

04

MATERIAIS E PROCESSOS MECÂNICOS DE FABRICAÇÃO

Engenharia de Controle e Automação
Prof. Luis Fernando Maffei Martins

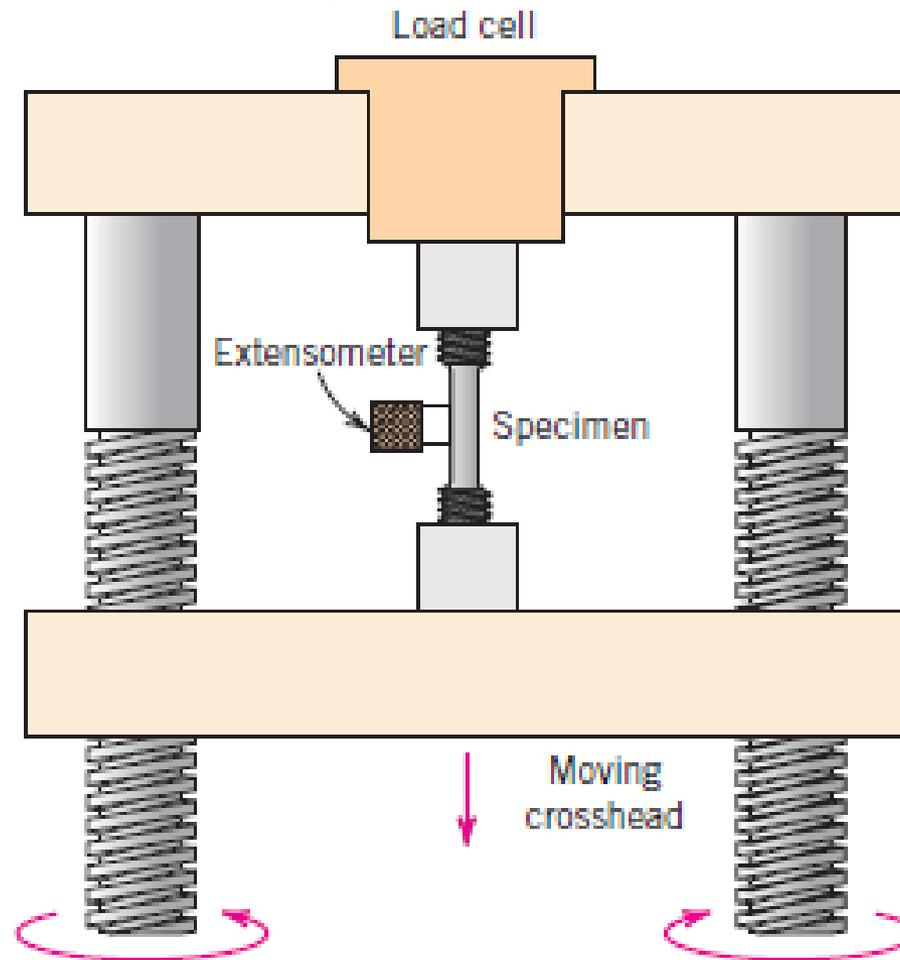
Ensaio de Tração

- O ensaio de tração consiste em submeter um corpo-de-prova a um esforço que tende alongá-lo até a ruptura, e desta forma é possível conhecer como os materiais reagem aos esforços ou cargas de tração.

