

**PCC 5726**

# ELASTICIDADE



<http://www.geodactha.com.br/obras/ebm5.htm>

# Definição

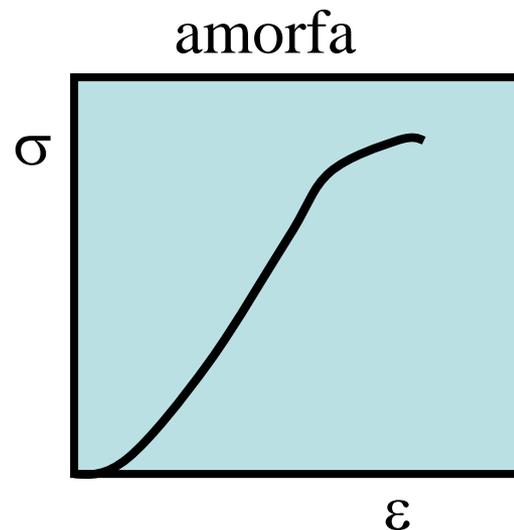
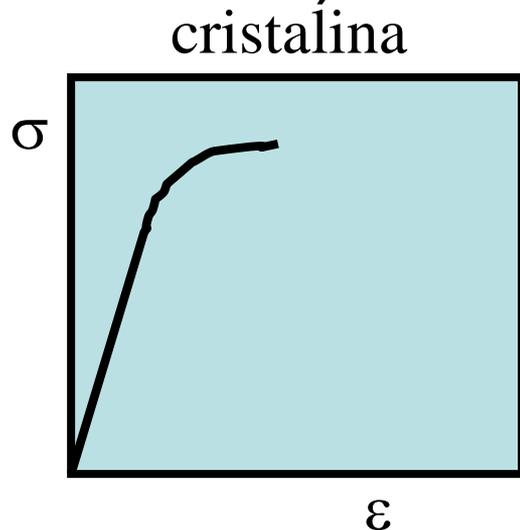
- Material elástico: a deformação produzida por uma determinada força desaparece com a sua remoção
- Cuidado com a definição do Callister:
  - “O processo de deformação no qual a tensão e a deformação são proporcionais”.
- Comportamento elástico linear: a proporcionalidade entre tensão e deformação elástica ocorre para um bom número de materiais (baixo nível deformação)

