

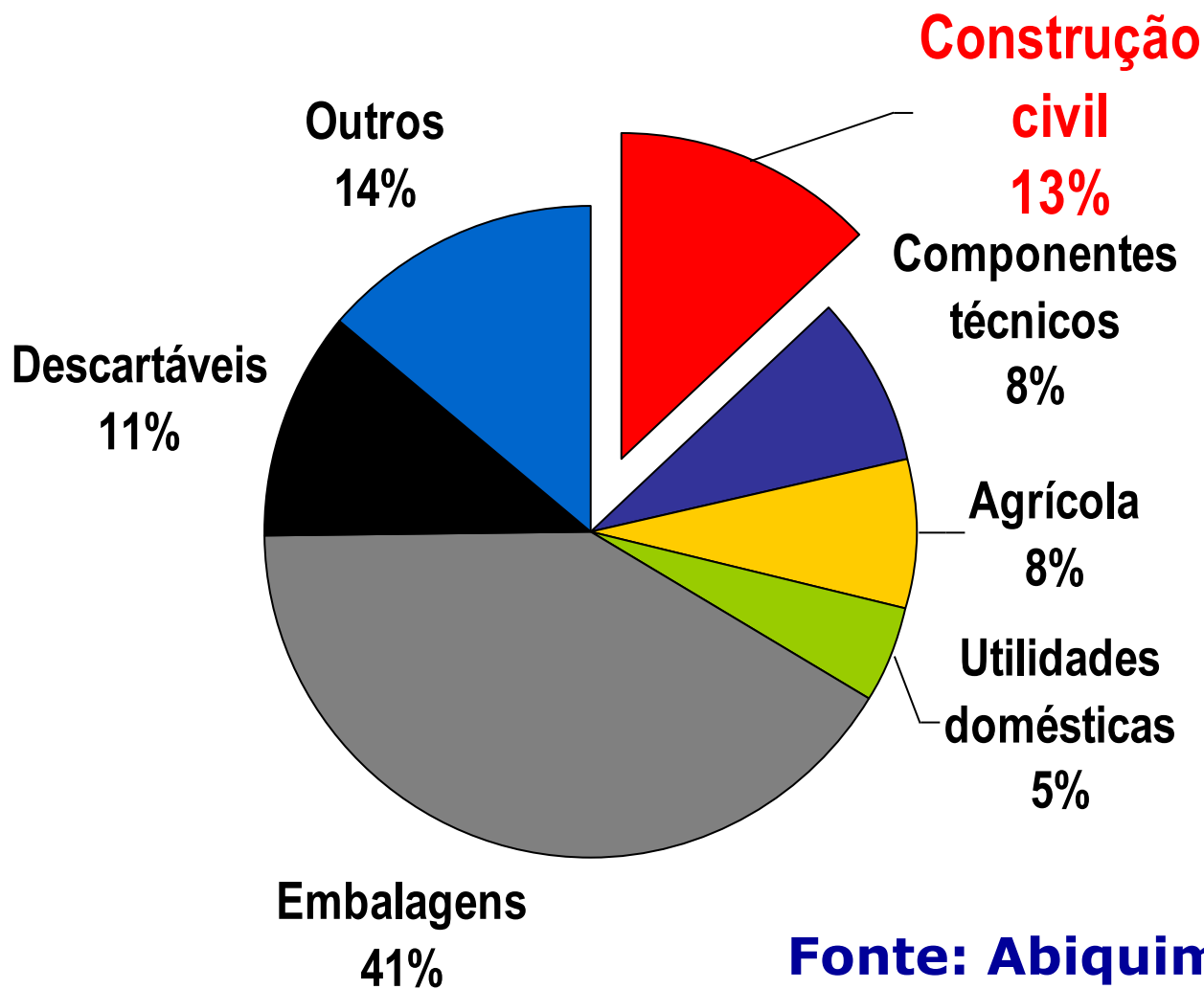
Aula prática de Plásticos

Antonio Figueiredo &
Renata Monte

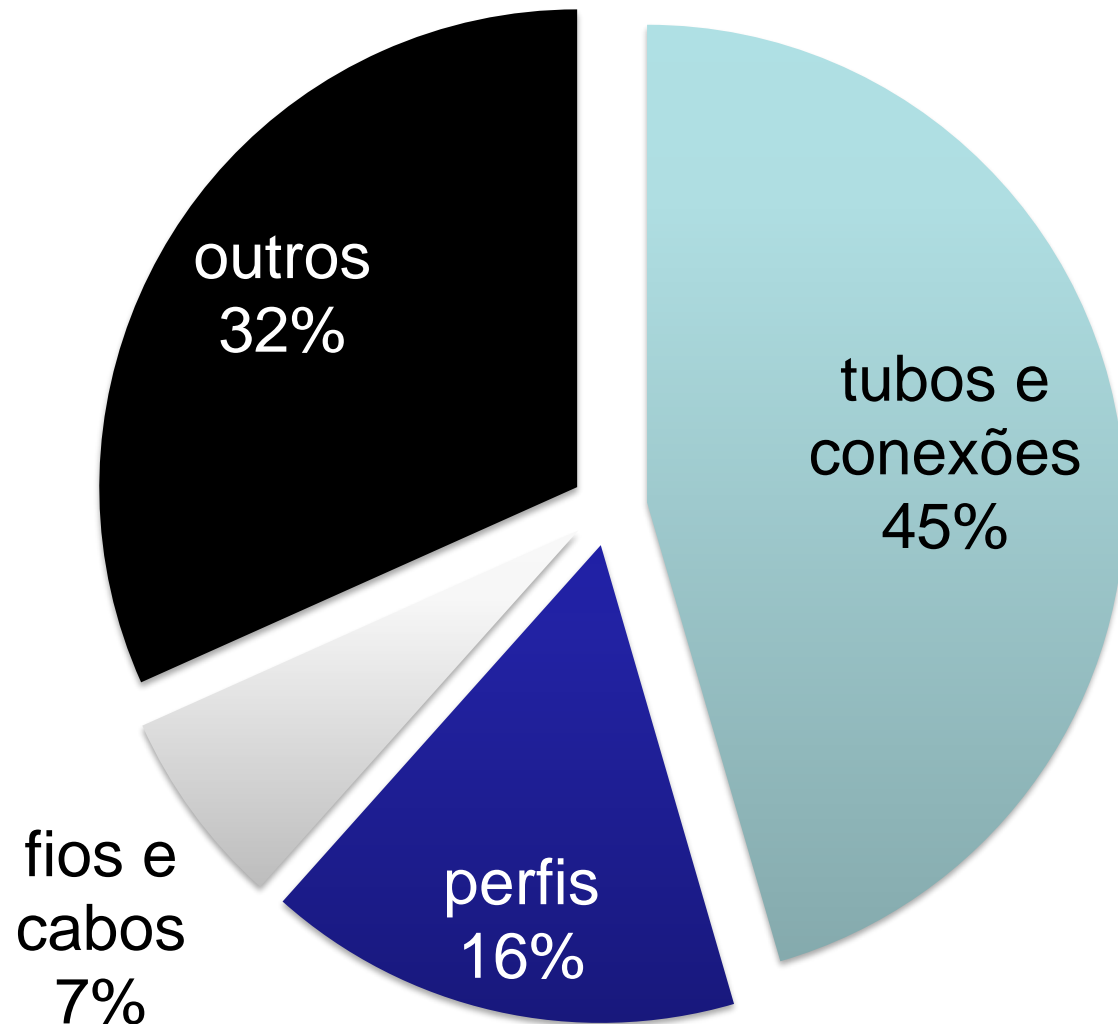
Estrutura molecular x Propriedades



Demanda brasileira



70% produção do PVC é destinada para a construção