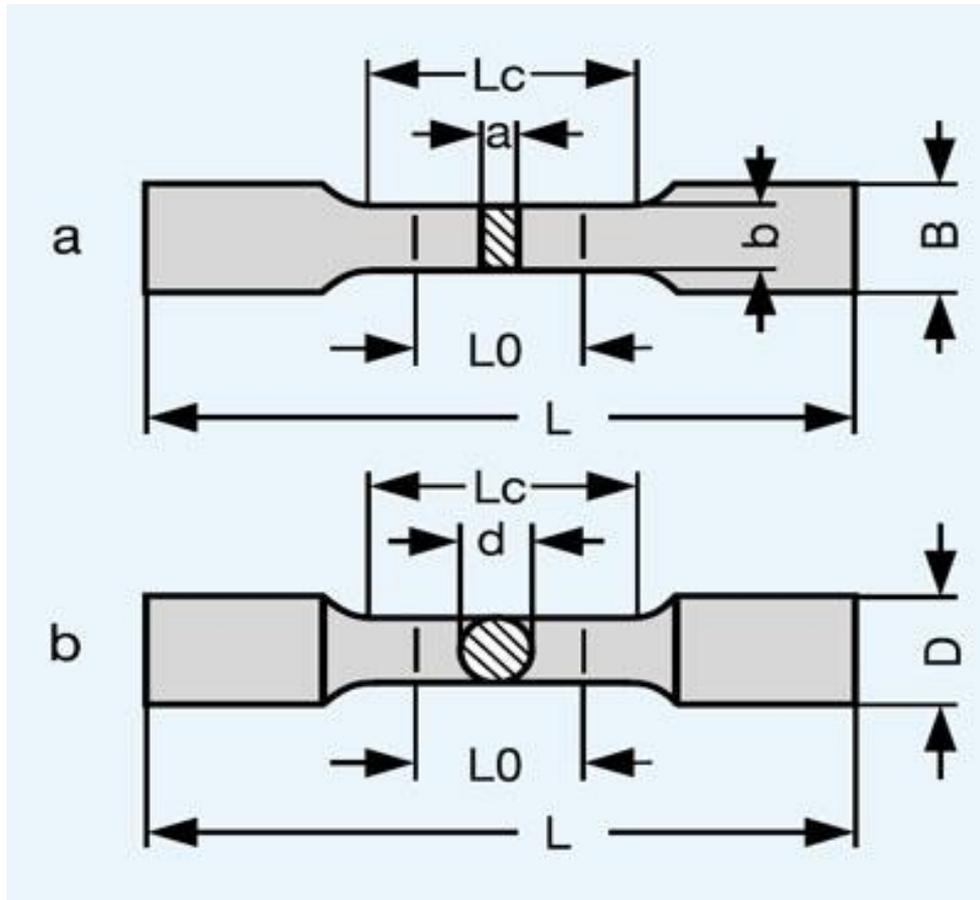


•Maquina Universal de Ensaio - Instron

Máquina de Tração



Ensaio de Tração

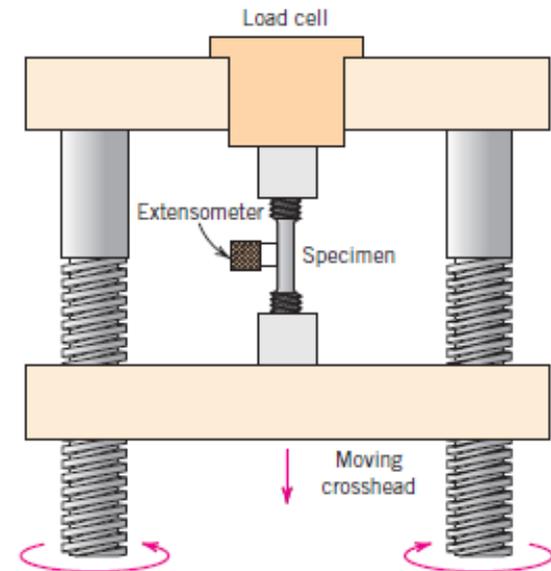




Ensaio de Tração

Durante o ensaio de tração, duas grandezas são medidas:

- A força que está sendo exercida sobre o corpo de prova;
- A variação de comprimento do corpo de prova;