# Elasticidade

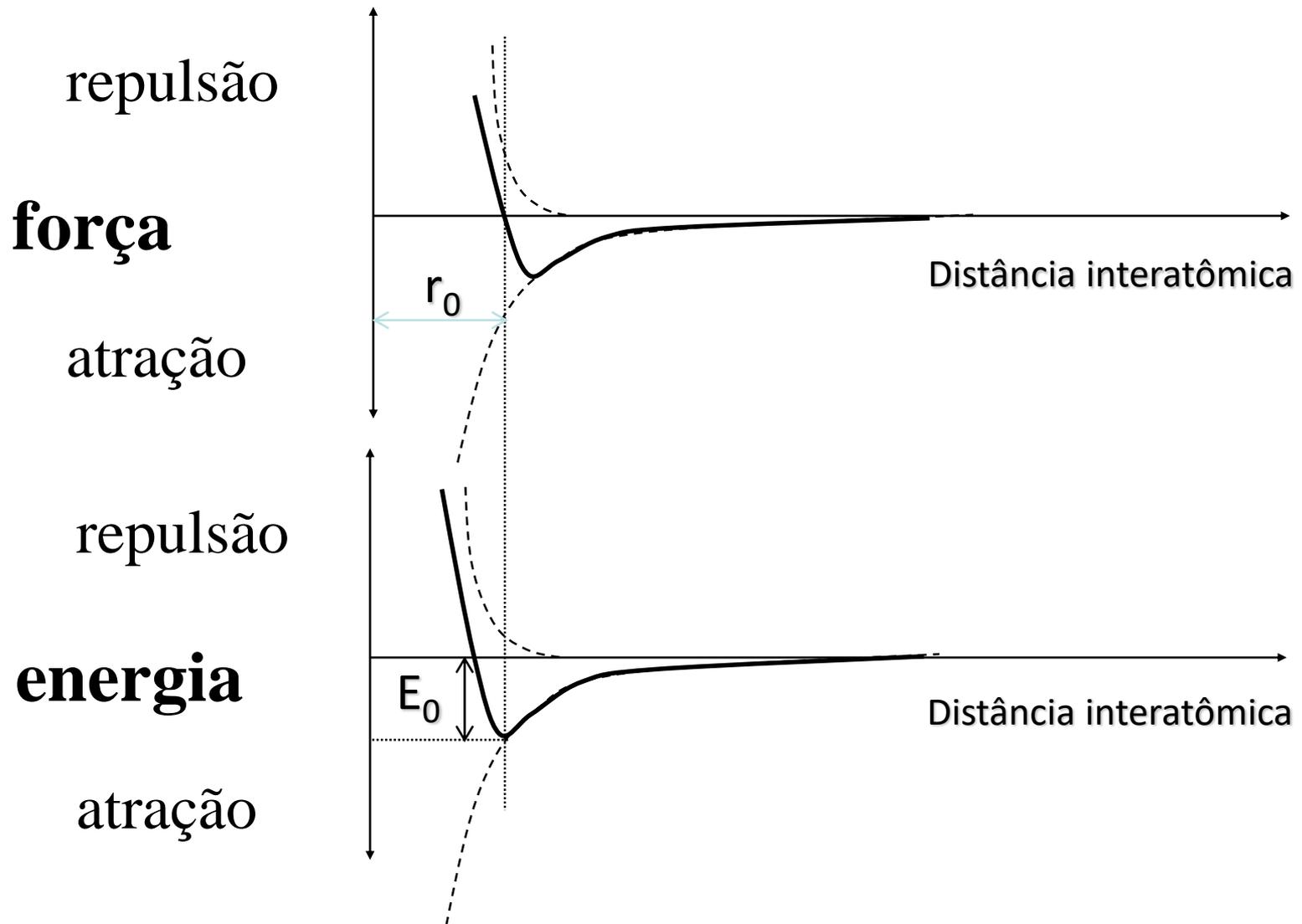
## X

### arranjo da microestrutura

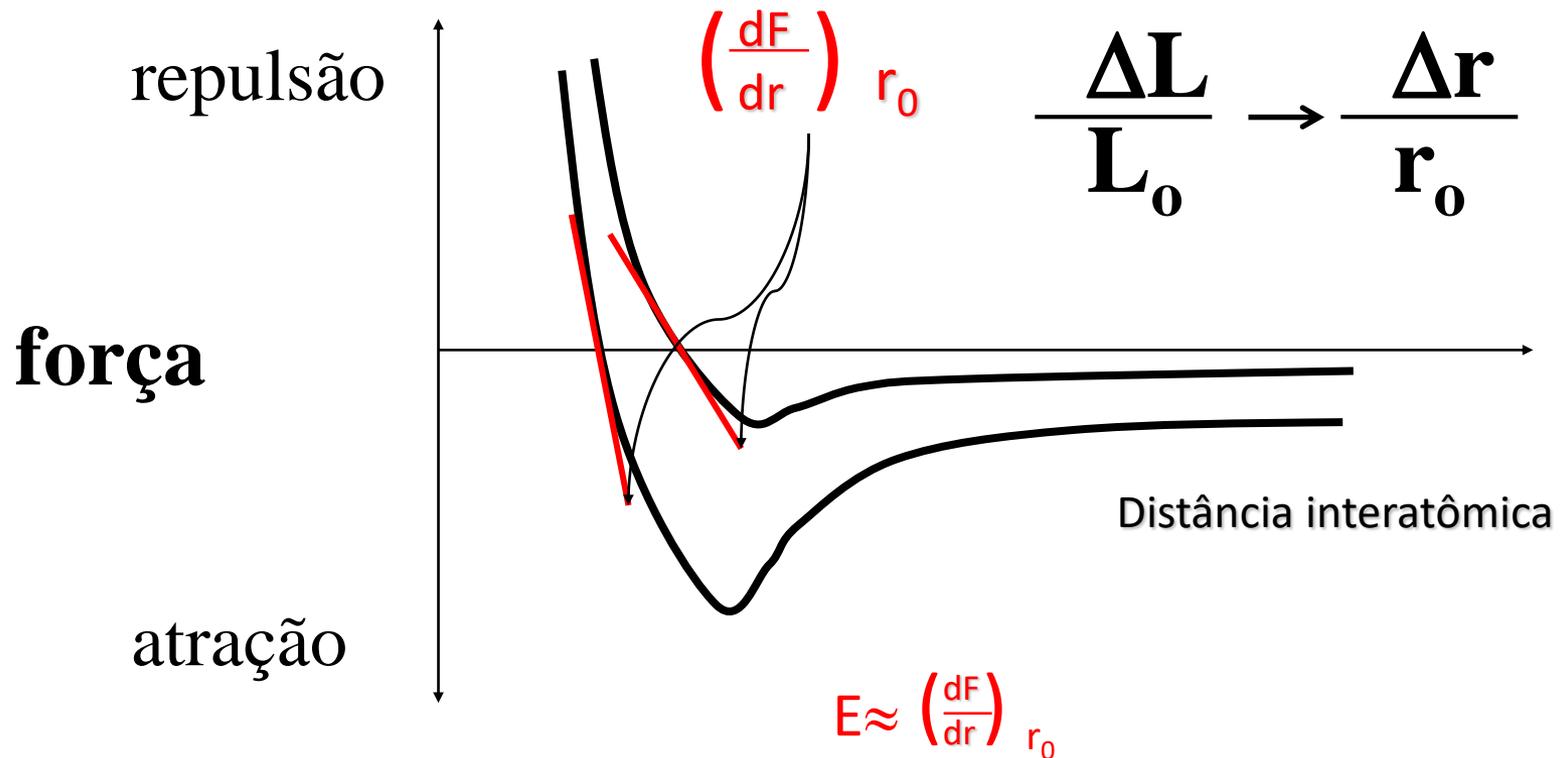
- Cristalina: lei de Hooke é perceptível
- Grande parte de estruturas amorfas e outros materiais moleculares: não linear (ex. polímeros)



