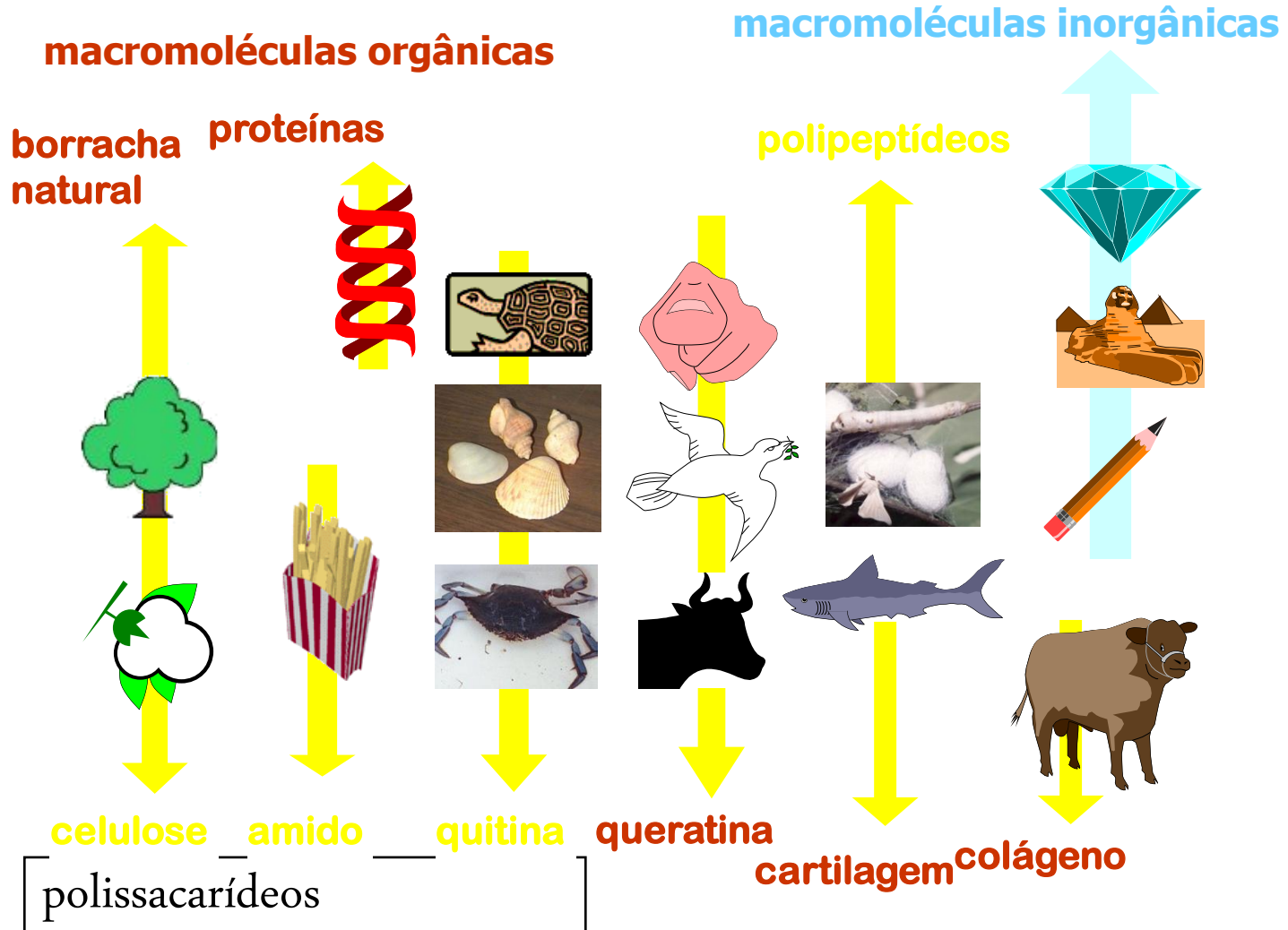
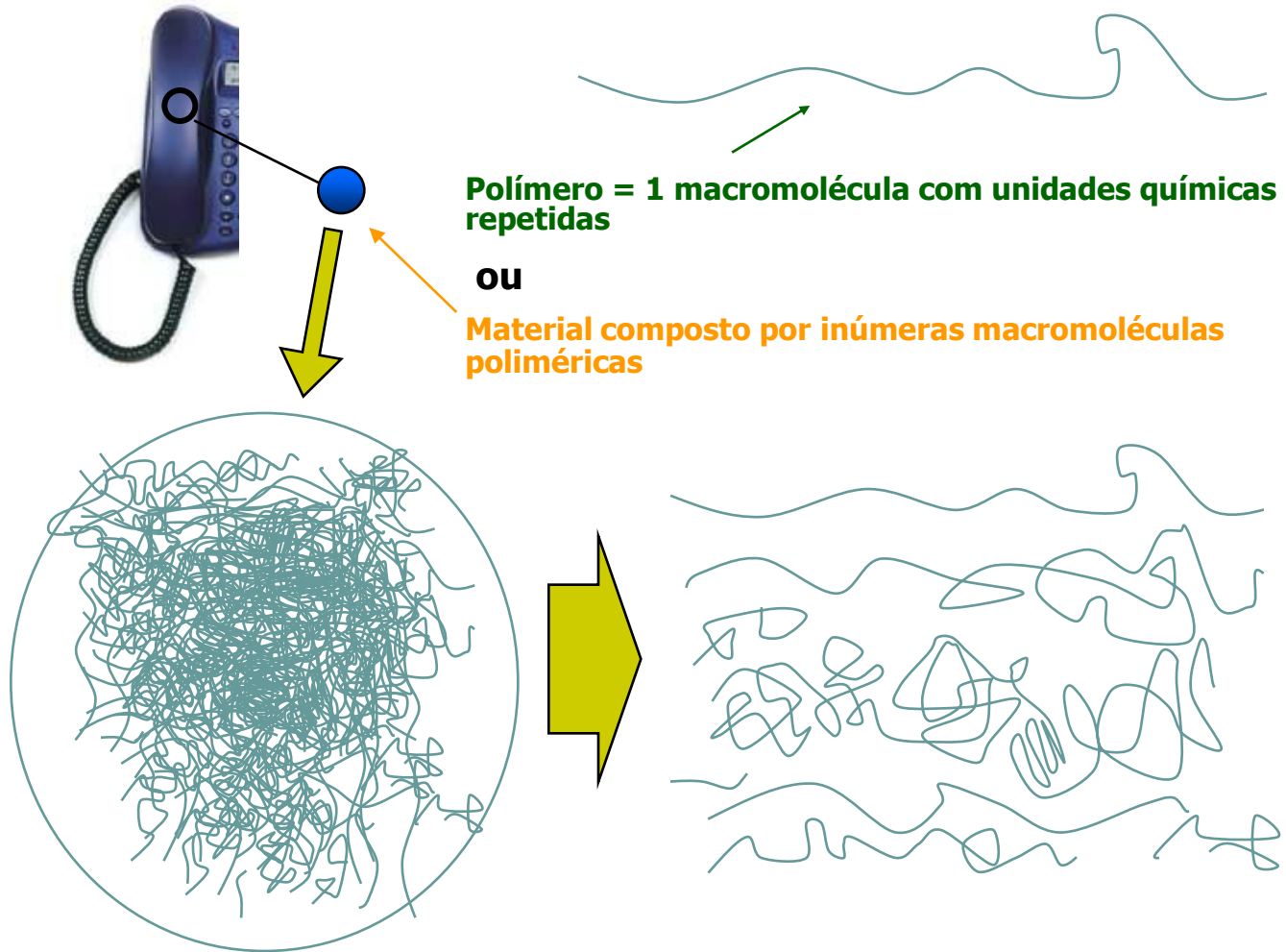


