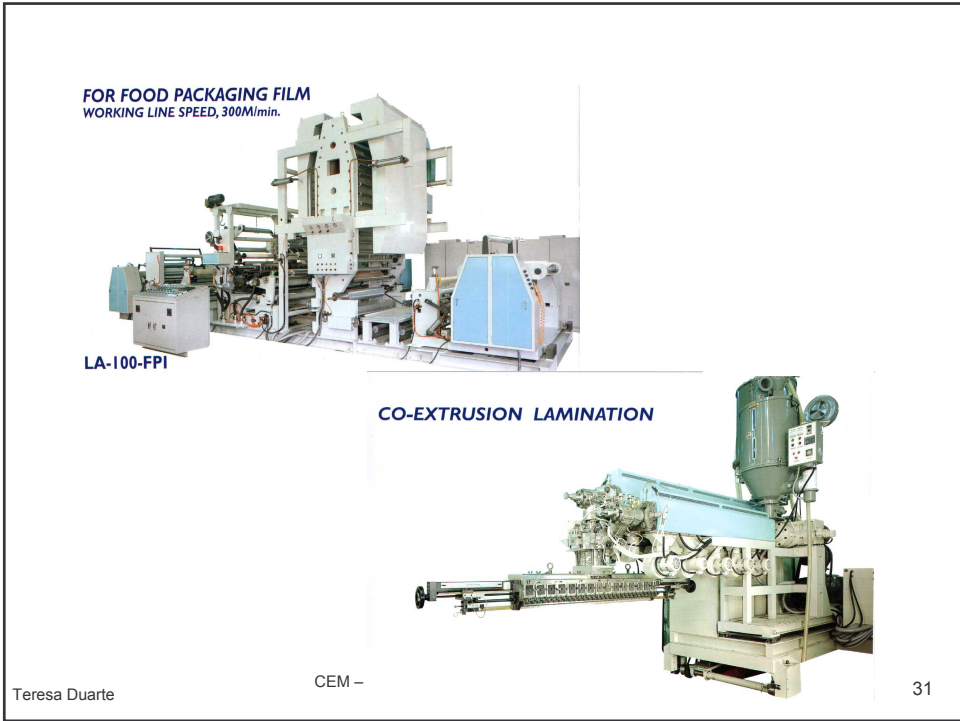
1.2 Extrusão

tubos
varões
filmes
folhas



peças contínuas





1 Processamento de termoplásticos

1.3 moldagem por sopro e termoformação

pré-forma folha de plástico

- 1 A Balloon Of Material Is Injected Between Mold Halves
- 2 Mold Closes Air Forced In Pushes Material Into Mold Cavities
- 3 Mold Opens Hollow Part Is Removed And Trimmed

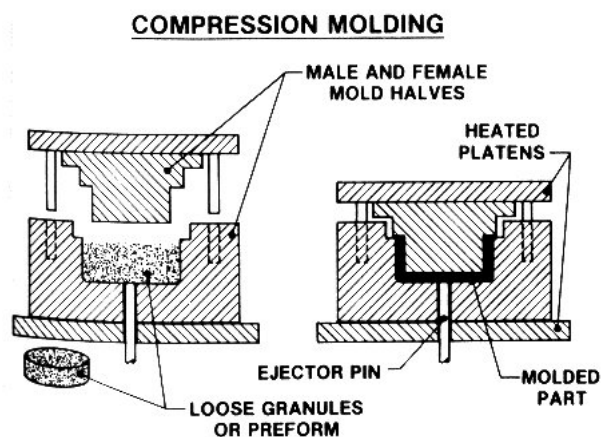
Teresa Duarte

Sem -

32

2 Processamento de termoendurecíveis

2.1 moldagem por compressão



Teresa Duarte

CEM - 1º Ano - 2º Sem - MIEM - Materiais Poliméricos

33

2 Processamento de termoendurecíveis

2.1 moldagem por compressão

vantagens:

- 1 - baixo custo
- 2 - pouca manutenção
- 3 - produção de peças de grandes dimensões

desvantagens:

- 1 - peças complexas
- 2 - tolerâncias apertadas
- 3 - existência de rebarbas nas peças

