IV Fórum de Ensino Superior da Área Química – “Polímeros e suas aplicações: panorama atual e perspectivas”

Polímeros Convencionais

Lucilene Betega de Paiva

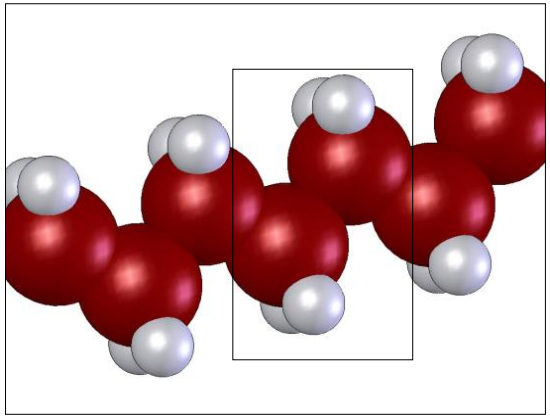
Núcleo de Bionanomanufatura – Laboratório de Processos Químicos e Tecnologia de Partículas

20.10.2017

Sumário

- Definições
- Evolução dos polímeros e plásticos
- Classificação dos polímeros
- Cadeia petroquímica e do plástico
- Propriedades e aplicações dos polímeros termoplásticos
- Principais polímeros termoplásticos consumidos no Brasil
- Produção e consumo de polímeros
- Identificação dos polímeros
- Ciclo dos plásticos
- Considerações

Polímeros - definição



resina

- Do grego **poli = muitas** e **mero = unidades de repetição**
- Termo criado em 1832 por *Berzelius*

Macromolécula composta por muitas unidades de repetição denominados meros ligados entre si por ligações covalentes

Plástico - definição

- Plástico – do grego **plastikós** – flexível, adequado à moldagem

Define qualquer material capaz de ser moldado com calor ou pressão para criar outros objetos.
Material polimérico, sólido como produto acabado.

- *Todos os plásticos são polímeros, mas nem todo polímero é plástico*

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Evolução dos polímeros

- Vitor Regnault polimeriza PVC com auxílio da luz solar

1838

- Charles Goodyear descobre o processo de vulcanização

1839

- Derivados de celulose, nitrato de celulose, celulóide, fibras, rayon, etc.

1835-1900

- Jacques Brandenberger inventa o celofane a partir da celulose

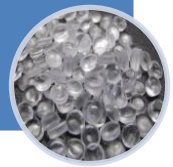
1905

- Leo Baekeland sintetiza baquelite, 1ª resina sintética comercial

1909

- Polimerização neoprene, poliéster, PVC, PU, PA, PET, PTFE, PP, PE

1930 - 1950



- Síntese de polímeros de engenharia

1960 em diante

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Evolução dos plásticos

- Uso de copos descartáveis
- Restringir disseminação de doenças

1909

- PMMA começa ser usado em cabines de aeronaves e outras proteções

1935

- Fibras de poliamida
- Tecidos desde paraquedas a meias femininas

1940

- Ápice em termos estéticos – cor e formato
- Componentes de naves espaciais

1960

- Música, fotografia e vídeo se beneficiam do plástico

1970

- Presença marcante e constante no cotidiano
- Embalagens

1980

- Filmes multicamadas
- Recuperação e reciclagem

1990

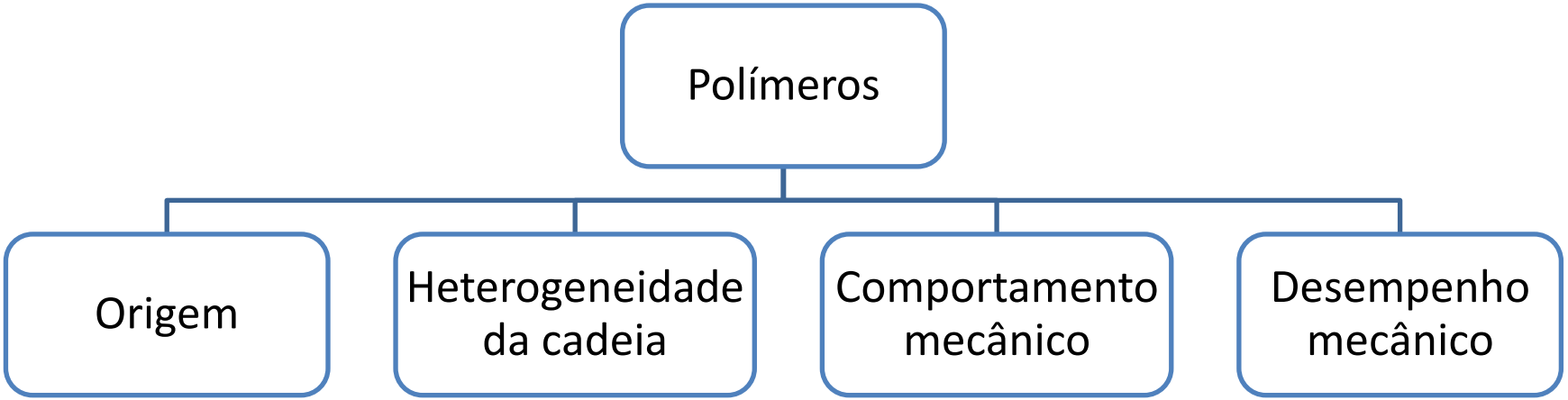
- Impressão 3D
- Telas flexíveis
- Biomateriais