Plásticos

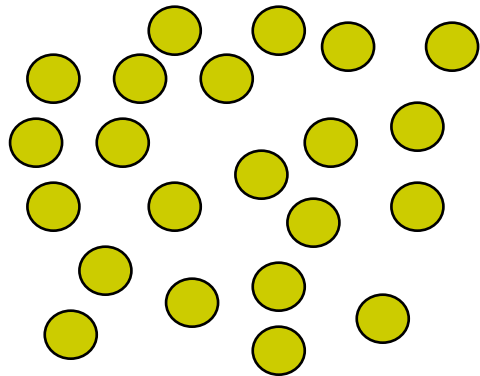
Prof. Geraldo Lopes Crossetti

- Plástico é um tipo de polímero que apresenta um comportamento térmico e mecânico característico.
- Os polímeros são constituídos por grandes moléculas que, muitas vezes, são milhares de moléculas unidas quimicamente formando uma macromolécula gigantesca .

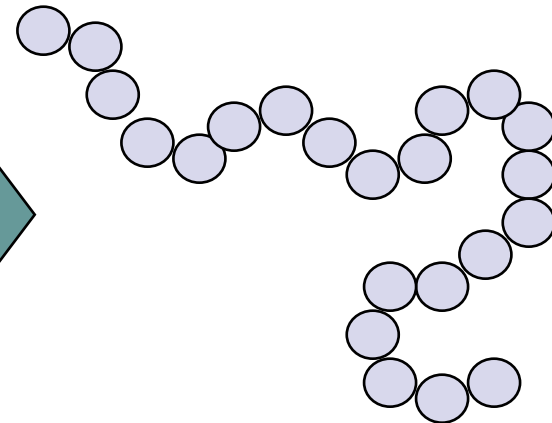




**Monômero
(gás / líquido)**



**Polímero
(sólido)**



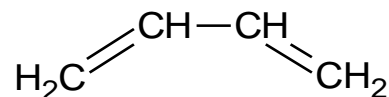
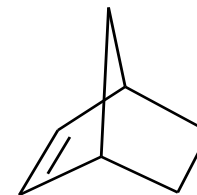
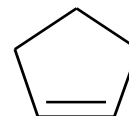
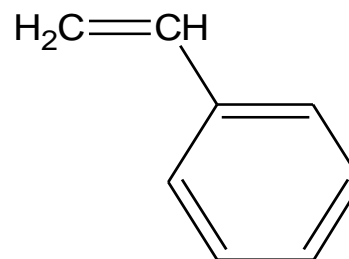
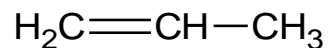
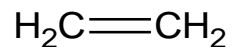
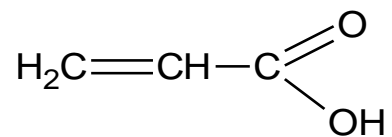
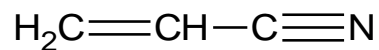
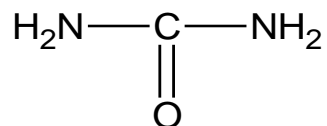
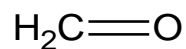
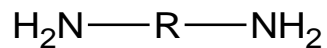
 **Monômero = molécula pequena capaz de reagir**

 **Mero = estrutura química repetitiva da molécula**

 **Oligômero = molécula com poucos meros**

 **Polímero = macromolécula com muitos meros**

Composição - monômeros



- Termoplásticos: mantêm as suas propriedades após amolecimento.
- **Predominantemente lineares.**
 - PE, PP, PS, PVC, PET.
 - Uso em embalagens diversas.
 - Uso industrial:
 - tanques e tubulações diversas;
 - revestimentos anti-corrosivos.
 - Indústria automobilística

- Propriedades finais dos plásticos dependem de:
 - Composição;
 - Peso molecular;
 - Arquitetura estrutural;

- Vantagens em relação ao aço:
 - Menor peso
 - Alta resistência à corrosão
 - Superfícies internas lisas
 - Baixa condutividade térmica
 - Isolantes elétricos



- Vantagens em relação ao aço:
 - Facilidade de manuseio e fabricação
 - Dispensa pintura
 - Transparentes / translúcidos
 - Flexíveis
 - Absorvem vibrações, choques, ruídos
 - Custo menor



- Desvantagens em relação ao aço:
 - Baixa resistência térmica
 - Baixa resistência mecânica
 - Pouca estabilidade dimensional
 - Alto coeficiente de dilatação
 - Combustíveis
 - Acumulam eletricidade estática.