# Influência da estrutura

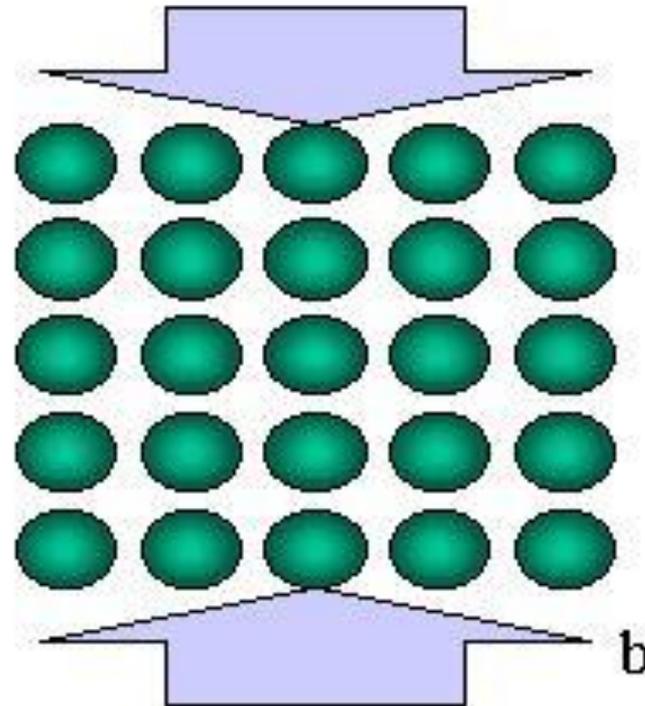
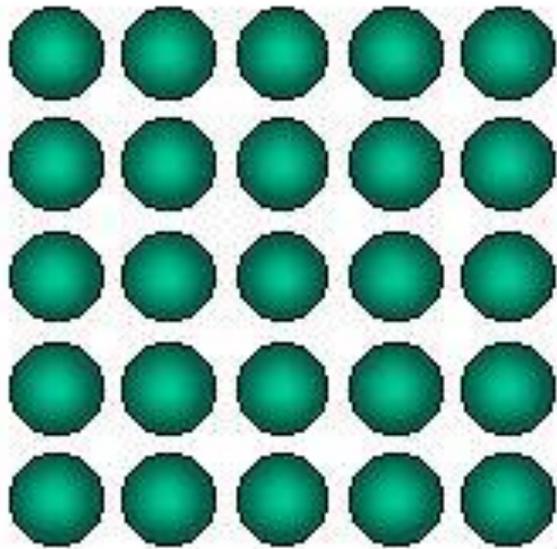


# Vinculação de força e energia

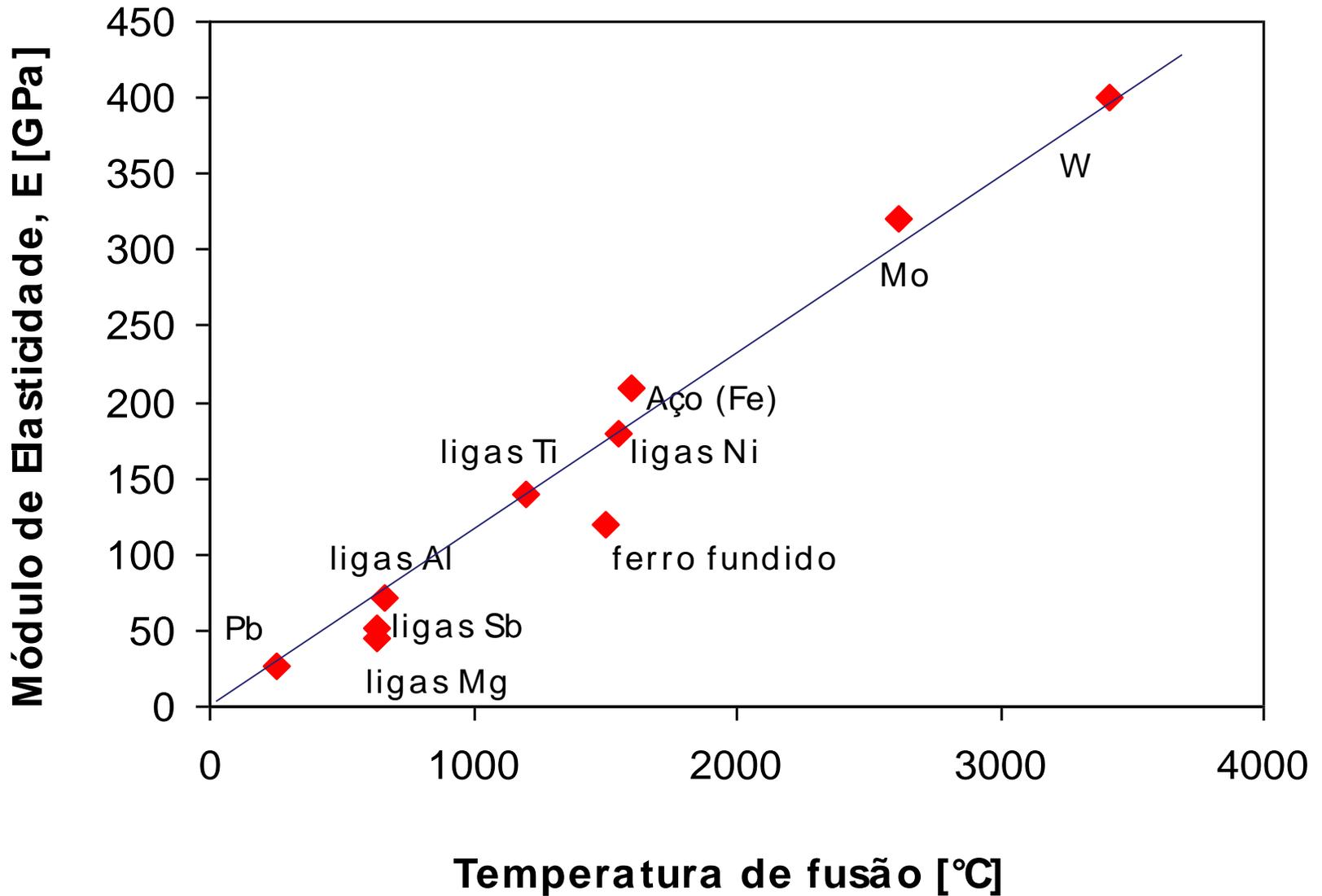


A magnitude do módulo de elasticidade é proporcional a inclinação de cada curva na distância de equilíbrio