2000 em diante

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Classificação dos polímeros

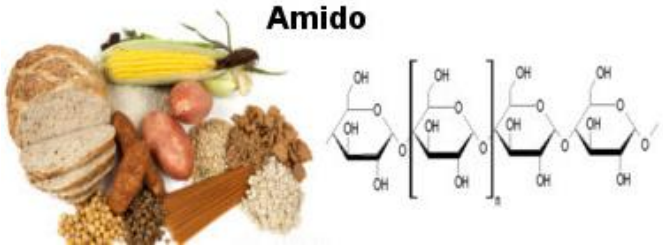


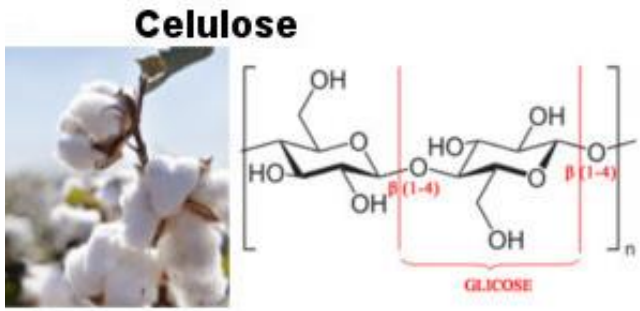
Classificação dos polímeros

Origem

Natural

Sintético





Fonte não renovável

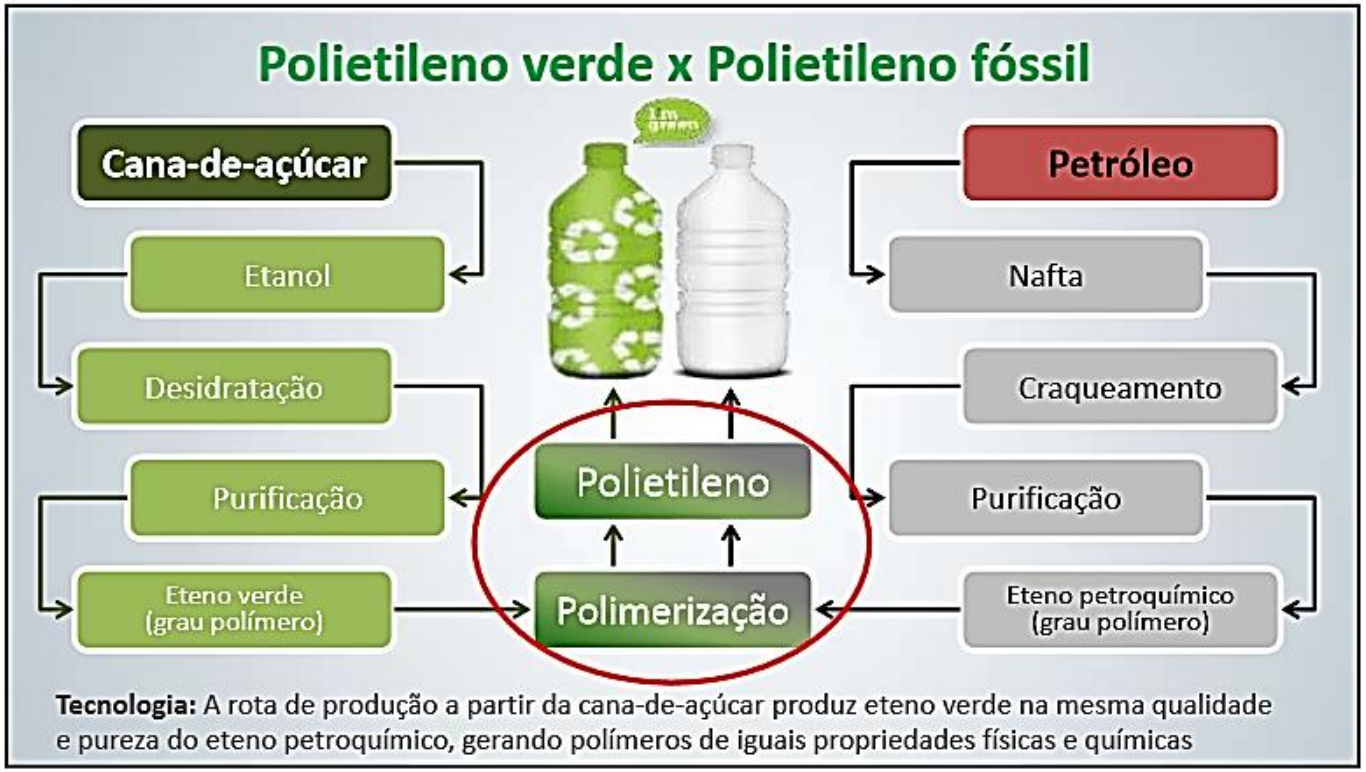
Fonte renovável

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Classificação dos polímeros

- Polímeros sintéticos de fonte renovável → bioplástico
  - Matérias-primas renováveis produzidas a partir do cultivo agrícola
  - No Brasil destaca-se a cana de açúcar
  - Outras matérias-primas – milho, batata, mamona, beterraba

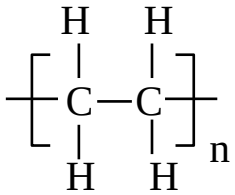


Classificação dos polímeros

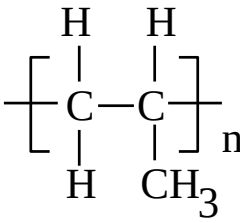
Heterogeneidade da cadeia

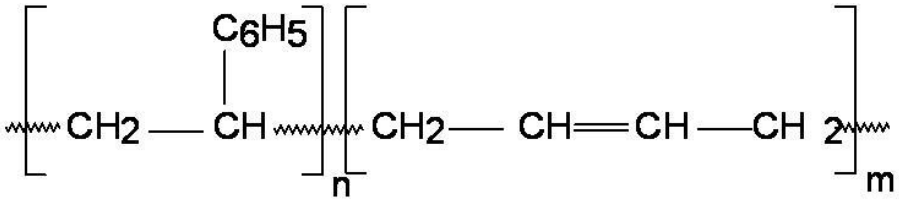
- Homopolímeros
- Copolímeros

Polietileno



Polipropileno





SBR poli(estireno-co-butadieno)

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Classificação dos polímeros

- Comportamento Mecânico
  - Plásticos
    - Termoplásticos
    - Termofixos
  - Elastômeros
  - Fibras

Classificação dos polímeros

- Desempenho mecânico

Commodities	Especiais	Engenharia	Engenharia especiais
- Baixo custo - Baixa exigência mecânica - Alta produção - Facilidade de processamento	- Custo levemente superior aos commodities - Características melhores	- Maior resistência mecânica e estabilidade dimensional - Peças com bom desempenho	- Elevada estabilidade térmica - Uso ininterrupto acima de 150 °C
LDPE, HDPE, PP, PS, PVC	EVA, PTFE, PMMA, SAN	PA, PET, PBT, poliacetais, PC, ABS	Polisulfonas, poliimidas, poliuretanos, PEEK

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Cadeia petroquímica e do plástico

Fonte: O Plástico no Planeta, Braskem

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Aplicações dos polímeros

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Propriedades e aplicações dos polímeros termoplásticos

PP

-Resistência mecânica e a temperatura

-Fácil coloração e moldagem

PEAD

- Opaco

-Resistência química (exceto oxidantes)