Plásticos estão por toda a parte



Plásticos estão por toda a parte



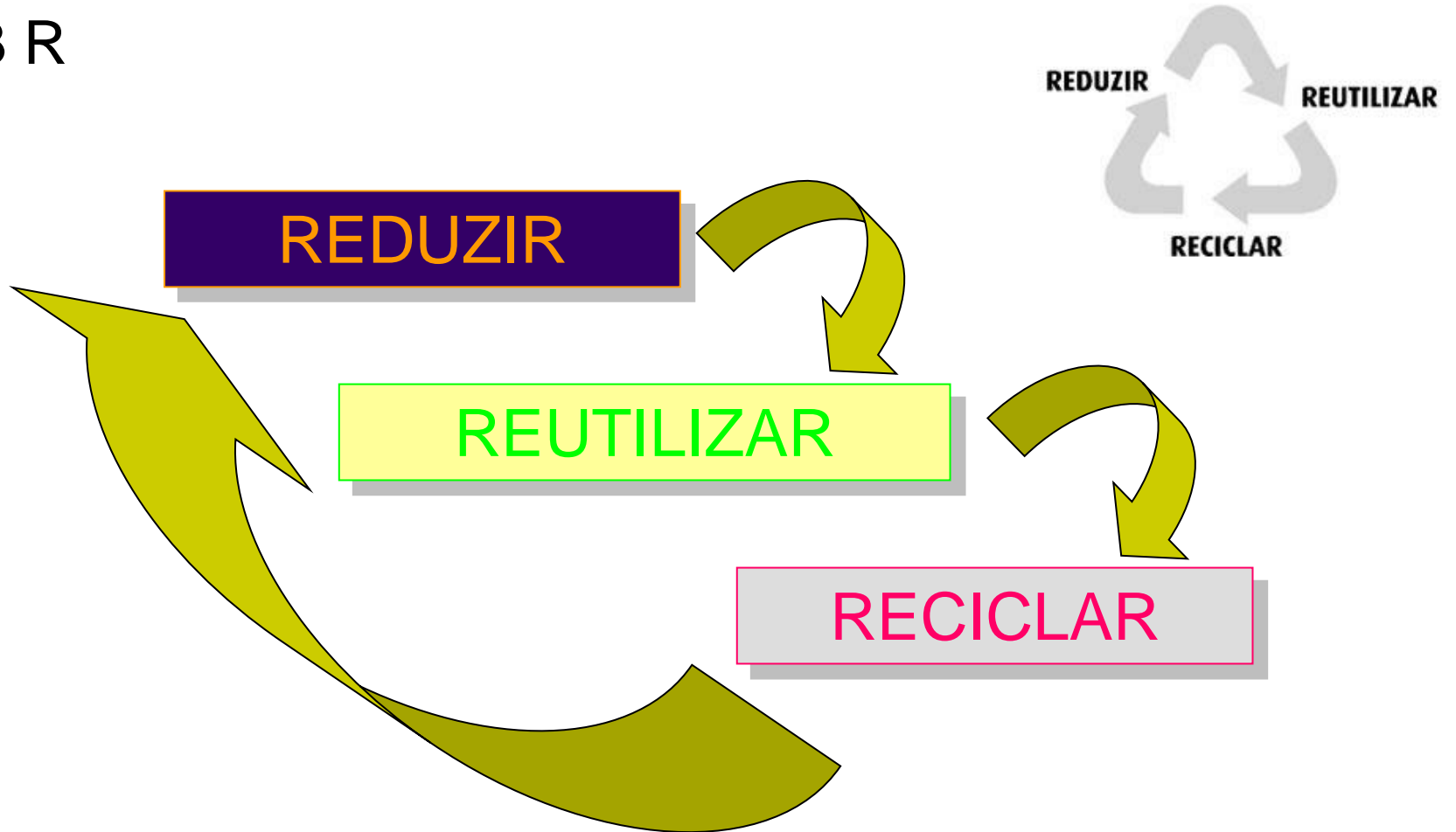
Plásticos estão por toda a parte



Plásticos estão por toda a parte

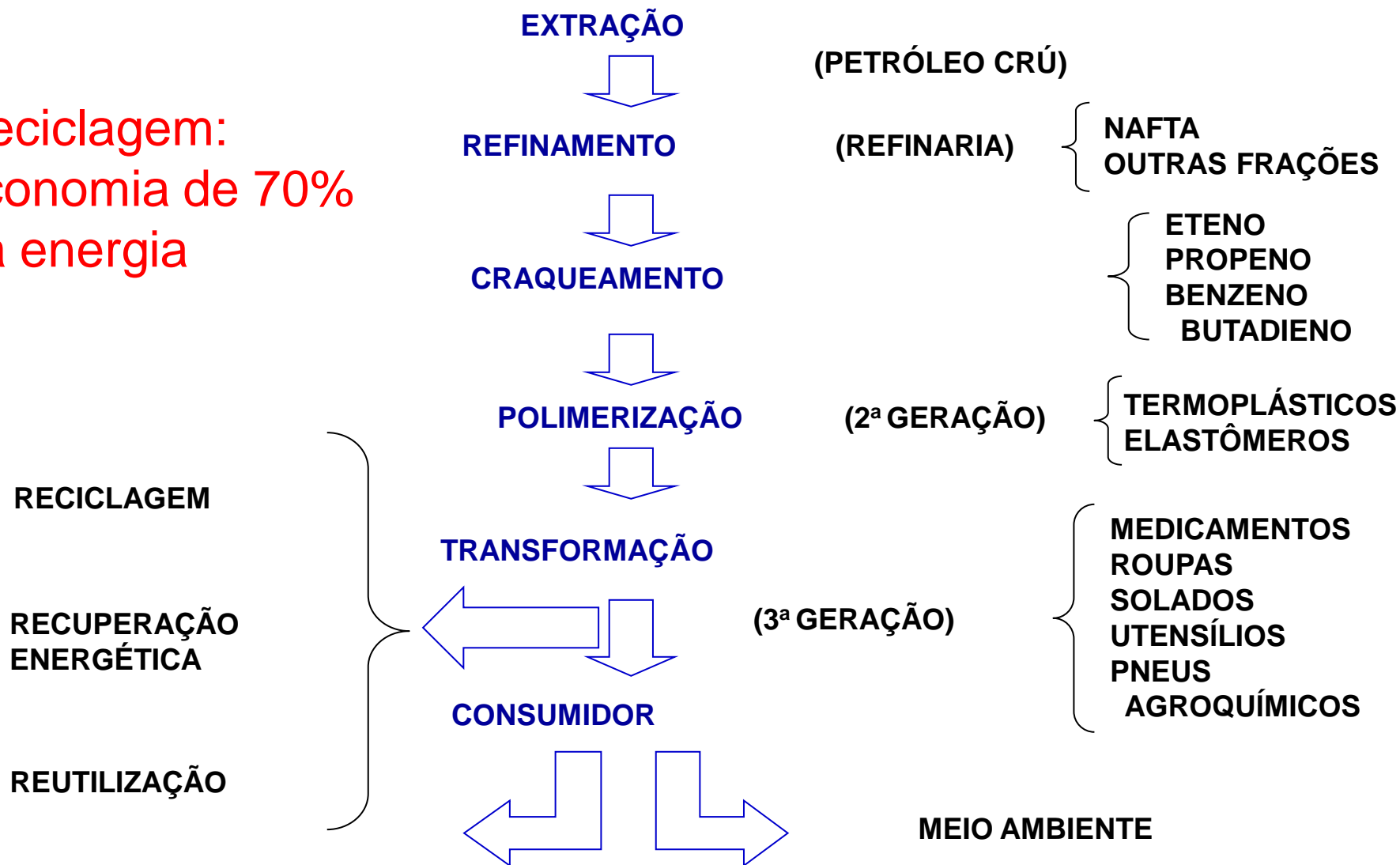


- Os 3 R



Cadeia petroquímica

Reciclagem:
economia de 70%
da energia



- NBR 13230 da ABNT



PET – Polietileno tereftalato



PEAD – Polietileno de alta densidade



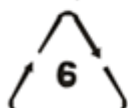
PVC – Policloreto de vinila



PEBD – Polietileno de baixa densidade



PP - Polipropileno



PS - Poliestireno

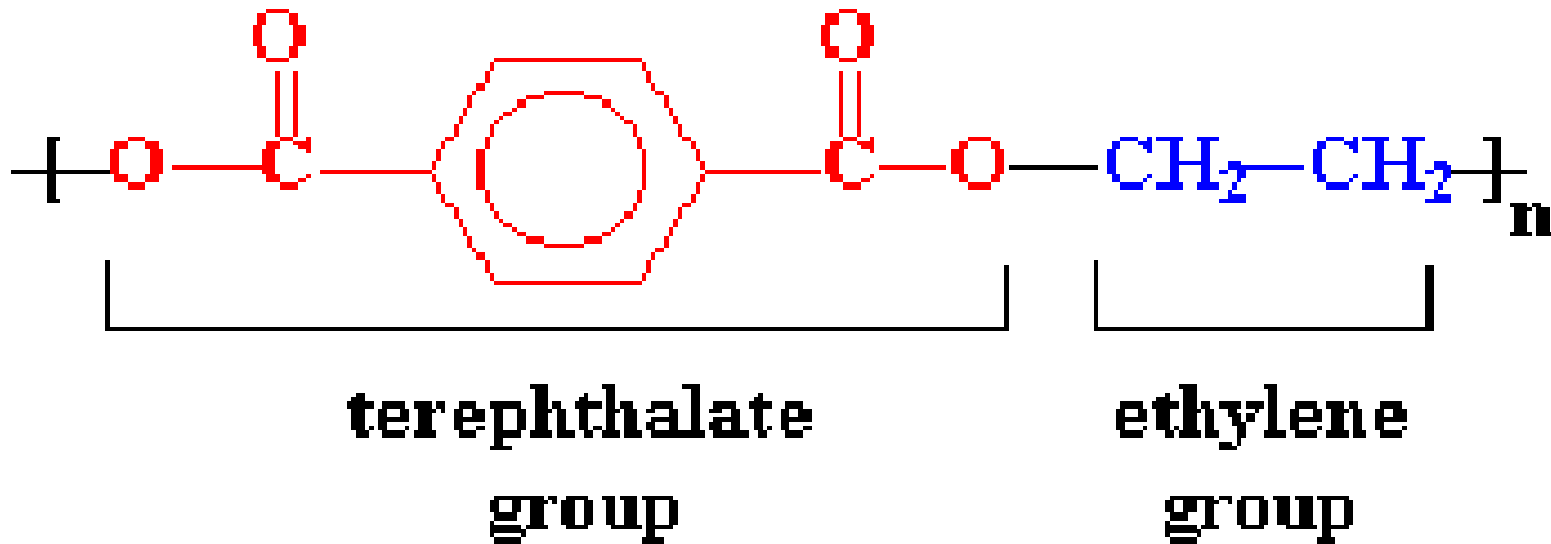


Outros



Polietileno tereftalato - PET

- Ácido tereftálico + etileno glicol