# Influência da estrutura



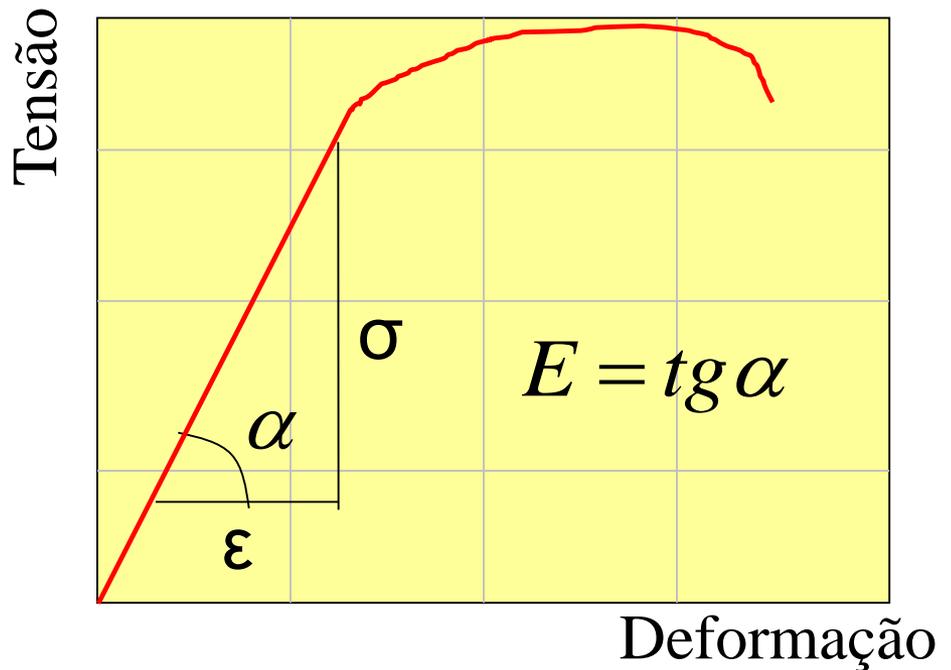
# Módulo de elasticidade



# Módulo de elasticidade

- Lei de Hook
  - Deformação é proporcional a tensão
- Módulo de elasticidade ou Young

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon}$$



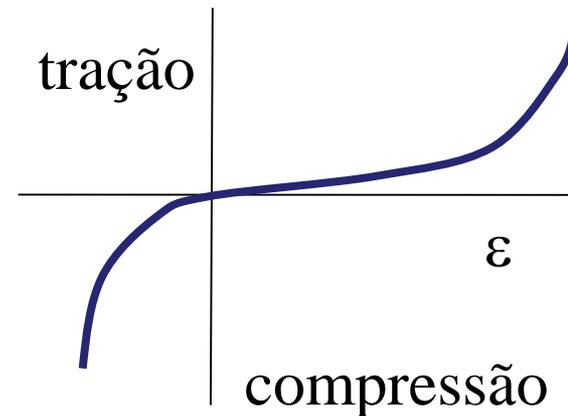
# Deformação elástica nos materiais

## Materiais cristalinos

- Deformações elásticas pequenas
- Alto nível de tensão necessária
- Elevado módulo de elasticidade