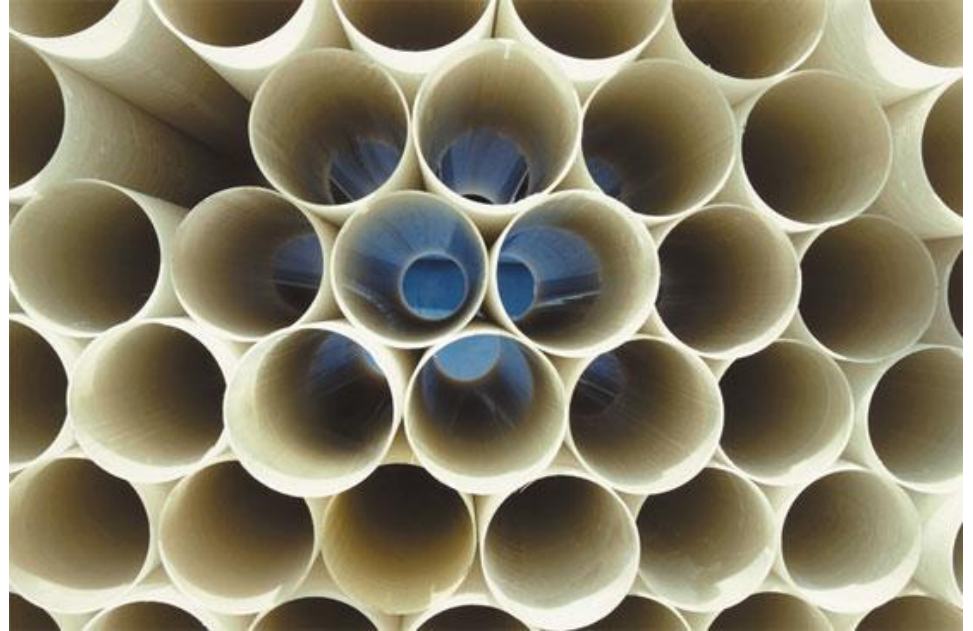


Fonte: Instituto PVC

Tubos de PVC



<https://www.youtube.com/watch?v=uXzzLdfC9s4>



http://www.kalipedia.com/tecnologia/tema/mecanizacion-plasticos.html?x=20070822klpington_42.Kes&ap=6