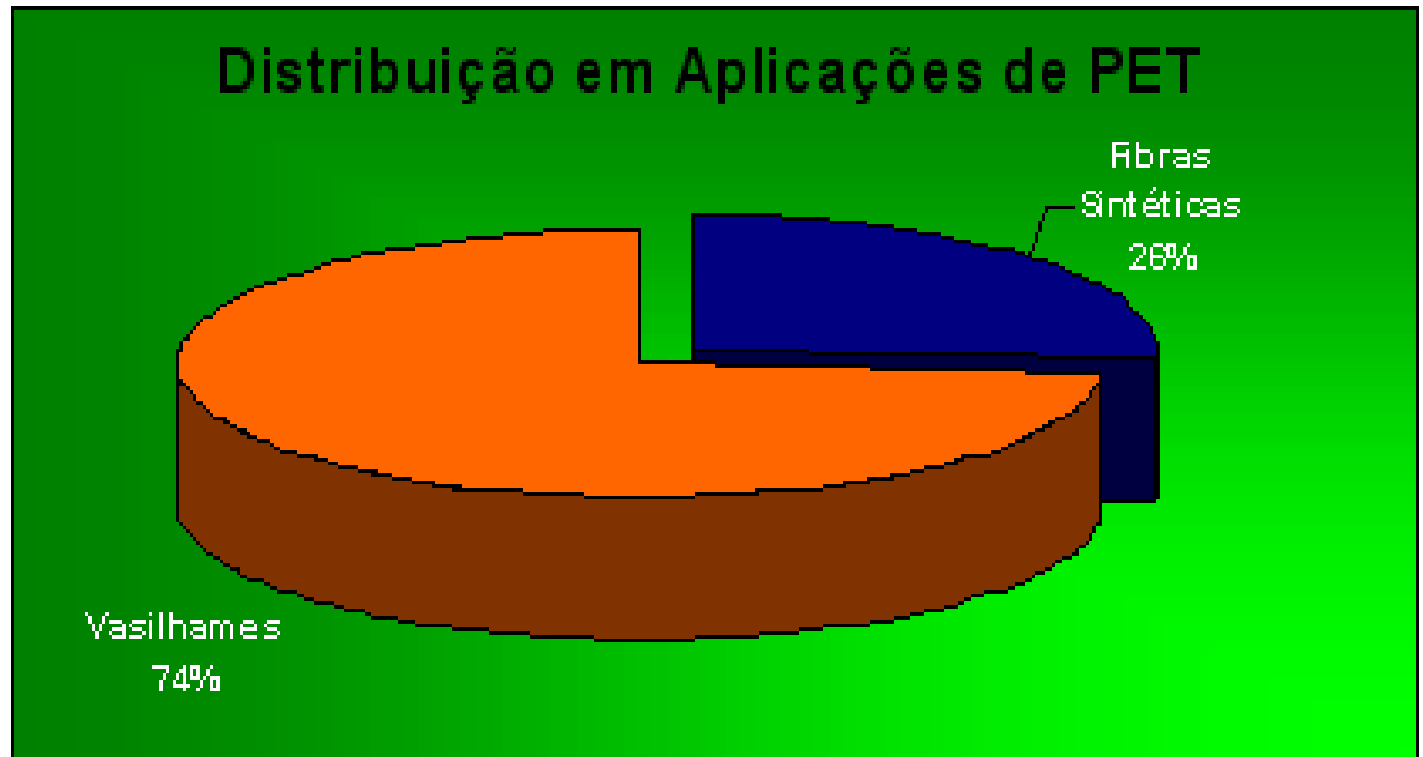


Polietileno tereftalato - PET

- Inodoro, insípido, atóxico, inerte
- Transparência e brilho
- Densidade: 1,38 a 1,40 g/cm³
- T_m = 265 - 271°C (alta crist.); T_g = 69°C
- Boas propriedades de barreira
- Alta resistência à tração e abrasão
- Alta resistência a gorduras

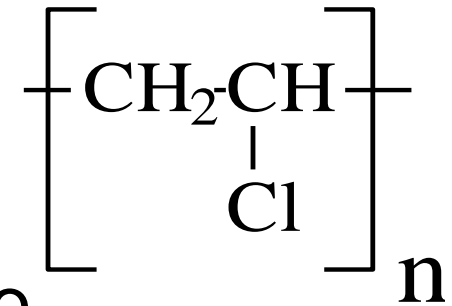
Polietileno tereftalato - PET

- Aplicações do material:



Poli(cloreto de vinila) - PVC

- Polímero do cloreto de vinila
- Estrutura amorfa
- Necessita aditivos para transformação
 - plastificantes, estabilizantes, lubrificantes, antioxidantes
 - Propriedades dependem da formulação
- Densidade: 1,19 a 1,35 g/cm³