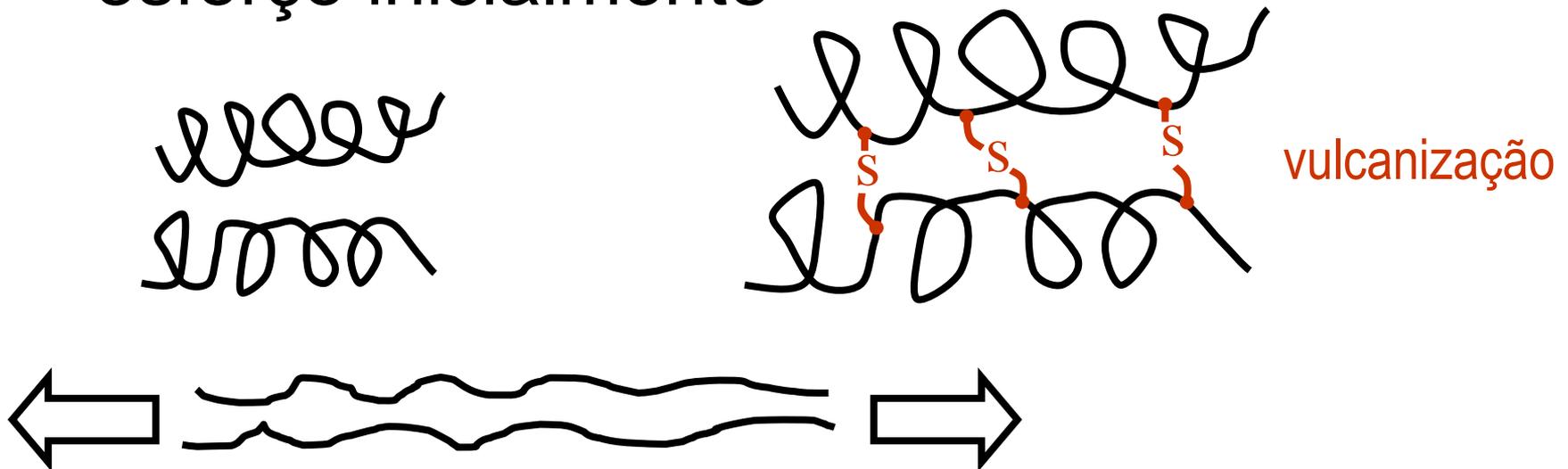
## Materiais amorfos

- Vidro ou plásticos – podem apresentar elasticidade linear
- Materiais celulares (madeira) – podem apresentar variação do comportamento em função do esforço:

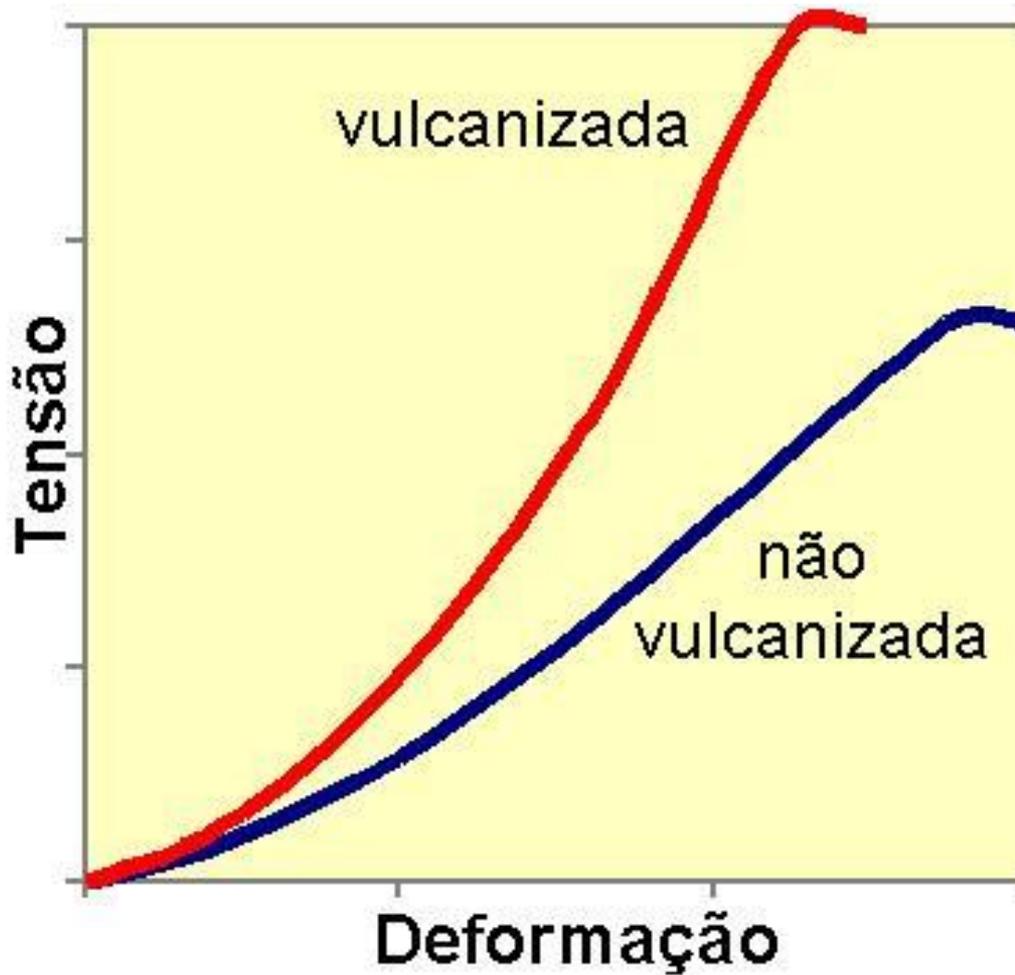


# Materiais não cristalinos

- Polímeros – apresentam alinhamento das cadeias
- Elastômeros (borrachas) – cadeias espiraladas são alinhadas à direção do esforço inicialmente