Esquadrias de PVC



www.pinterest.com

Perfil de PVC

Vidros Simples ou Duplos

Cantos Soldados (estanqueidade)

Vedação de EPDM

Reforço interno em aço galvanizado

Câmaras de Ar internas



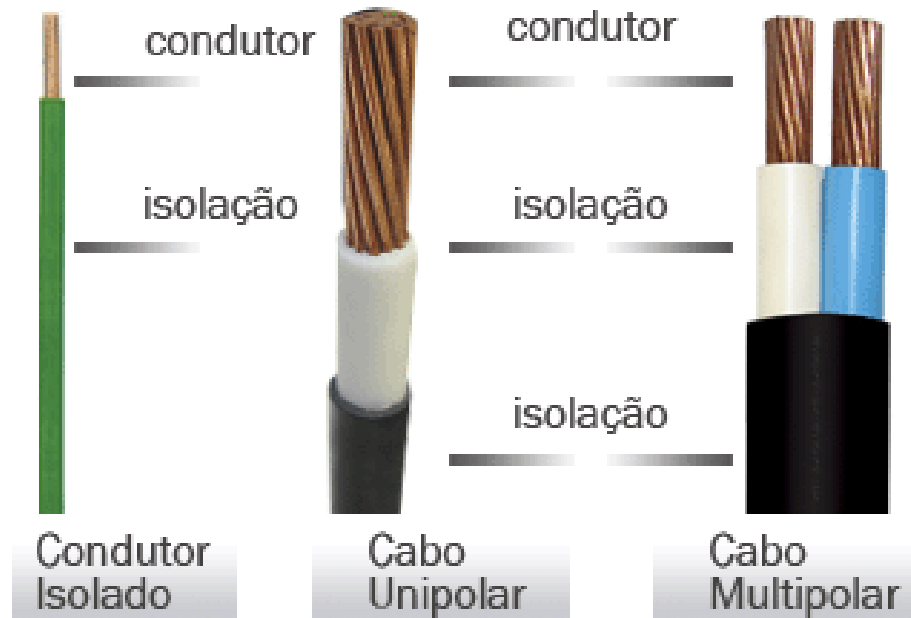
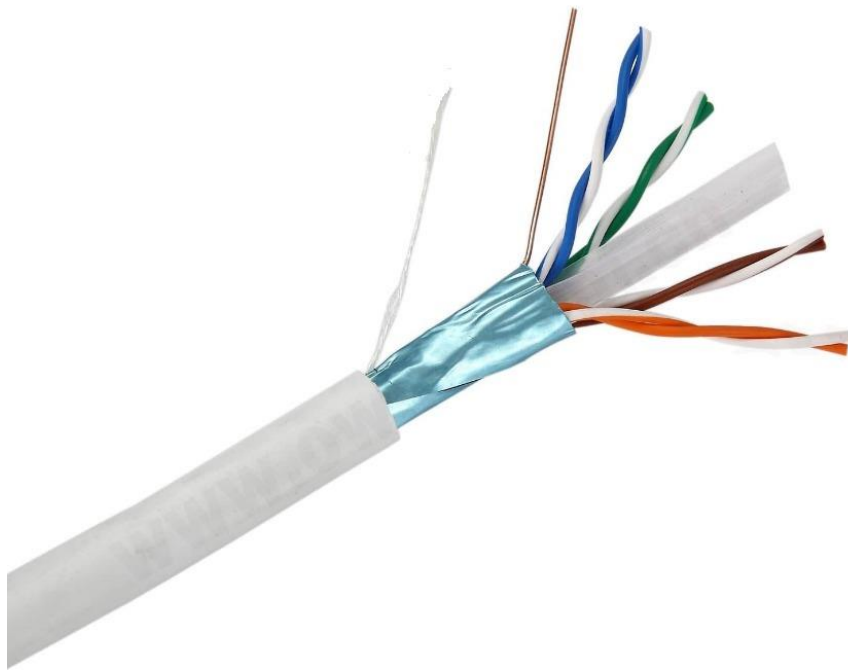
www.breezespvc.com.br

Painéis de vedação em PVC



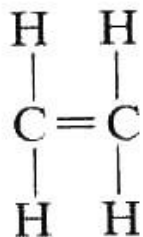
Painéis PVC preenchidos com concreto

Isolamento dos Cabos Elétricos e de Rede (PVC)