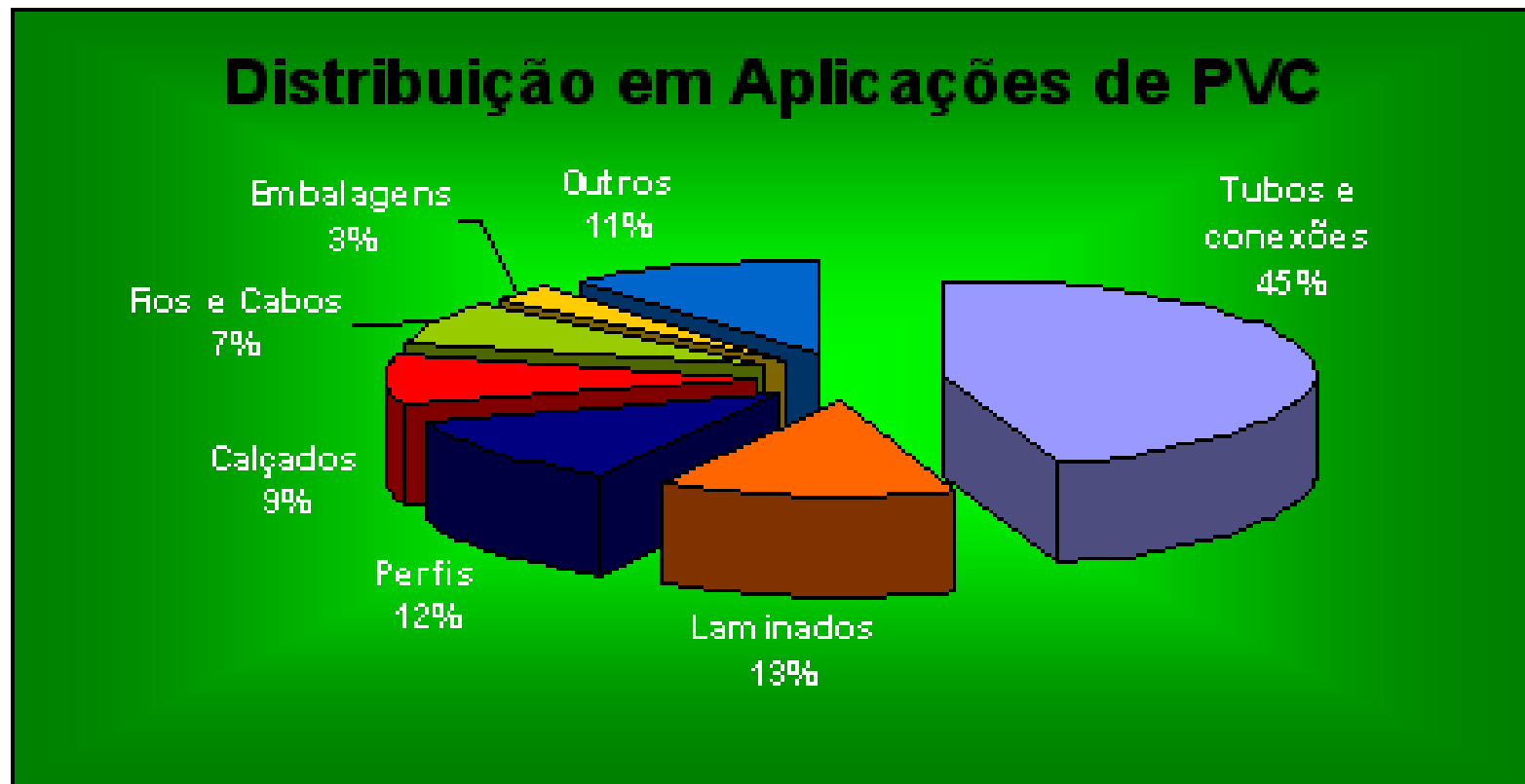


Poli(cloreto de vinila) - PVC

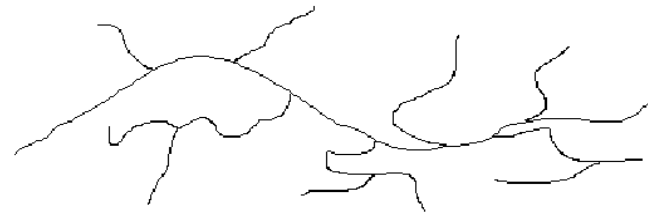
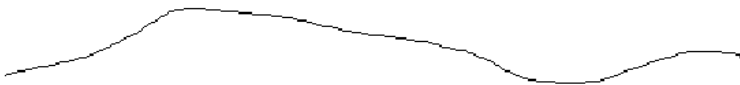
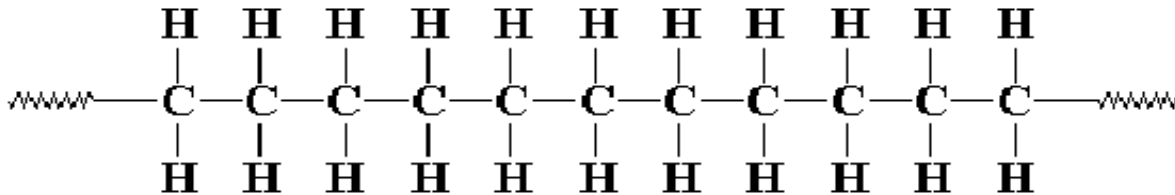
- Resistente, barato, pode ser processado facilmente
- Material polar que interage com solventes polares
- Pode ser pigmentado
- Boa resistência a óleos e gorduras
- Reciclável, mas não incinerável
- Problemas ao redor do mundo

Poli(cloreto de vinila) - PVC

■ Aplicações do material:



- Polímero do etileno - $(-\text{CH}_2-\text{CH}_2-)_n$

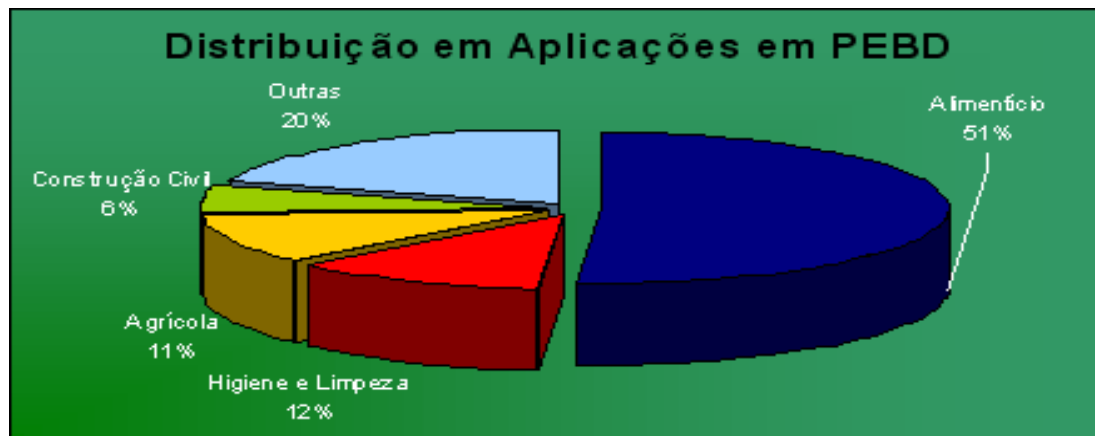
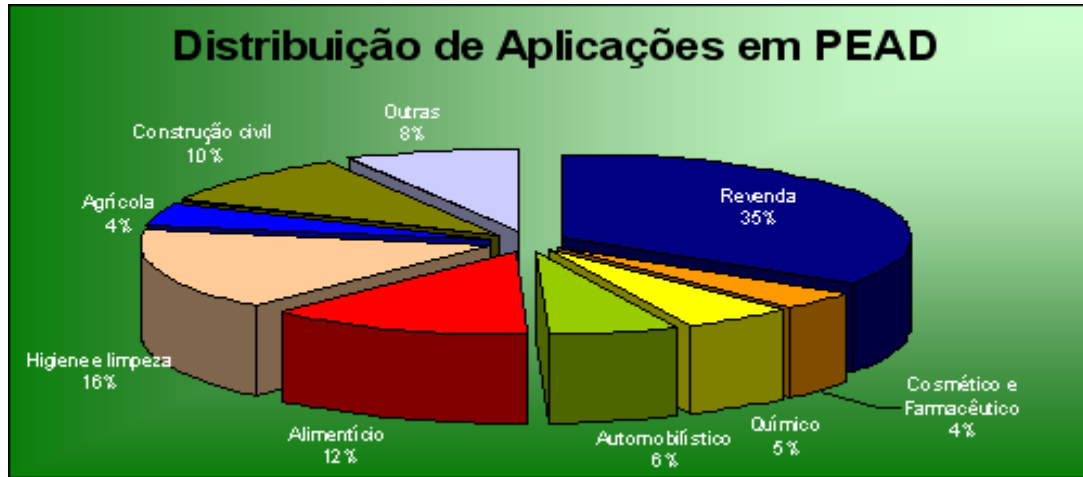


- Inodoro, insípido, atóxico, inerte
- Transparente (PEBD) a translúcido (PEAD)
- Deterioração:
 - Sensível à luz UV - descora / quebradiço
 - Stress-cracking

- Massa molecular de 50.000 a 250.000 (100.000)
- Cristalinidade: até 95%
- Ponto de fusão: 125 - 135°C; T_g= - 90°C
 - Rigidez
 - resistência ao impacto e à abrasão
- Densidade: 0,95 - 0,97 g/cm³
- Translúcido

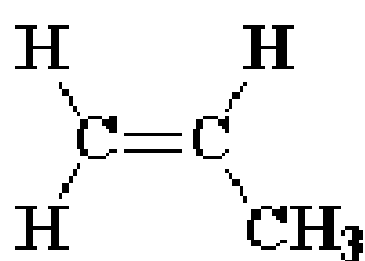
- Polietileno de Baixa Densidade - PEBD:
 - ❑ Densidade: 0,92 a 0,94 g/cm³
 - ❑ Cristalinidade: 50 a 70%
 - ❑ Ponto de fusão: 110 a 115°C;
 - ❑ Tg= -110°C (ou -30 °C; densidade das ramificações)
 - ❑ Flexível
 - ❑ Transparente