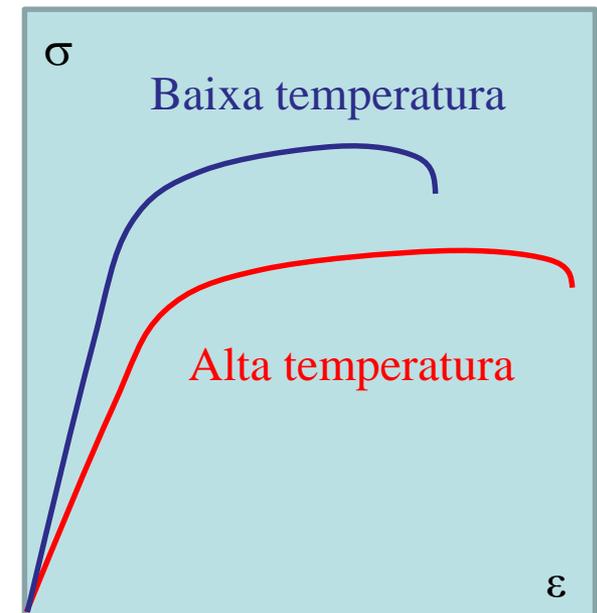
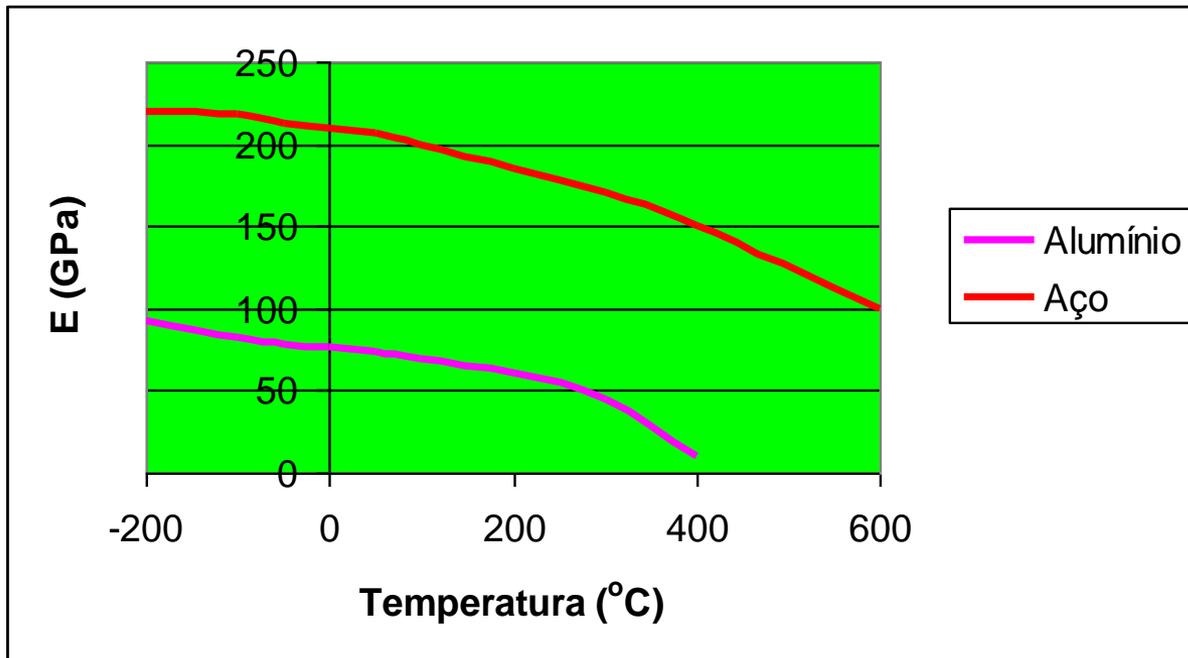