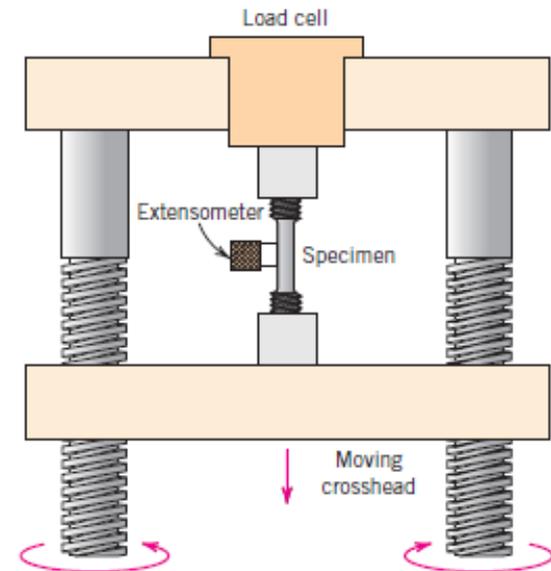
Deformação elástica

Deformação plástica



Regime elástico

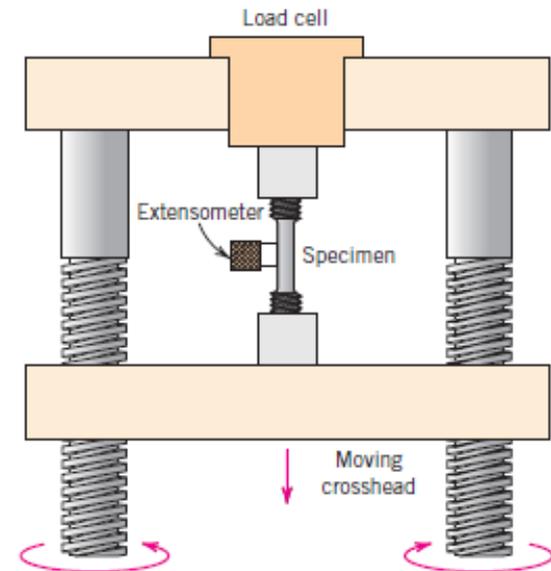
O deslocamento é proporcional à força a que o material está submetido.



Ensaio de Tração

Objetivos do ensaio de tração:
Obter informações sobre propriedades características do material.

Força e deslocamento são características do corpo de prova, e não do material.



Tensão

Tensão:

$$\sigma = F / A$$

F = Força

A = área transversal do corpo de prova

Deformação

Deformação:

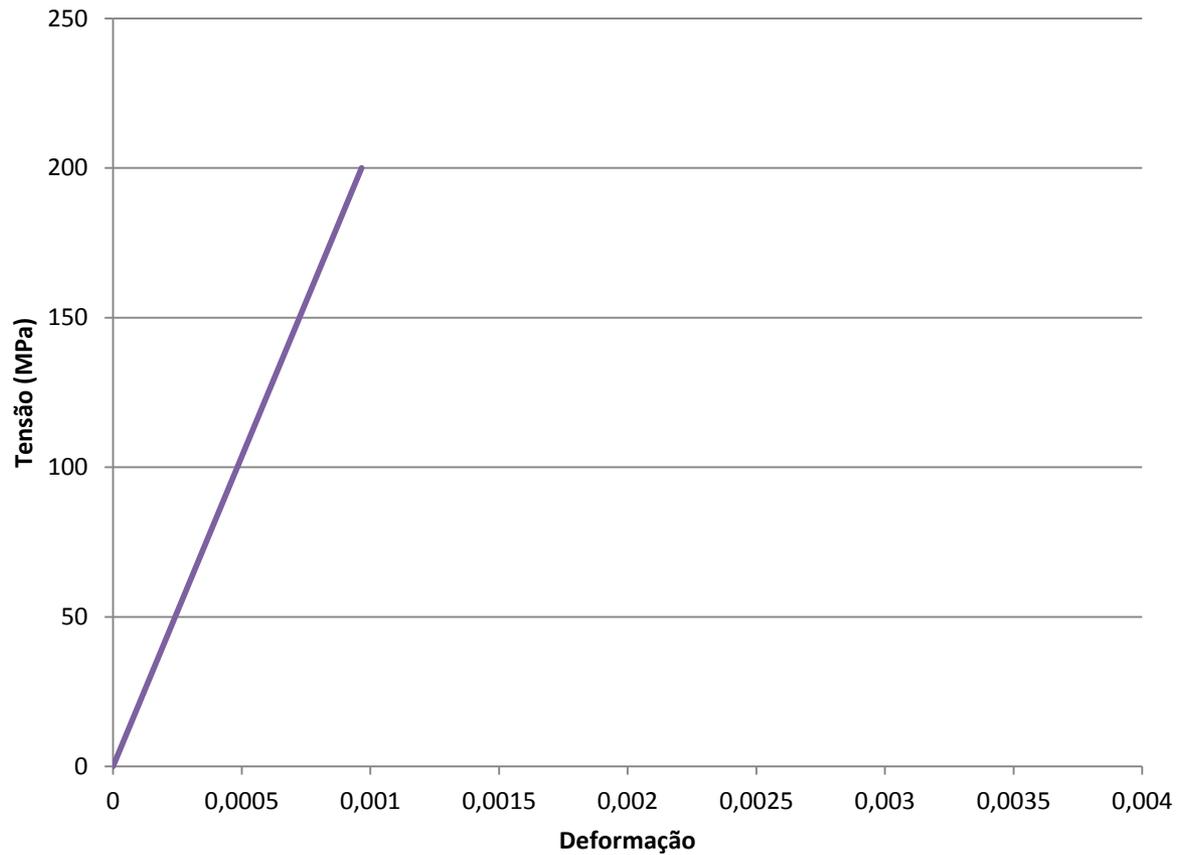
$$\varepsilon = \Delta l / l_0$$

ε = deformação

Δl = variação de comprimento

l_0 = comprimento inicial de prova

Curva tensão x deformação

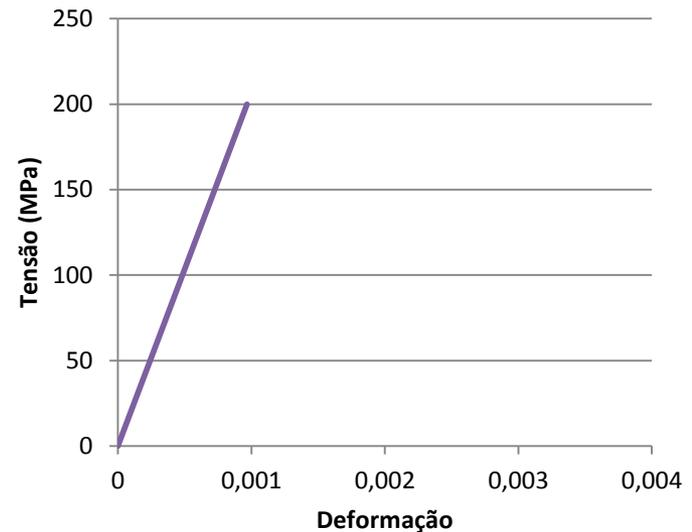


Curva tensão x deformação

No regime elástico:

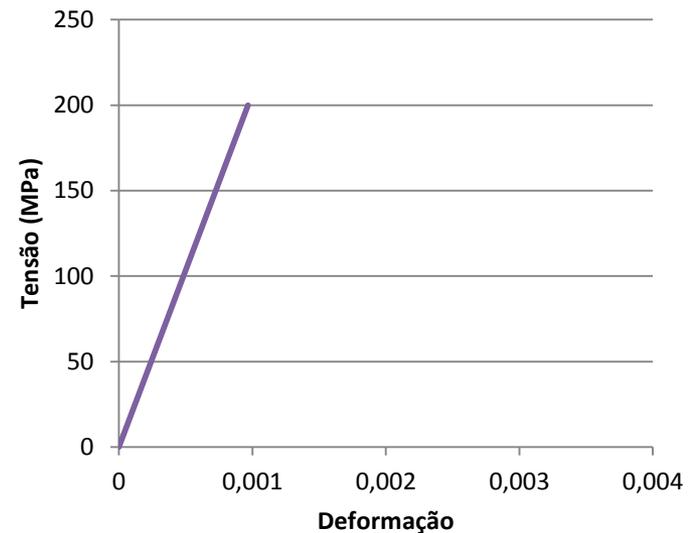
$$\sigma = E \cdot \varepsilon$$

E = módulo de elasticidade

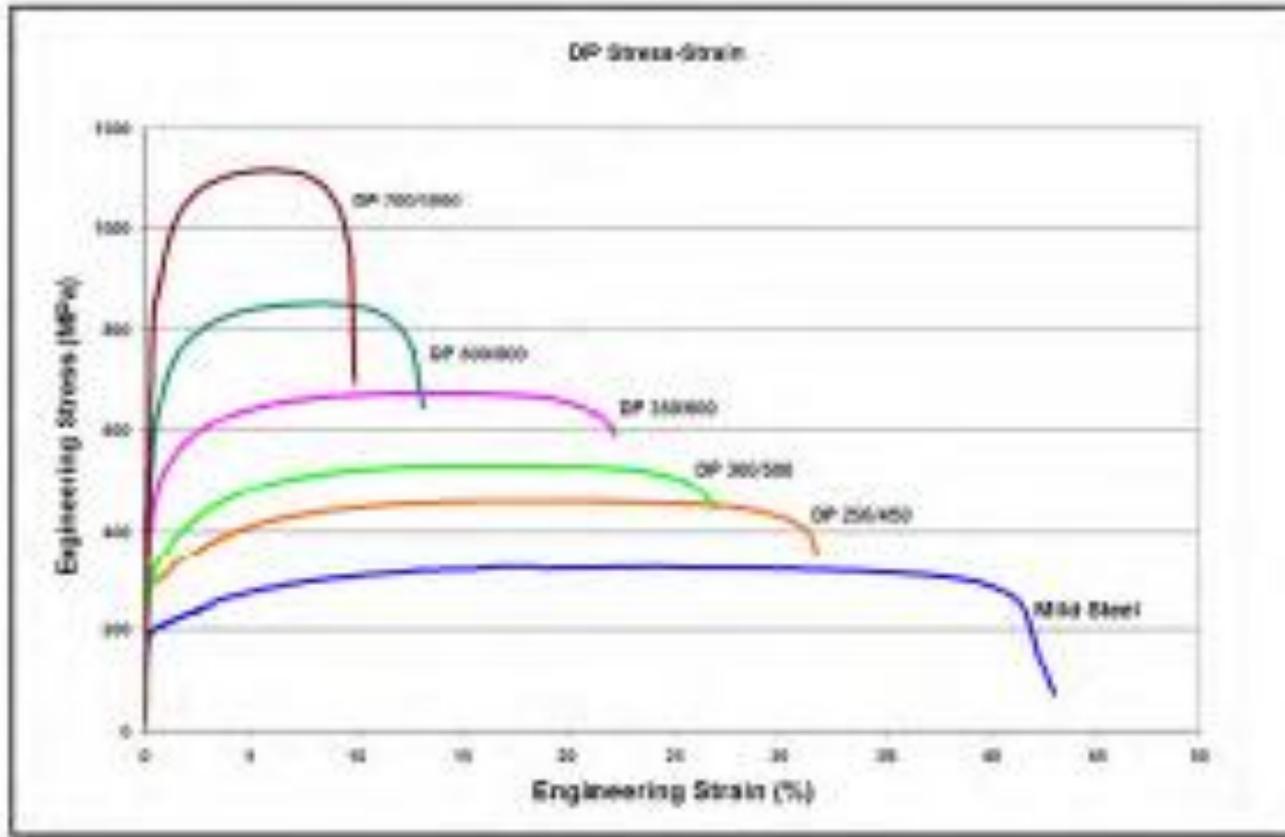


Módulo de elasticidade (E)

Liga Metálica	Módulo de Elasticidade(GPa)
Aço	207
Alumínio	69
Cobre	110
Latão	97
Magnésio	45
Níquel	207
Titânio	107
Tungstênio	407