PEBD

- Baixa condutividade térmica

- Resistência química e temperatura menor 60ºC

PS

-Isolante elétrico e térmico

-Rígido e leve

-Forma expandida - isopor®

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Propriedades e aplicações dos polímeros termoplásticos

PET

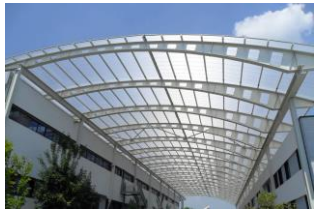
- Resistência mecânica
- Transparência
- Uso como filmes e fibras

PVC

- Leve e impermeável
- quimicamente inerte
- Resistente ao fogo e intempéries

PC

- Semelhança com vidro
- Resistente ao impacto
- Estabilidade térmica



GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Propriedades e aplicações dos polímeros termoplásticos

PA

- Alta resistência mecânica
- Estabilidade dimensional

ABS

- Rígido, leve
- Brilho
- Resistente ao impacto e ao calor

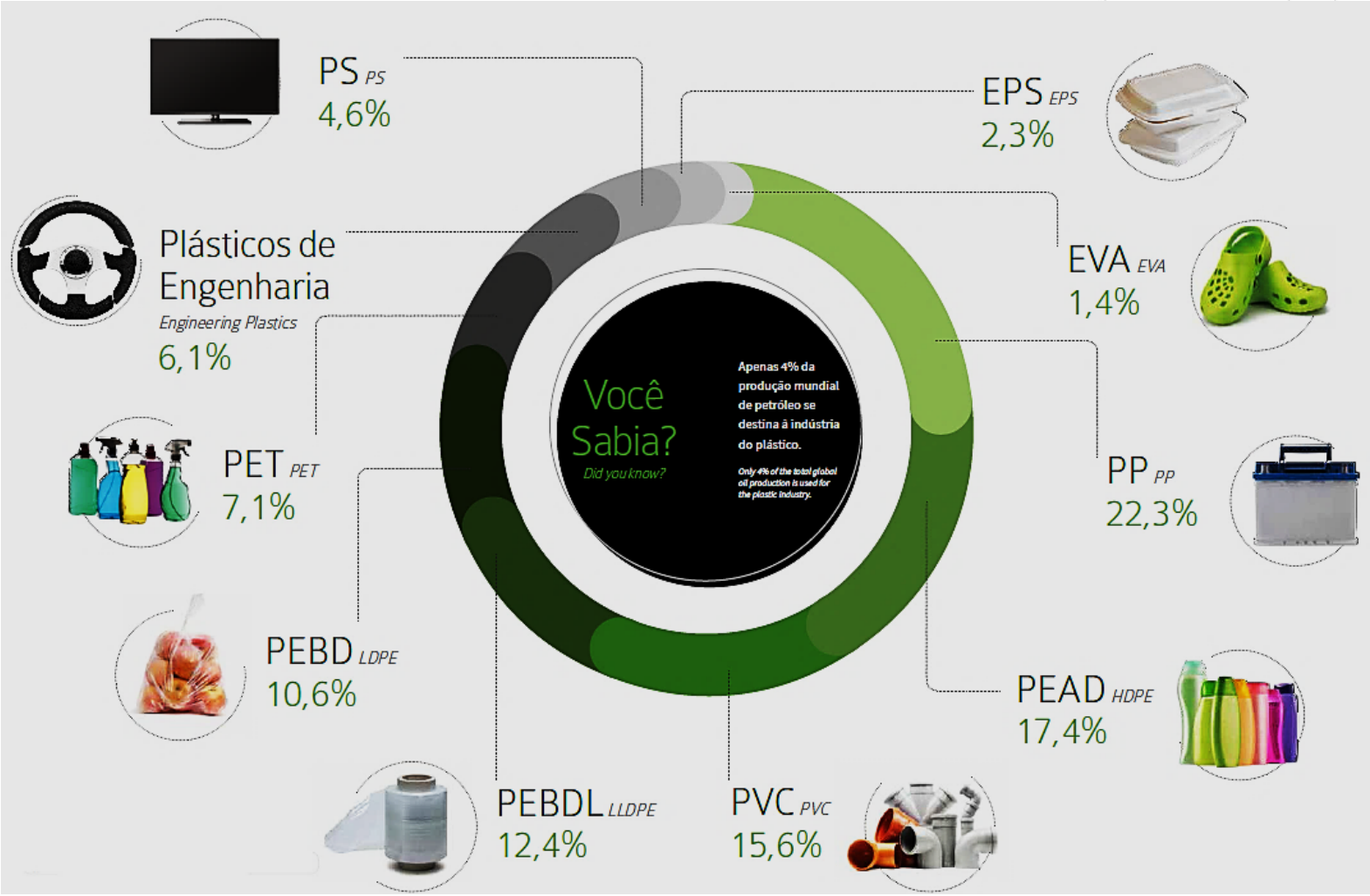
EVA

- Resistência química
- Resiliência
- Substituto do couro

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Principais polímeros termoplásticos consumidos no Brasil