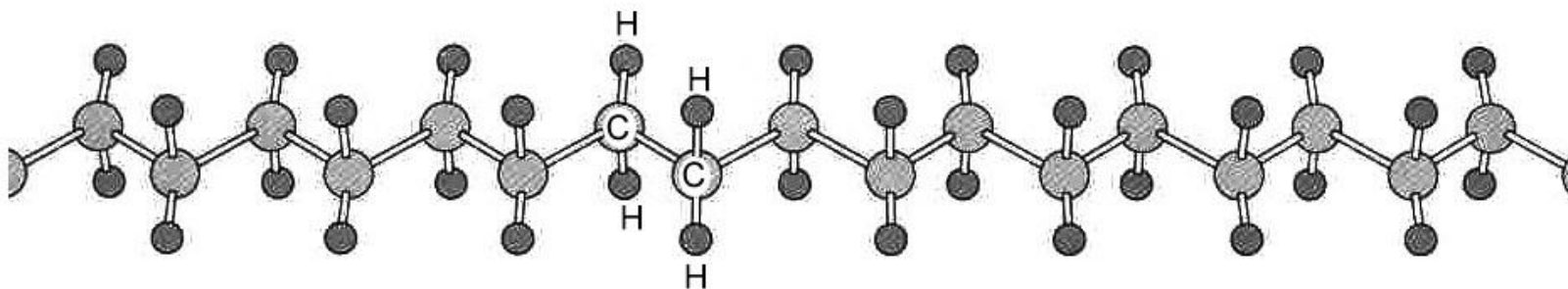
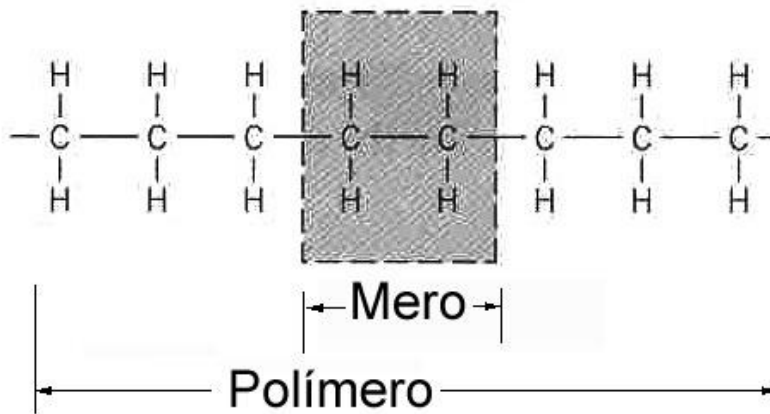