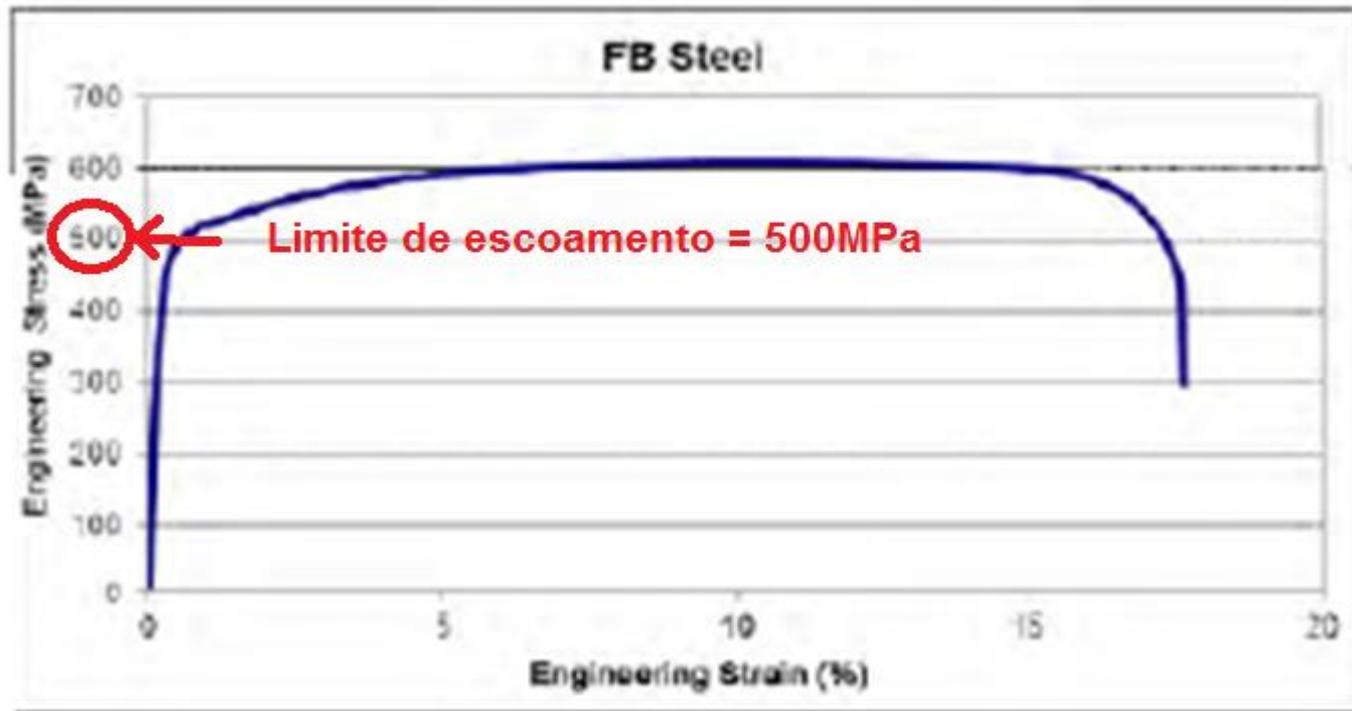


Curva tensão x deformação



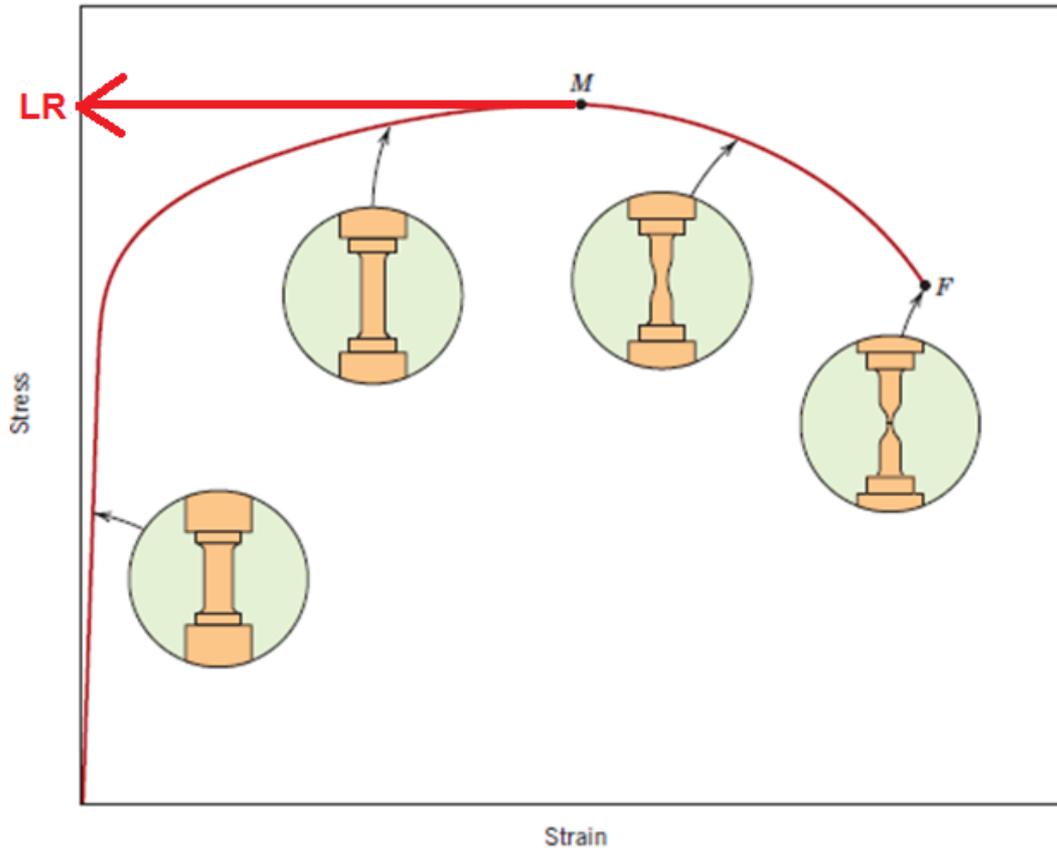
Limite de escoamento

É a máxima tensão que um material suporta sem sofrer deformação plástica. Identificamos o limite de escoamento (LE) na curva tensão x deformação como a tensão onde a curva deixa de ser reta.