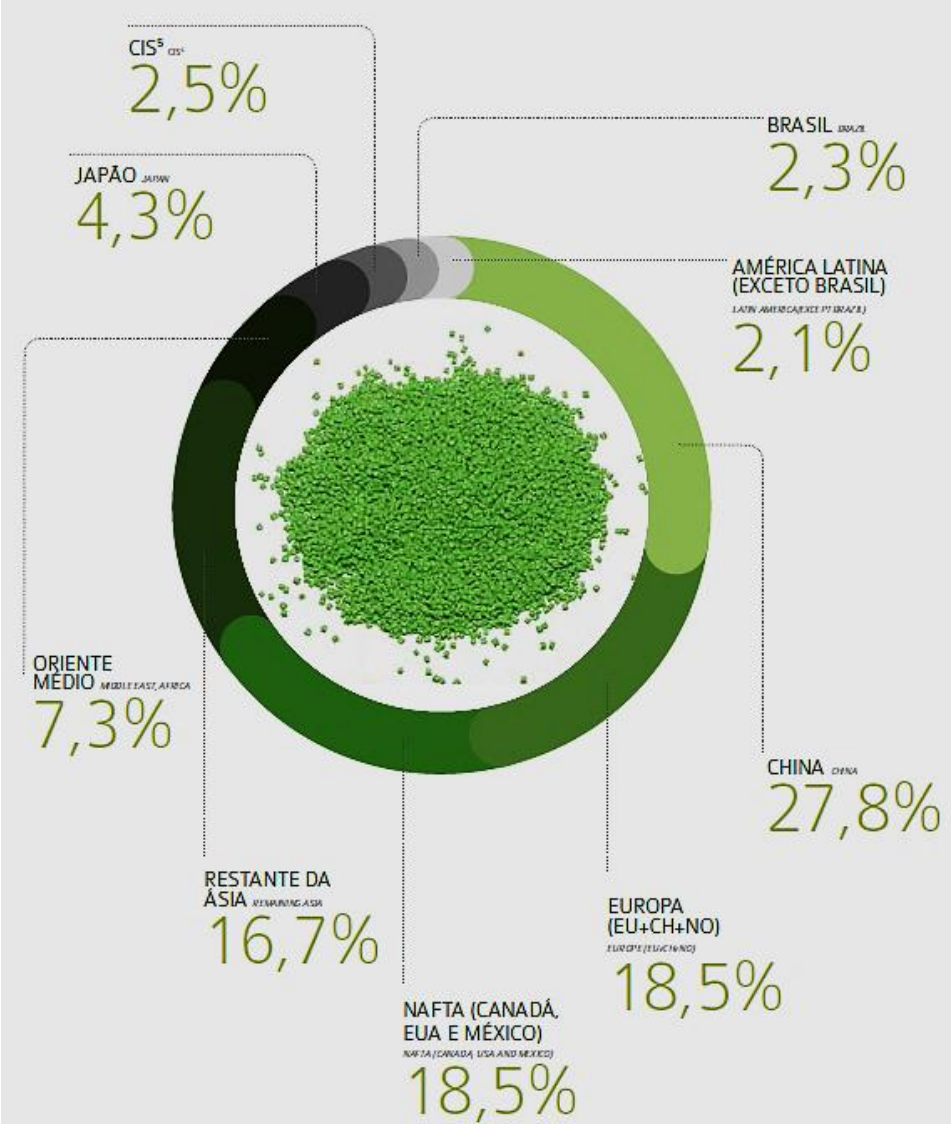


Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Principais produtores de polímeros termoplásticos (2015)

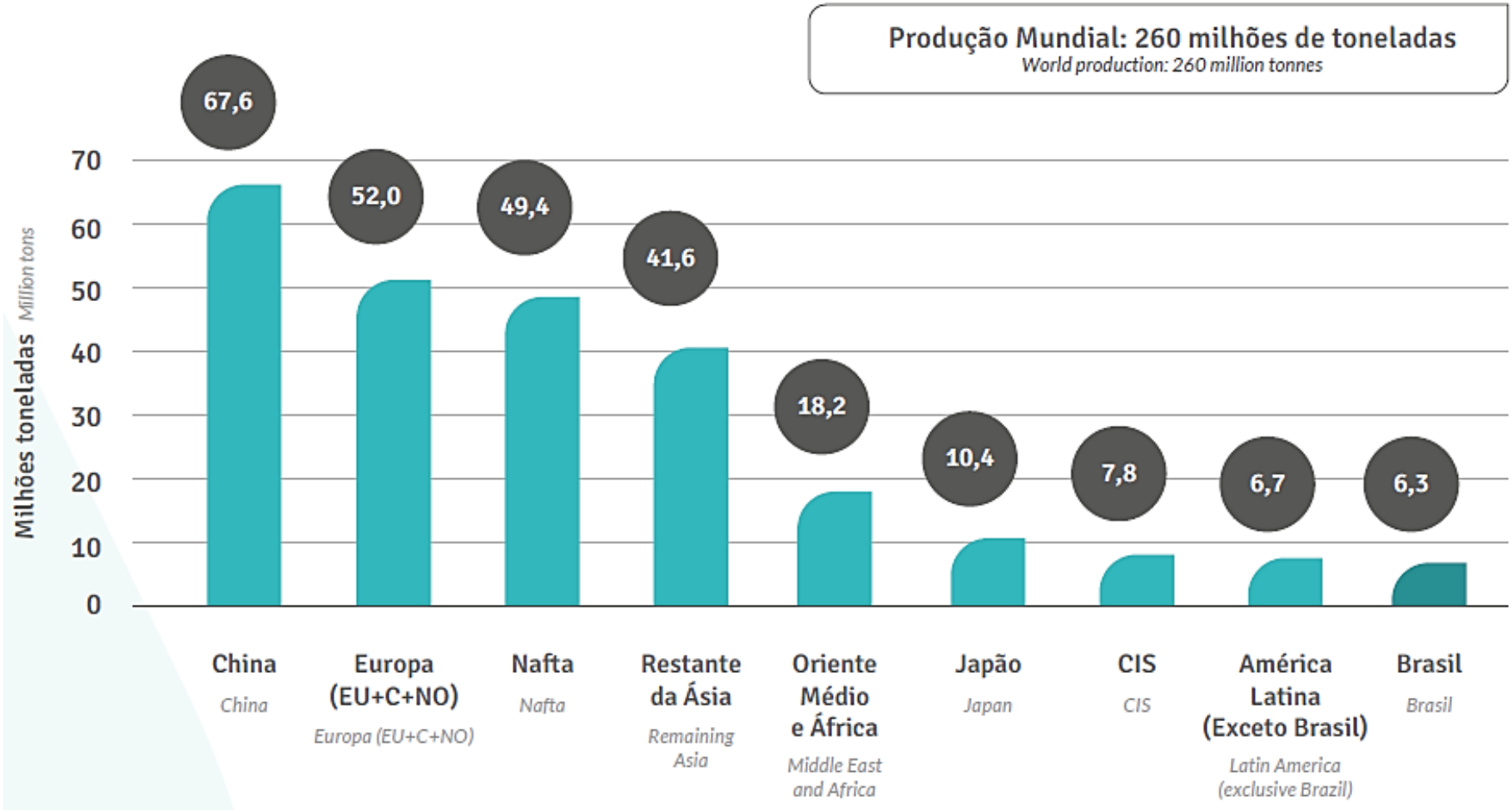


Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Produção mundial de polímeros termoplásticos (2014)