<http://www.ipce.com.br>

Monômero, Mero e Polímero



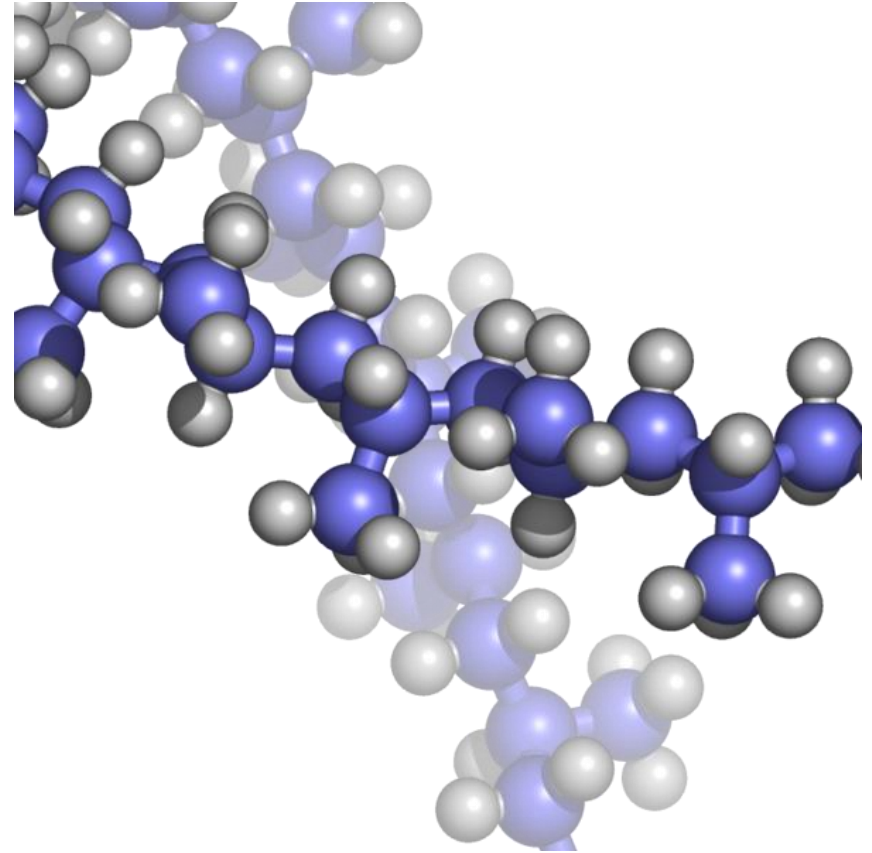
Monômero



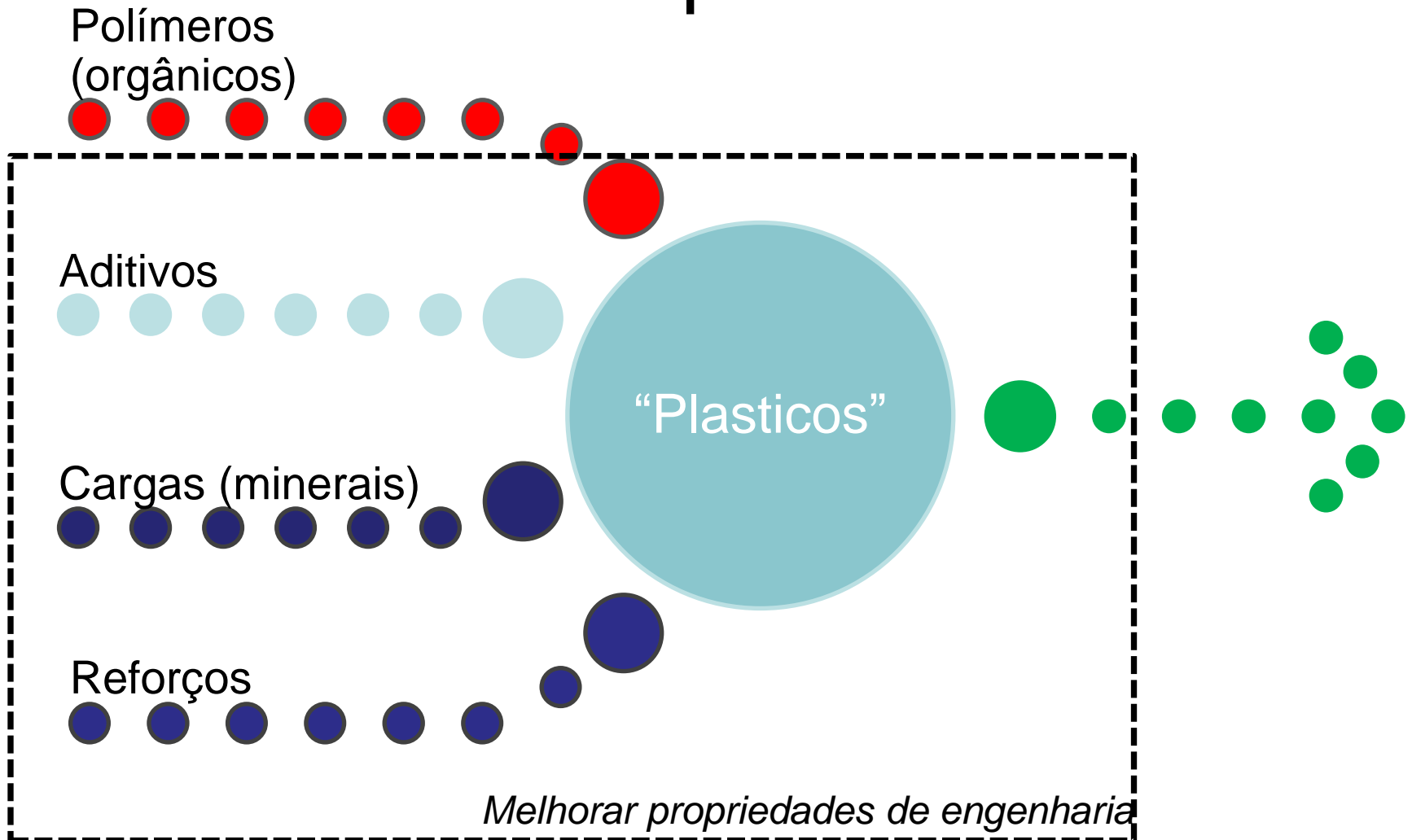
Molécula de polietileno

Polímeros

- Grande mobilidade relativa entre moléculas.
- Quanto maior o “espaço”, maior a mobilidade
- Capacidade de torção mantendo o ângulo da ligação covalente com C.