Polietileno - PEAD e PEBD - Mercado



Polipropileno - PP

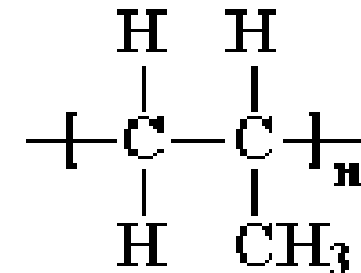
- Polímero do propileno -



propylene

**Ziegler-Natta
polymerization**

**or metallocene
catalysis**



polypropylene

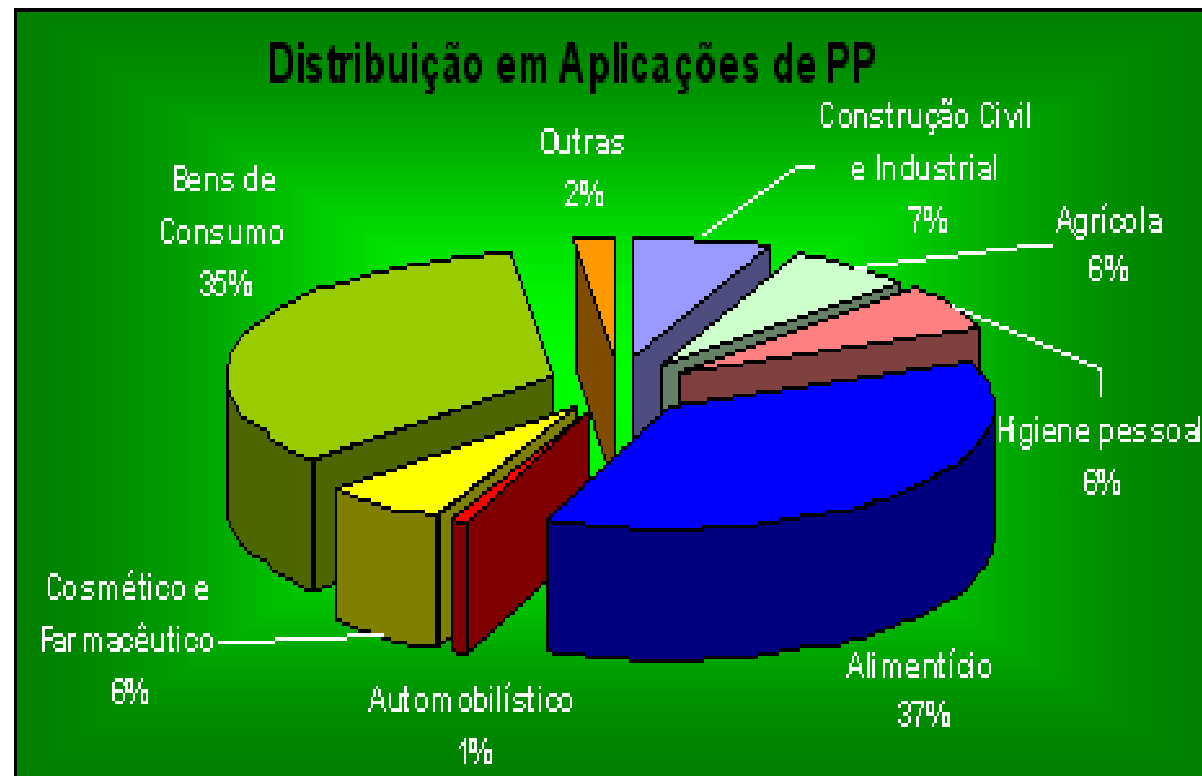
■ Polipropileno - PP:

- ❑ Densidade: 0,90-0,91 g/cm³
- ❑ Massa molecular: 10.000 a 100.000
- ❑ Ponto de fusão: 165 - 175°C (isotático)
- ❑ Boa resistência a óleos e gorduras

Polipropileno - PP

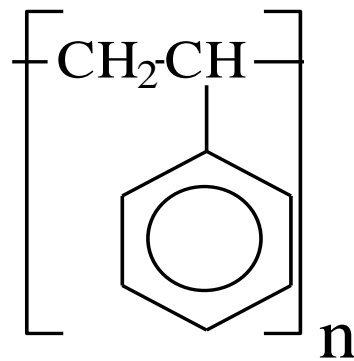
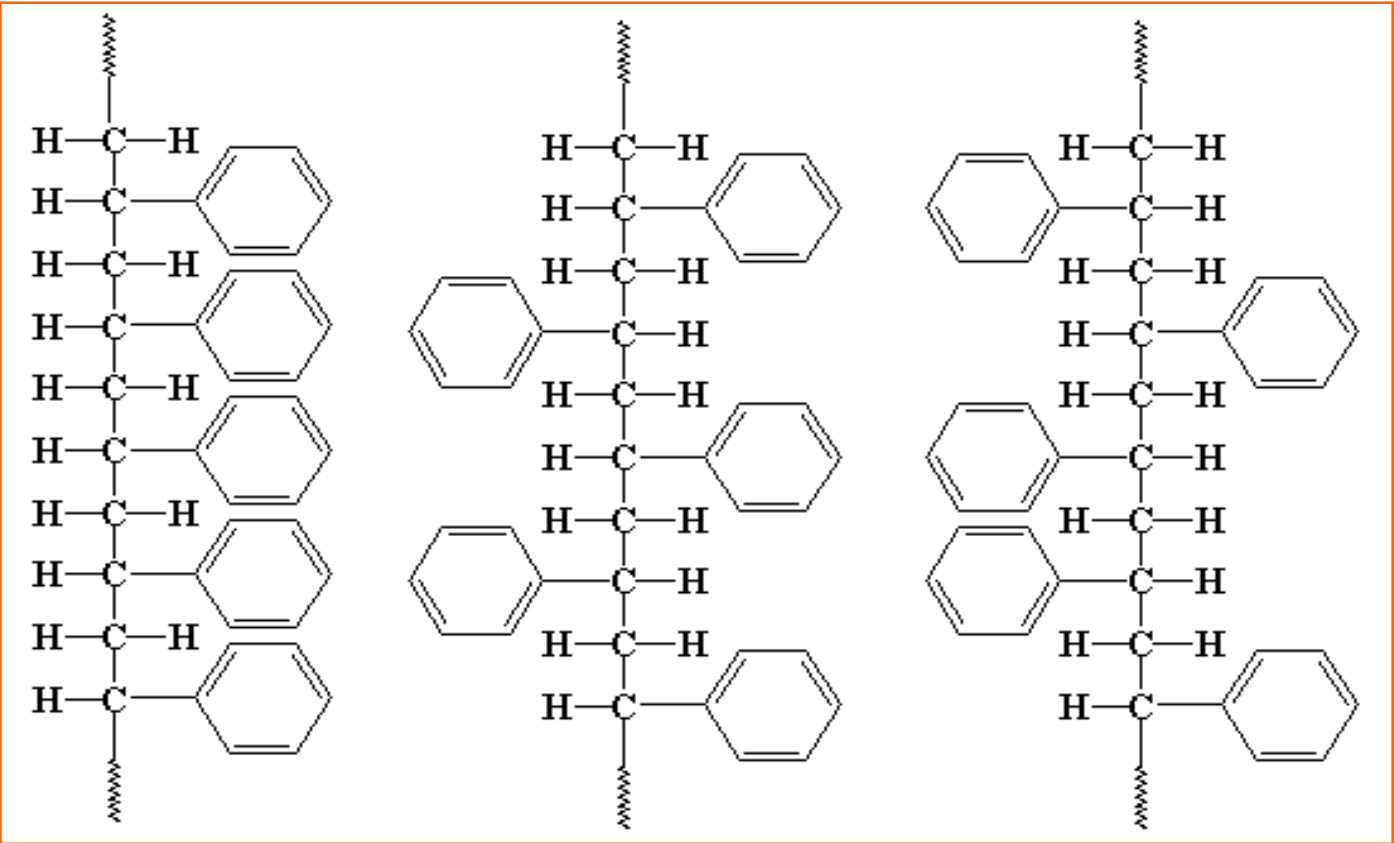
- Inodoro, insípido, atóxico, inerte
- Orientável - OPP e BOPP
- Transparente e com alto brilho
- Quebradiço / baixa resistência ao impacto
- Flexível