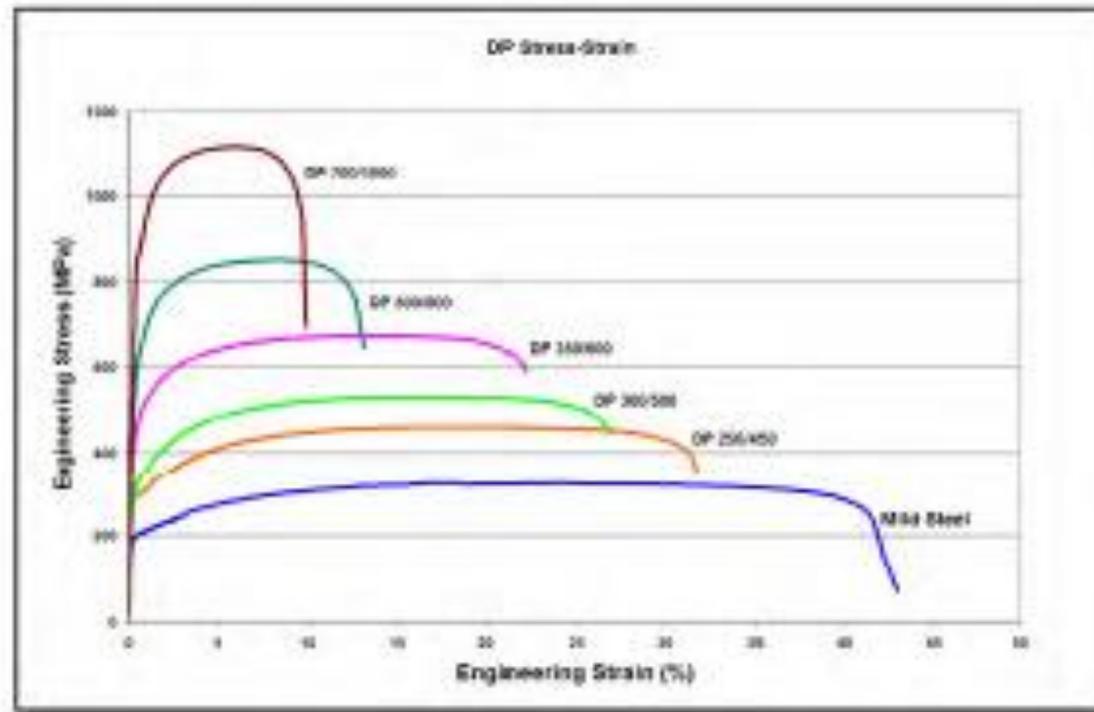
Limite de resistência

  a máxima tensão que um material suporta até sua ruptura. Identificamos o limite de resistência (LR) na curva tensão x deforma o como a tensão máxima.



Ductilidade

Capacidade de um material sofrer deformação plástica até sua ruptura

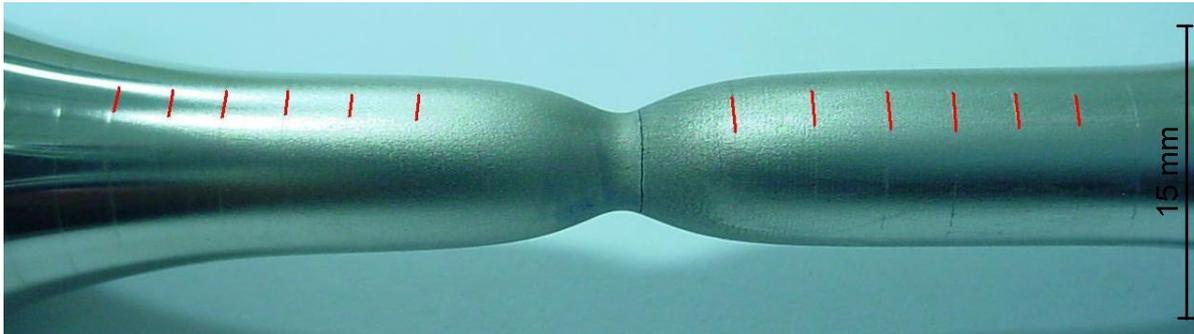


Ductilidade

Capacidade de um material sofrer deformação plástica até sua ruptura.