Materiais poliméricos na construção tendem a ser compósitos




Tipos de aditivos

- Estabilizadores
 - Controlam a deterioração dos polímeros
 - Na fabricação ou no uso
 - Raios UV (TiO_2 – rutilo)
 - Oxidação (ABS, polietilenos e poliestireno)
 - Calor durante processamento
 - No PVC: evita a remoção do H e do Cl durante o processamento

Tipos de Aditivos

- Pigmentos

- 
- compatibilidade
 - retenção cor
 - Devem possuir
 - ↑ estabilidade química,
 - ↑ estabilidade à temperatura e à pressão

- Antiestáticos

- Polímeros são maus condutores,
- acumulam eletricidade estática
- atraem a umidade do ar
- **↑ Condutividade**

Tipos de Aditivos

- **Cargas**

- Alteram propriedades mecânicas
 - Diminuem a capacidade de deformação
 - Aumentam a rigidez
- Exemplos:
 - Negro de fumo em pneus
 - Talco em polipropileno
 - Carbonato de cálcio em PVC
- Aumentam o rendimento resina
 - $\text{Ca}(\text{CO})_3$, sílica e argila

Tipos de Aditivos

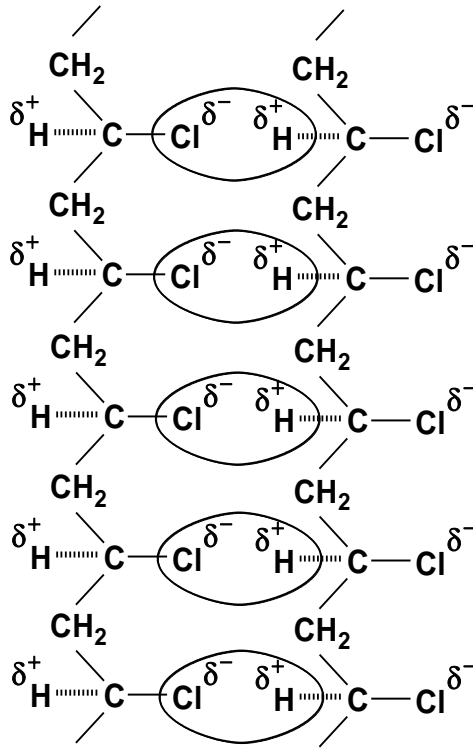
- **Plastificantes**

- Cadeias de baixo peso molecular
- Reduzem as forças de van der Waals entre as cadeias
- Reduzem a Tg
- Produção: conformação
 - $TG_{PVC} > \text{temp. ambiente}$
- Em uso
 - $< E$
 - comportamento plástico
 - afetam a durabilidade

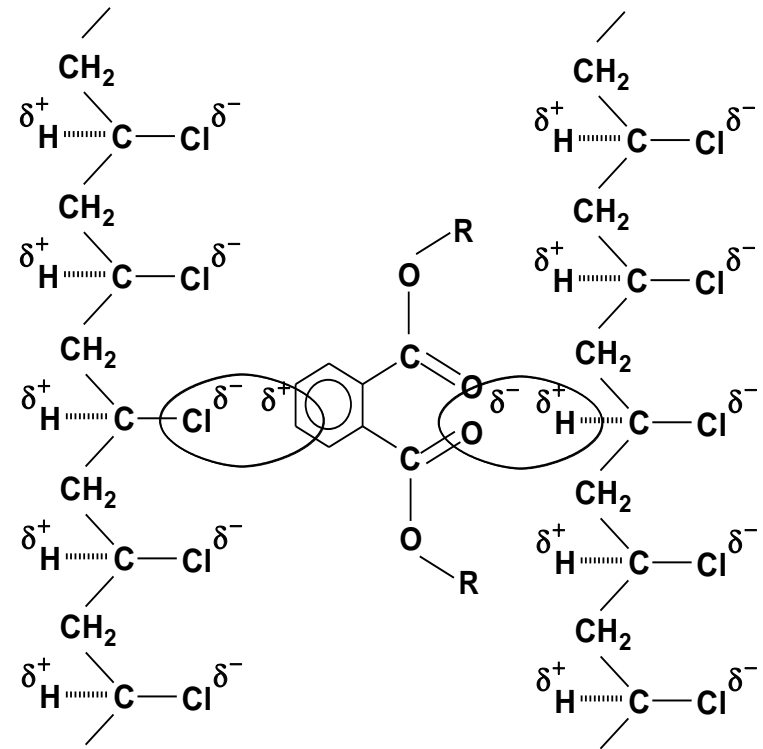
Tipos de Aditivos: plastificantes

- Reduzem a Tg do polímero
- Usados em polímeros $T_g > T$ ambiente
 - Cadeias de baixo peso molecular
 - Reduzem as forças de van der Waals entre as cadeias
 - reduzem a Tg
 - produção: conformação
 - $TG_{PVC} > \text{temp. ambiente}$
 - em uso
 - $< E$
 - comportamento plástico
 - afetam a durabilidade
- Problemas de saúde com alguns (ftalatos)

Plastificantes



PVC sem plastificante
Cadeias próximas →
Elevada atração de van de Waals



PVC plastificado
Cadeias afastadas →
Atração de van de Waals é atenuada

Formulação e Desempenho Mecânico do PVC

Objetivo:

Verificar experimentalmente a influência do teor de plastificante no desempenho mecânico do plástico.