# Elastômeros

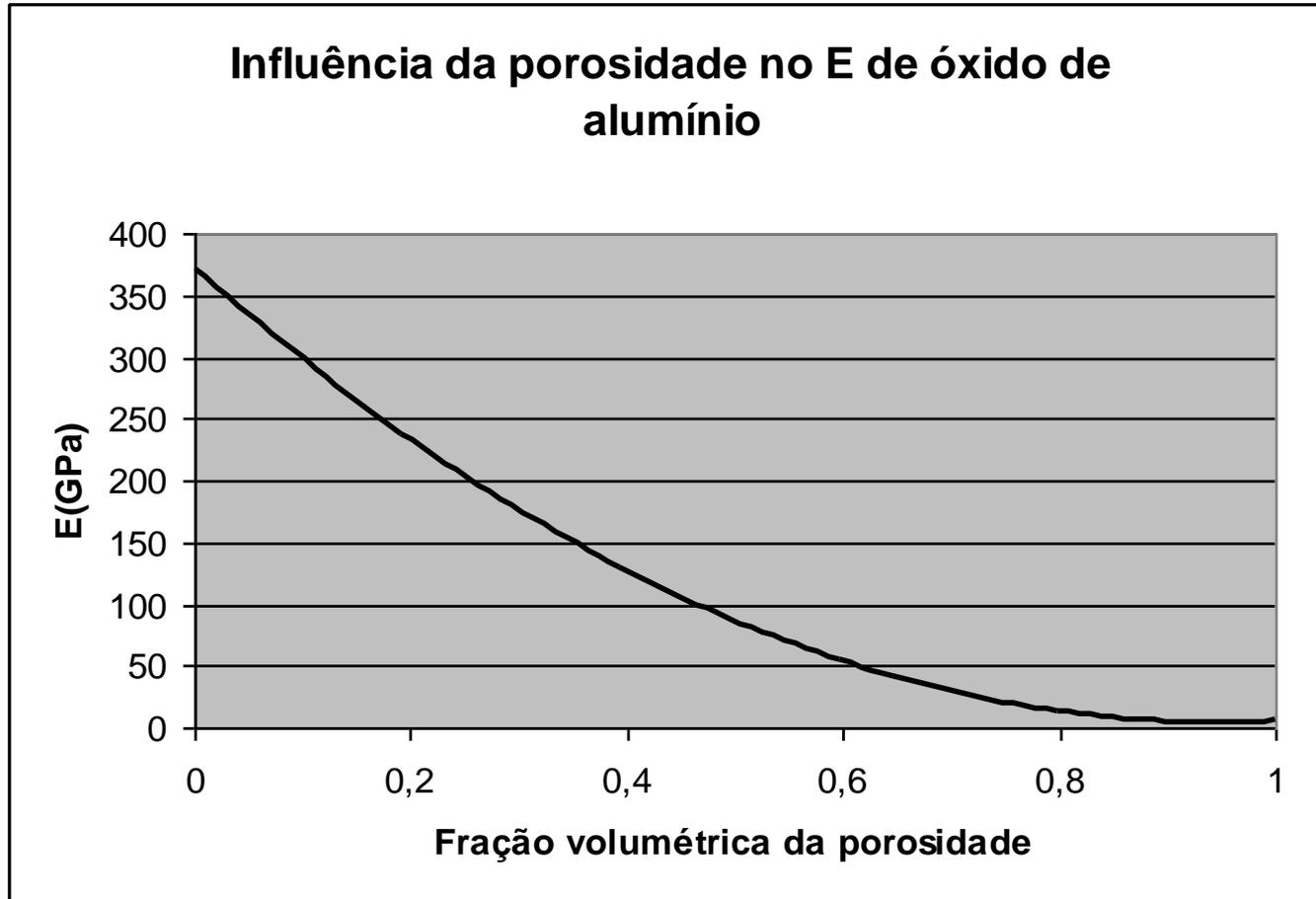


# Efeito da temperatura

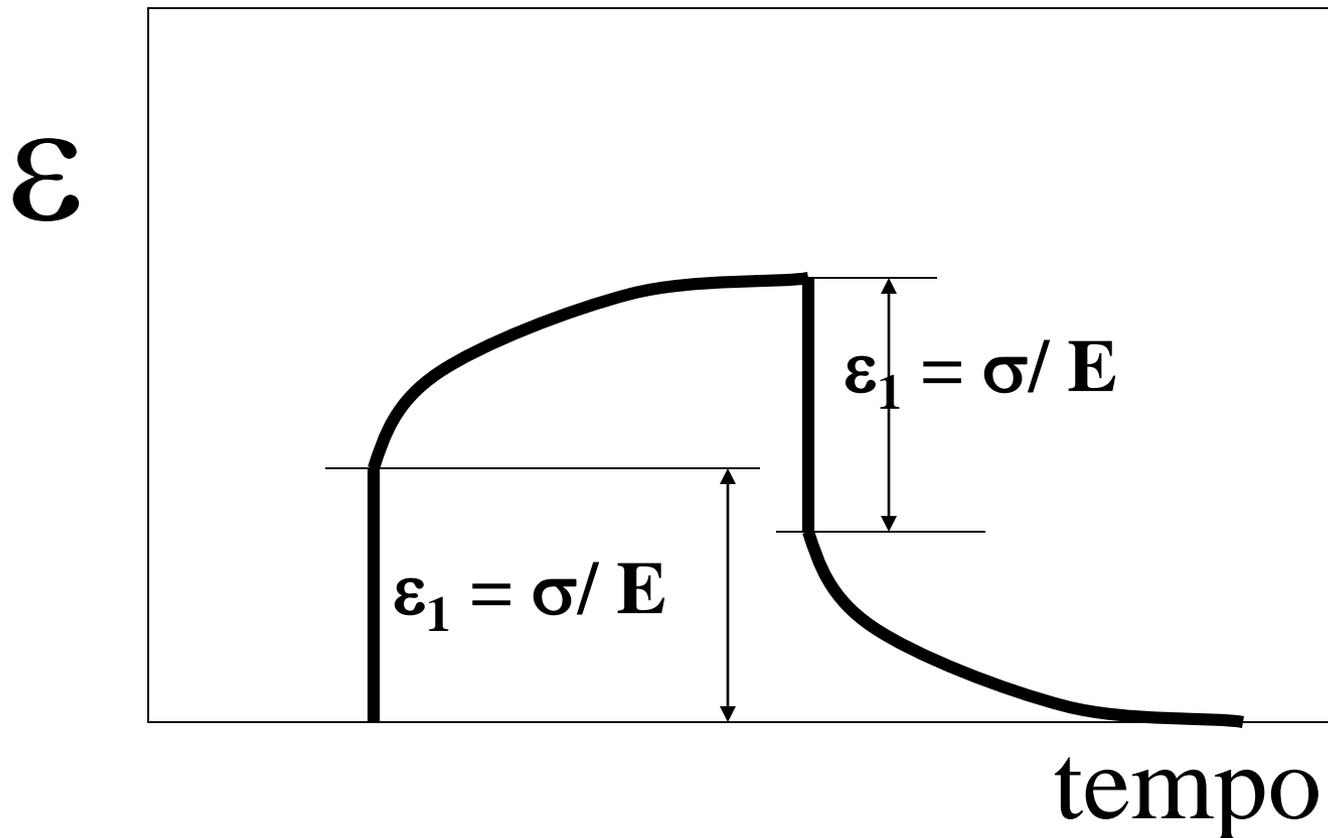
- O valor de  $E$  diminui com aumento de  $T$
- Exemplo: polímeros e a  $T_g$ .