Teresa Duarte

CEM - 1º Ano - 2º Sem - MIEM - Materiais Poliméricos

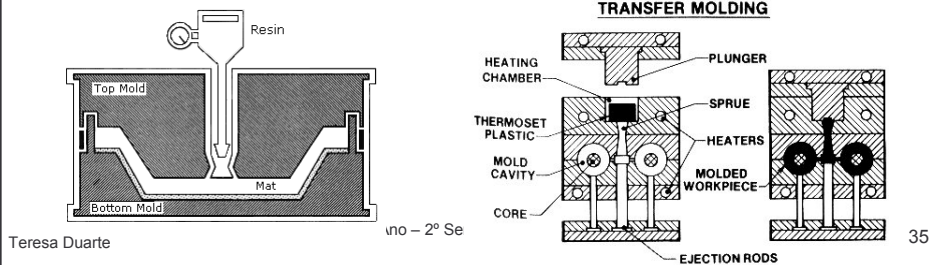
34

2 Processamento de termoendurecíveis

2.2 moldagem por transferência

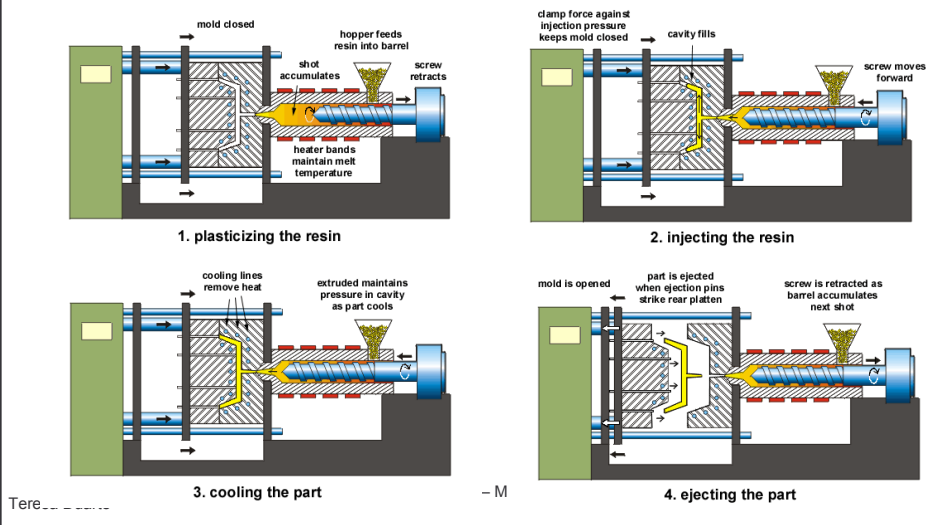
vantagens:

- 1 - não se formam rebarbas
- 2 - produção de muitas peças
- 3 - peças pequenas com formas complexas



2 Processamento de termoendurecíveis

2.3 moldagem por injeção



3 Processamento de elastómeros

3.1 Elastómeros termoendurecíveis insaturados (requerem vulcanização com enxofre)

São borrachas insaturadas que podem ser vulcanizadas

Exemplos:

- Borracha Natural
- Poli-isopreno
- Borrachas butílicas (copolímero de isobutileno e isopreno)
- Borracha de Polibutadieno
- Borracha de estireno-butadieno (copolímero de poliestireno e polibutadieno)
- Borrachas de nitrilo
- Borrachas de cloropreno

3 Processamento de elastómeros

3.2 Elastómeros termoendurecíveis saturados (não podem ser vulcanizados com enxofre)

São borrachas saturadas. As ligações cruzadas formam-se por reacção química entre as cadeias, sem adição de enxofre)

Exemplos:

- Borracha de etileno-propileno
- Borracha poliacrílica
- Borracha de silicone
- Tetratfluoroetileno
- Acetato vinílico de etileno
- Borracha de poliuretano

3 Processamento de elastómeros

3.3 Elastómeros termoplásticos

São borrachas que contêm polímeros termoplásticos. A sua síntese envolve copolimerização e ligações cruzadas entre dois tipos de polímeros, sendo um deles um termoplástico.

Podem ser processadas como os termoplásticos (sujeitas a injeção, extrusão e termoformação).

Exemplos:

- Hytrel (R)
- Santopreno
- Borracha SBS - Poli(estireno-butadieno-estireno)
- Borracha de polipropileno

Termoendurecíveis: moldagem por compressão, por transferência e por injeção

Baquelite
Melamina
Resina epoxy
Resina de Poliéster