Colaboração: Eng. Antonio Rodolfo Jr. (Braskem)

Formulações básicas

Fase	Produto	Função
Polímero	Resina PVC Braskem SP 1000	Resistência
Aditivo	Composto Bário + Zinco Mark 5000	Estabilizante térmico
	Óleo de soja epoxidado Drapex 6.8	Co-estabilizante térmico
	Estearina	Lubrificante
	DOP	Plastificante
Carga	CaCO ₃ precipitado Barralev C	Dureza, abrasão... Custo

Formulações

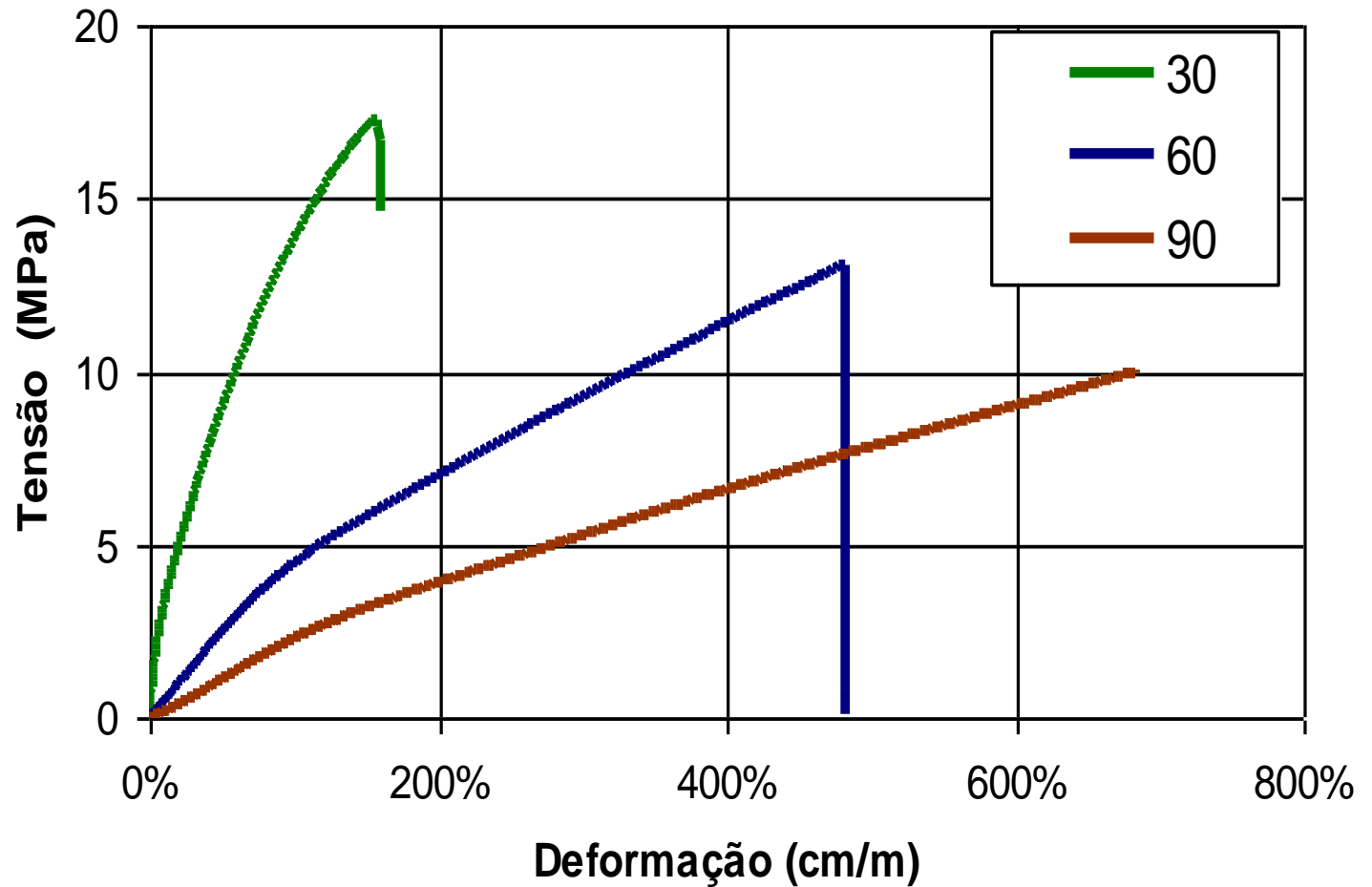
Componentes	1	2	3	4	5
Resina Braskem SP 1000	100	100	100	100	100
Estabilizante Mark 5000	2				
Estabilizante Drapex 6.8	3				
Lubrificante Estearina	0,2				
Plastificante DOP	30	60	90	60	60
Carga Barralev C	0	0	0	30	60