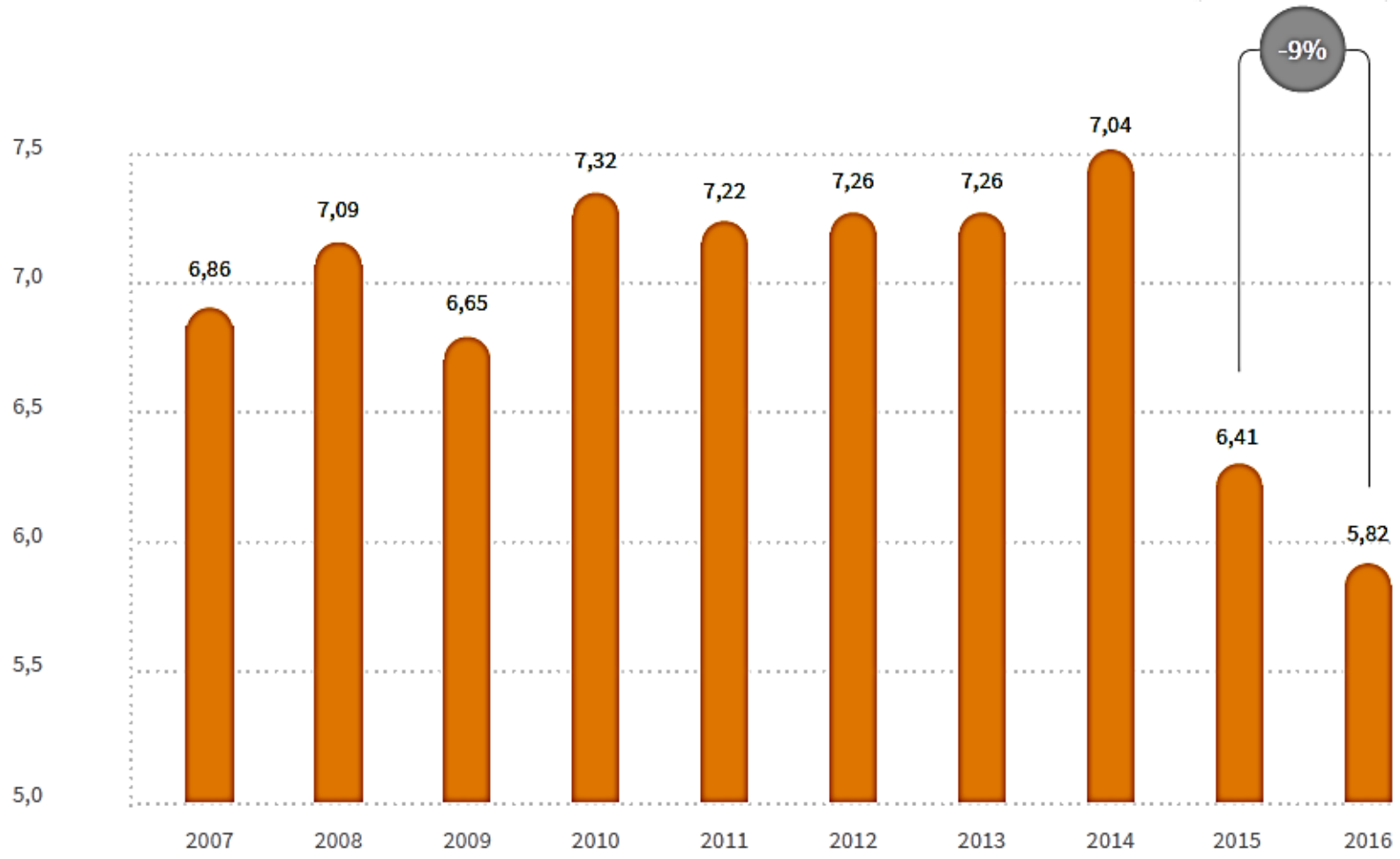
Produção em 1950 – 1,5 milhão de toneladas

Fonte: Perfil 2015 - ABIPLAST

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Produção de transformados plásticos no Brasil (2016) – em milhões de toneladas