Medida através da:

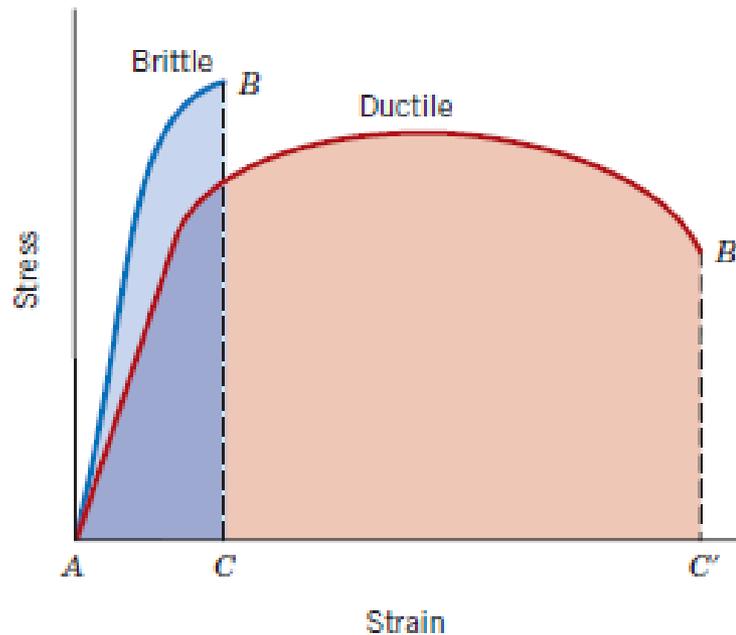
- % alongamento
- redução de área (estricção)



Dúctil x Frágil

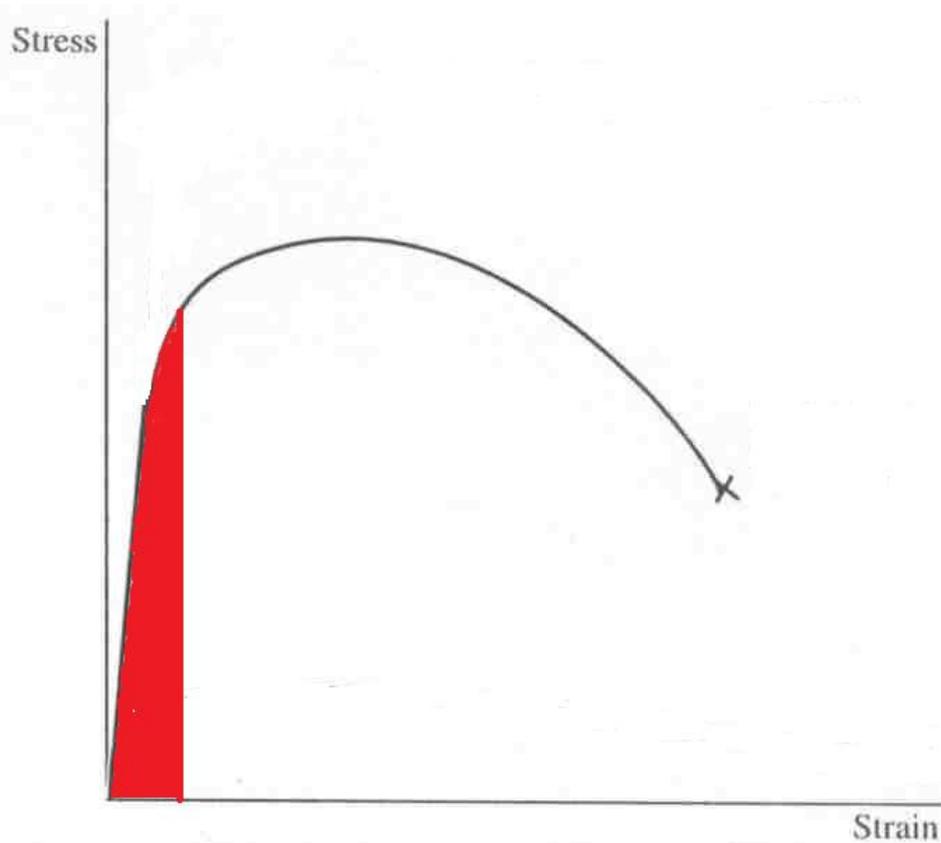
Material com capacidade de sofrer grande deformação plástica

Material incapaz de sofrer deformação plástica significativa



Resiliência

Capacidade de um material absorver energia durante o regime elástico. Avalia-se pela área debaixo do gráfico no regime elástico (até o LE)



Tenacidade

Capacidade de um material absorver energia até a fratura. Avalia-se pela área total debaixo do gráfico.