Ensaaios

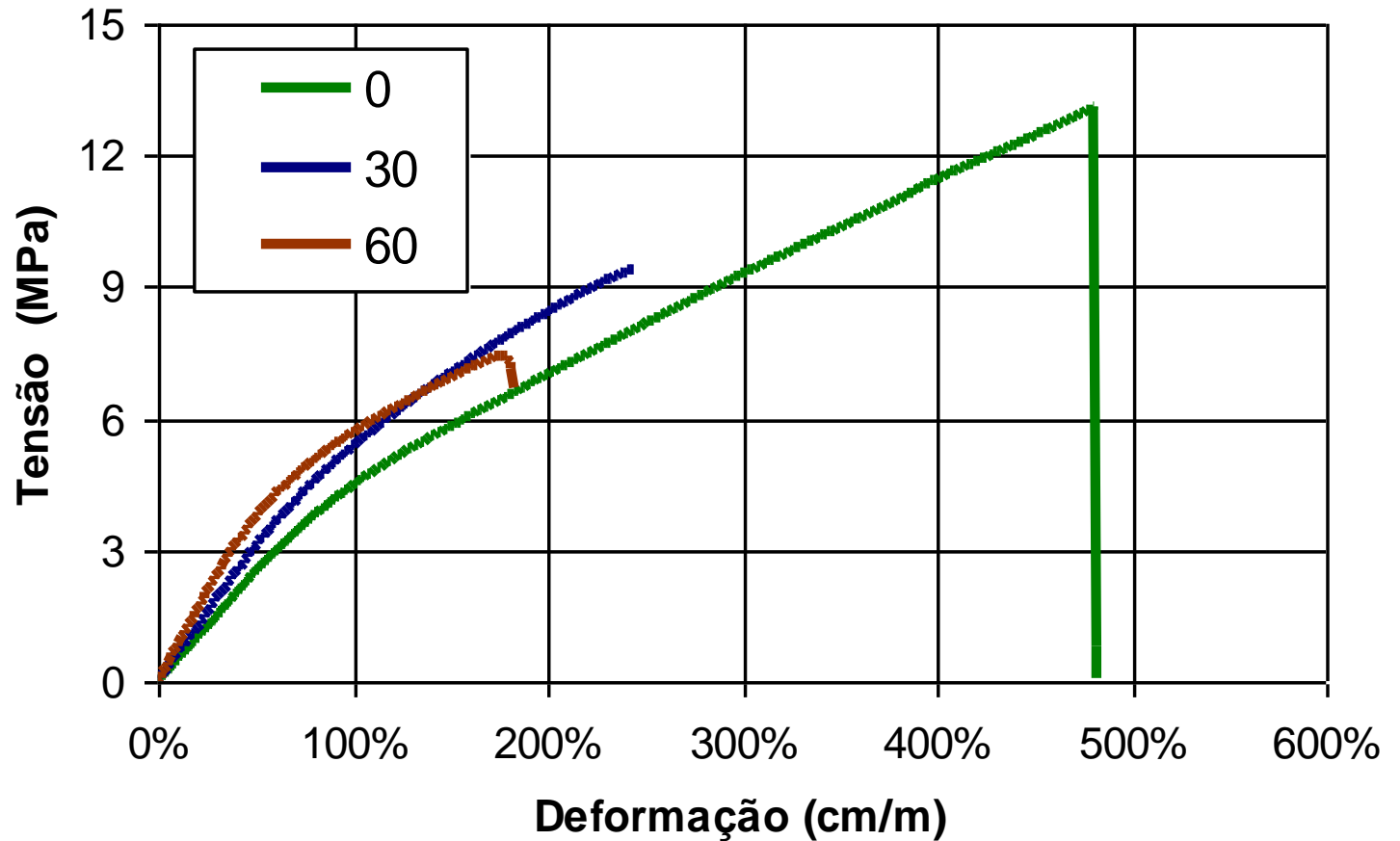
gravatinhas
ASTM D638 tipo IV



Teor de plastificante DOP



Teor de carga CaCO_3



Referências

- RODOLFO Jr., A.; NUNES, L.R.;
ORMANJI, W. **Tecnologia do PVC**. São
Paulo: Pro Editores/Braskem, 2002. 400p
(download no site www.braskem.com.br)