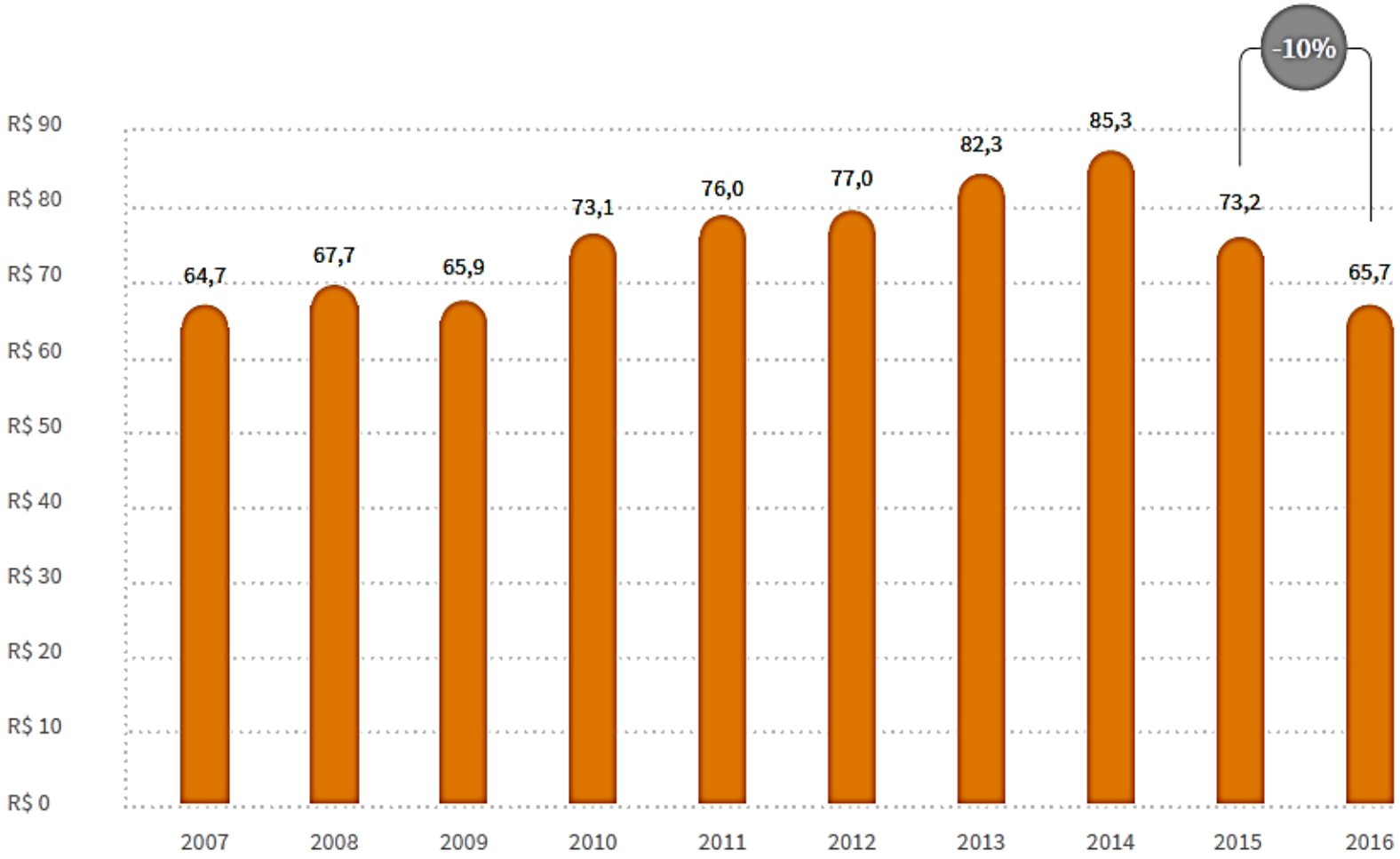


Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Produção de transformados plásticos no Brasil (2016) – R$ bilhões