- É a resina que apresenta maior crescimento nos últimos anos



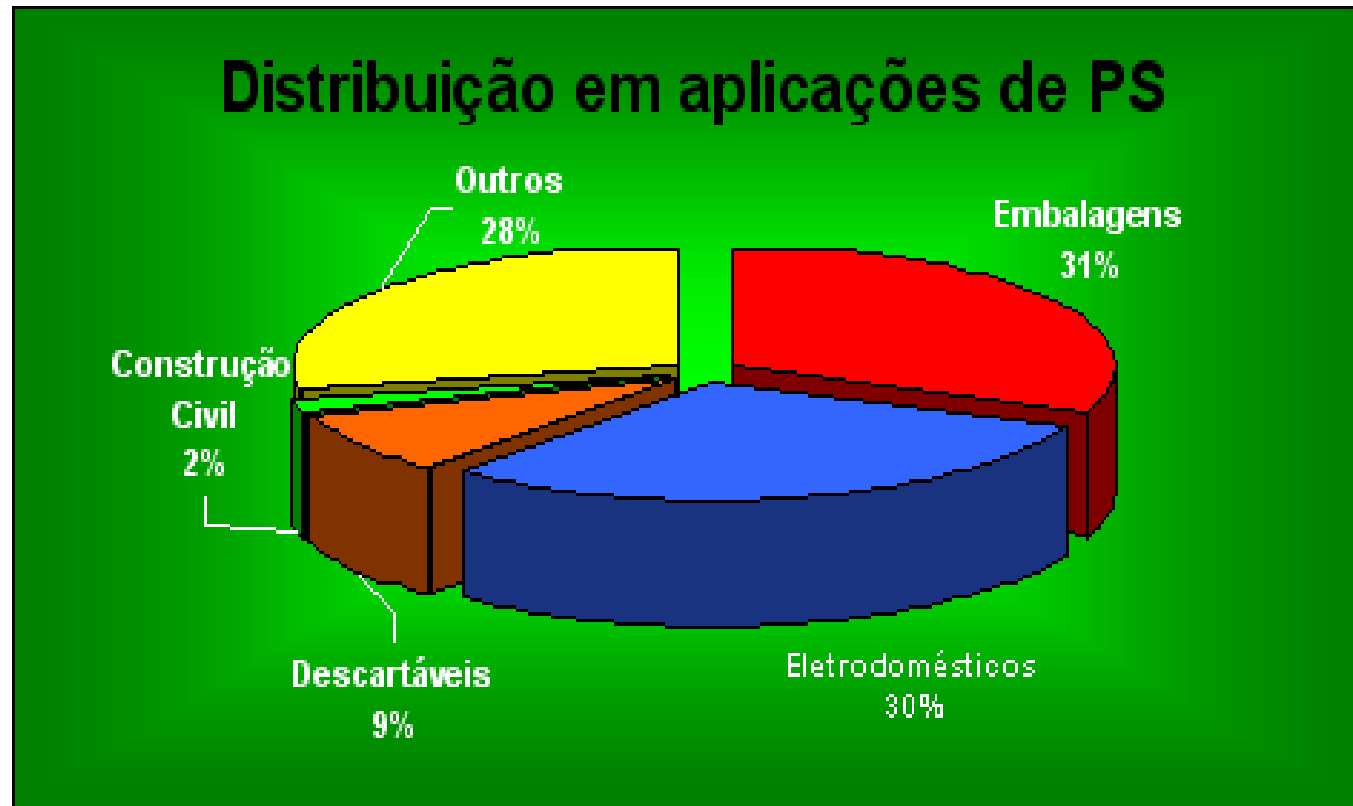
Poliestireno - PS

■ Polímero do estireno -



- Cristal: claro, quebradiço, brilhante como o vidro
- Acumula eletricidade estática
- Densidade: 1,05 a 1,07 g/cm³
- Tg = 100°C; amorfo
- Solúveis em solventes clorados e aromáticos
- PS alto impacto - copolímero estireno-butadieno

- Aplicações do material:



Resina	Aplicação	Reciclagem
PET	Garrafas para bebidas, óleos, molhos, xampu, anti-séptico bucal.	Fibra para carpete, vassoura, tecido, embalagens de produtos de limpeza.
PEAD	Garrafas para iogurte, suco, leite, produtos de limpeza, frascos para xampu.	Frascos para produtos de limpeza, óleo para motor, tubulação de esgoto.
PVC	Filmes estiráveis, berços para biscoitos, produtos de higiene pessoal.	Mangueira para jardim, tubulação de esgoto, cones de tráfego, cabos.
PEBD	Embalagem flexível para leite, iogurte, saquinhos de compras.	Envelopes, sacos, tubulação para irrigação.
PP	Embalagem para margarina, tampas, rótulos, embalagens para biscoito.	Caixas e cabos para bateria de carro, vassouras, funil para óleo, caixas, bandejas.
PS	Copos e pratos descartáveis, bandejas, embalagens para ovos.	Placas para isolamento térmico, acessórios para escritório, bandejas.
Outros	Embalagens multicamadas, CDs.	Madeira plástica, reciclagem energética.