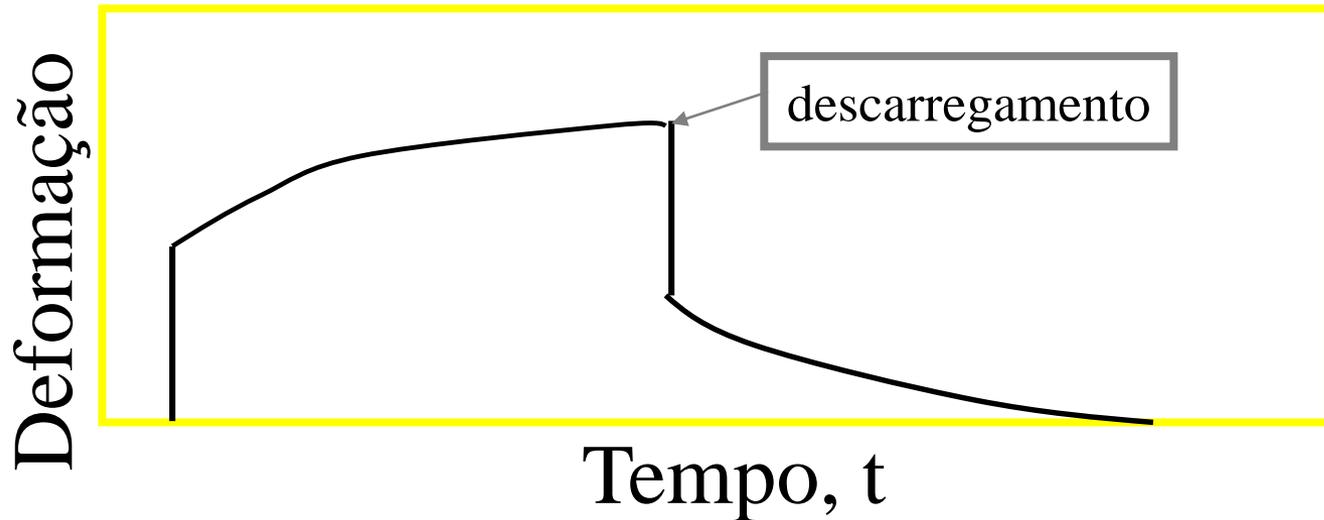
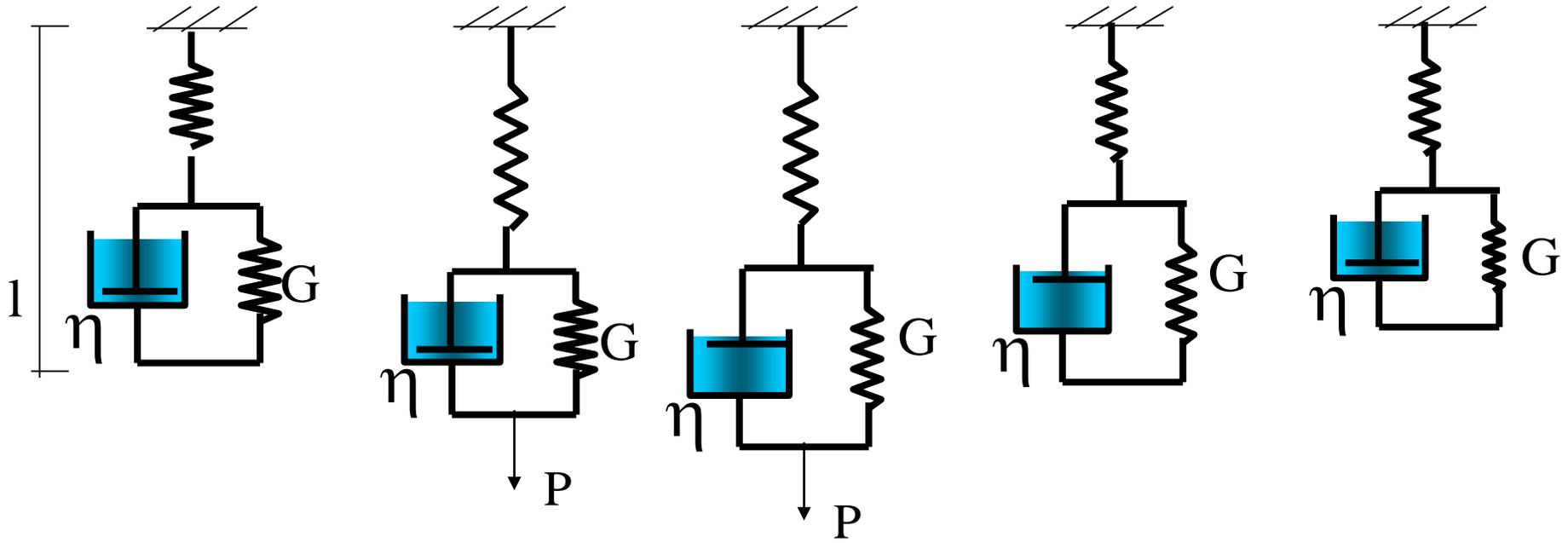
# *Efeito dos defeitos*



# Elasticidade retardada ou Elasticidade viscosa



# Elasticidade viscosa



# Não linearidade elástica

- Comportamento apresentado por materiais como concreto e polímeros.
- Opções:
  - Módulo tangente
  - Módulo secante