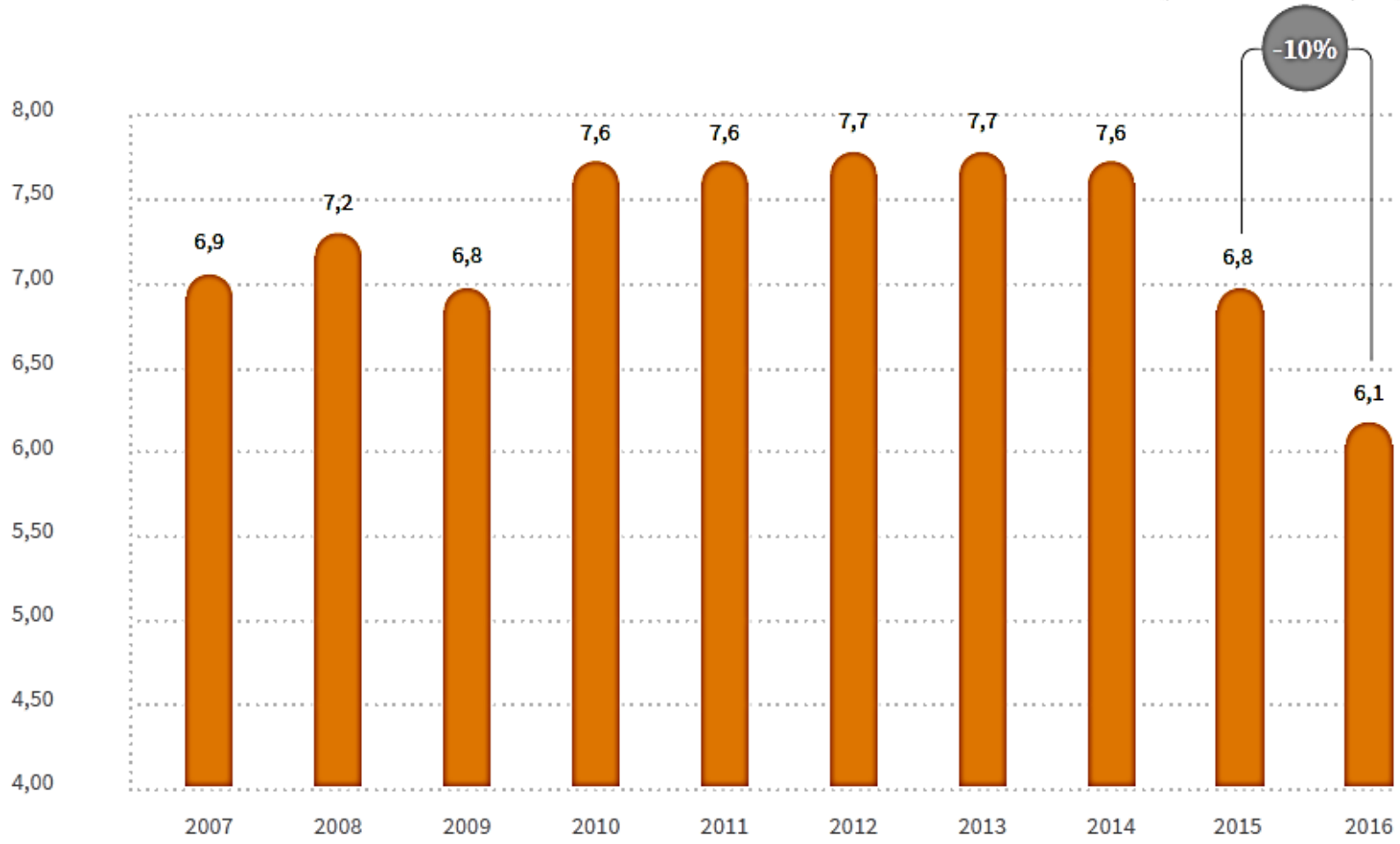


Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

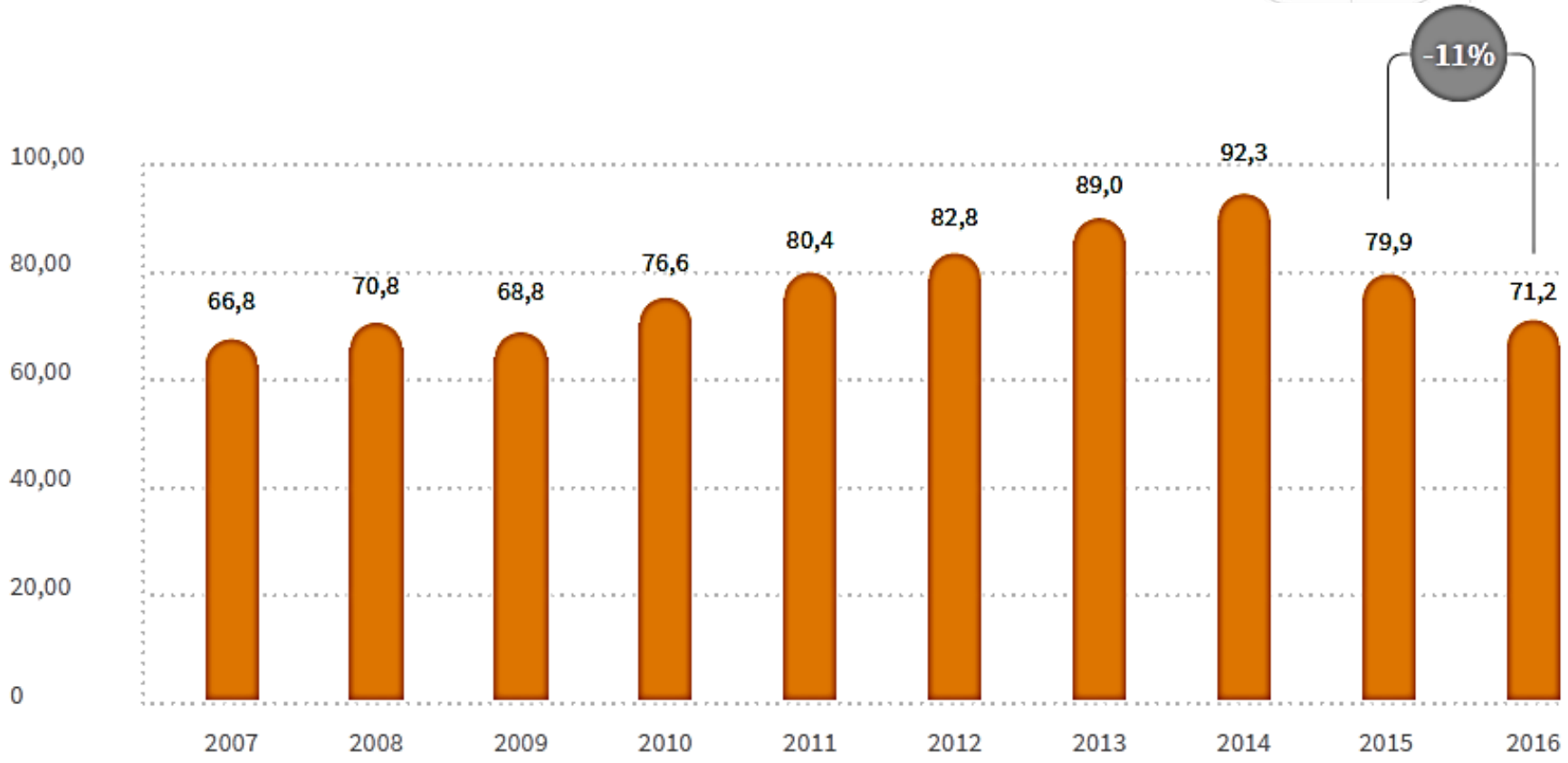
Consumo aparente de transformados plásticos no Brasil (2016) – em milhões de toneladas



Consumo per capita brasileiro está em torno de 35 kg/hab

Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

Consumo aparente de transformados plásticos no Brasil (2016) – R$ bilhões

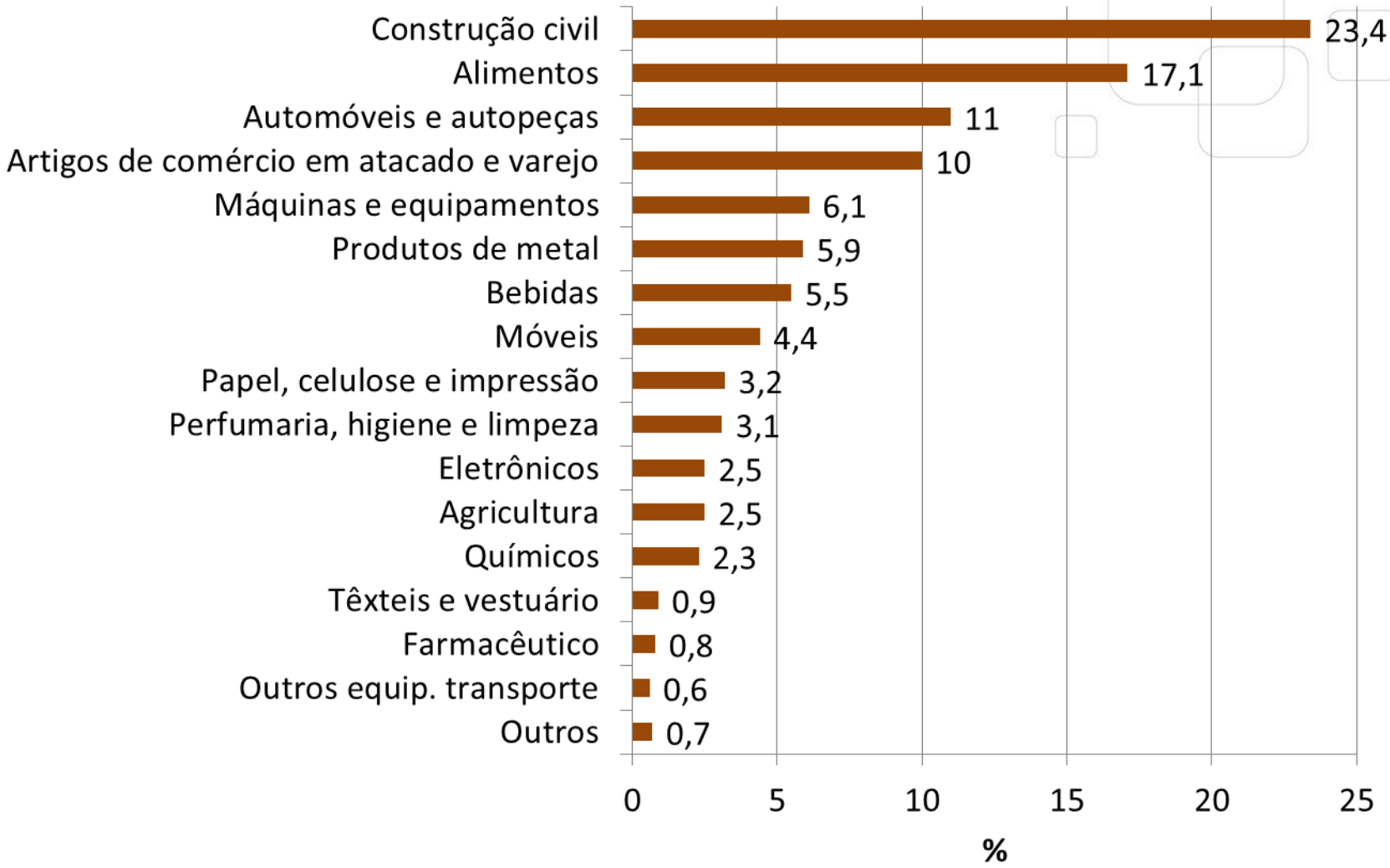


Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

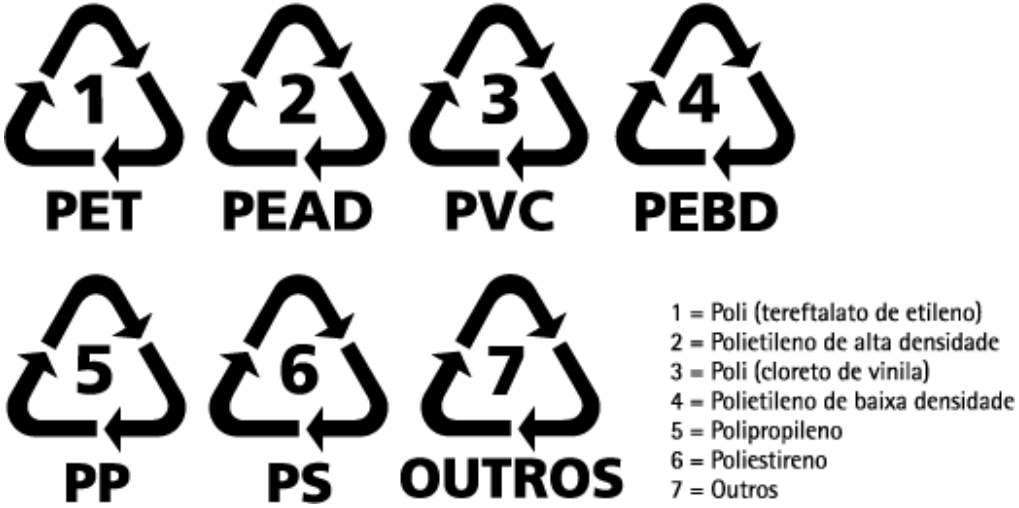
Consumo de polímeros por segmento no Brasil



Fonte: Perfil 2016 - ABIPLAST

Identificação dos polímeros termoplásticos

ABNT NBR 13230 - Embalagens e acondicionamento plásticos recicláveis - Identificação e simbologia



- identificação dos termoplásticos utilizadas na fabricação de embalagens e acondicionamento plásticos
- auxiliar na separação e posterior reciclagem dos materiais de acordo com a sua composição

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

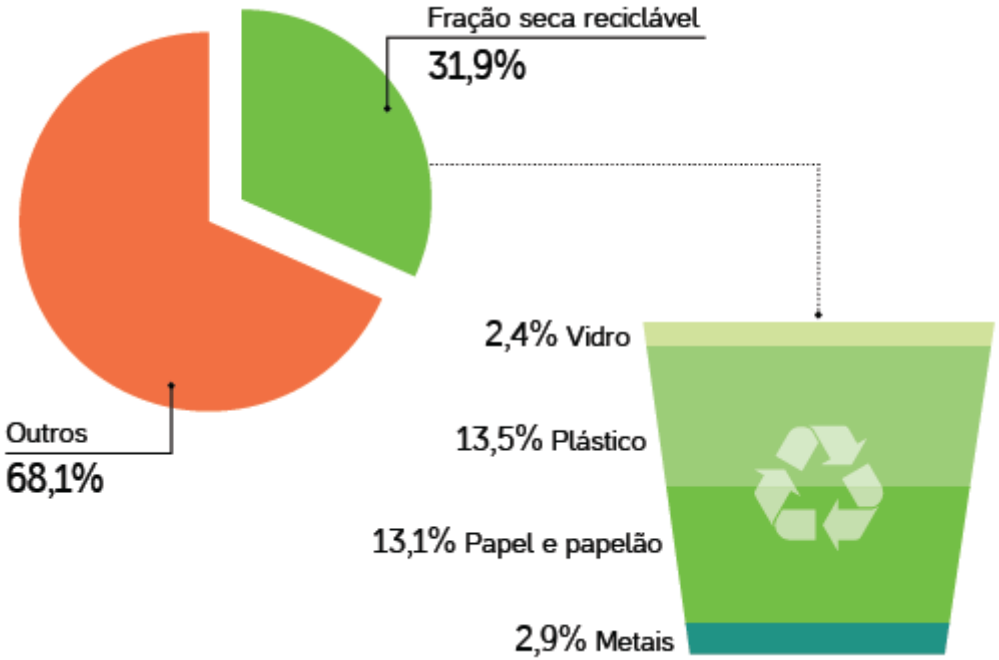
ipt

Ciclo do plástico

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Ciclo do plástico



Composição dos resíduos urbanos
(CEMPRE REVIEW 2015)

Em 2014 a aplicação de plásticos reciclados foi de 615 mil toneladas

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt

Considerações

- A história da Ciência e Tecnologia de Polímeros é recente em comparação aos materiais tradicionais

- Parte das mudanças tecnológicas se deve ao surgimento dos polímeros como material alternativo

- Madeira, papel, borracha natural e fibras naturais não seriam suficiente para suprir as necessidades

- Uso de materiais alternativos aos polímeros em tudo que é produzido aumentaria o gasto energético em até 57% e as emissões de GEE em até 61%

Considerações

- Borrachas sintéticas, plásticos e fibras revolucionaram o desenvolvimento de setores industriais
  - automotivos, eletroeletrônicos, têxteis, de embalagens, medicina, etc.

- Parte da busca por eficiência energética de carros e aviões está na redução de peso proporcionada pelo uso de componentes poliméricos

- O reconhecimento dos benefícios do uso de materiais poliméricos é afetado pelo seu descarte incorreto e baixa reciclagem

Considerações

- Muitos desafios encontram-se em andamento nas áreas de C&T de polímeros
  - Desenvolvimento de propriedades para ampliar a aplicação em diversos campos tecnológicos
  - Destinação adequada, reciclagem, reaproveitamento

- Polímeros são essenciais, são aliados na conquista de uma sociedade sustentável.

Obrigada!

GOVERNO DO ESTADO SÃO PAULO

ipt