

uff - UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE

ESCOLA DE ENGENHARIA INDUSTRIAL METALÚRGICA DE VOLTA REDONDA

PROFESSORA: SALETE SOUZA DE OLIVEIRA BUFFONI

DISCIPLINA: RESISTÊNCIA DOS MATERIAIS

Propriedades Mecânicas dos Materiais

OBJETIVOS

DETERMINAÇÃO DO DIAGRAMA TENSÃO X DEFORMAÇÃO PARA UM MATERIAL ESPECÍFICO, A PARTIR DA RELAÇÃO TENSÃO X DEFORMAÇÃO OBTIDA DE FORMA EXPERIMENTAL.

Teste de tração e Compressão

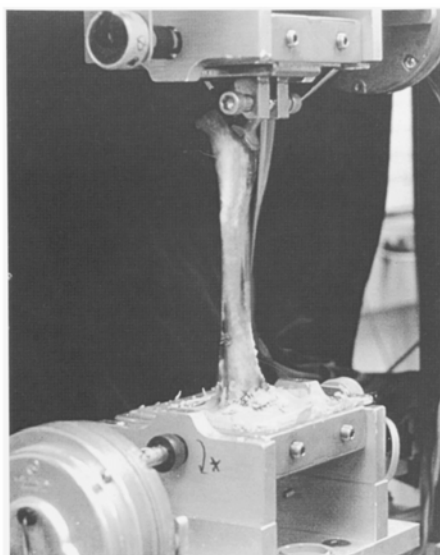


Figura 1 – As propriedades mecânicas de um material devem ser conhecidas para que os engenheiros possam relacionar a deformação medida no material com a tensão associada a ela. Aqui as propriedades mecânicas do osso são determinadas em um teste de compressão.

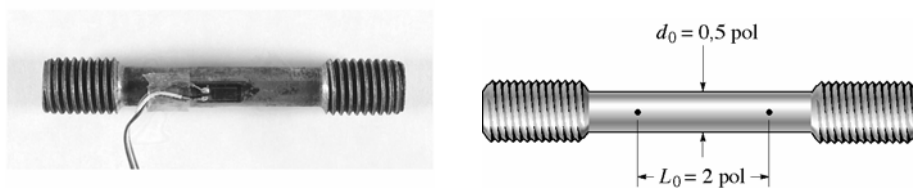


Figura 2 - Corpo de prova de aço típico com extensômetro instalado.

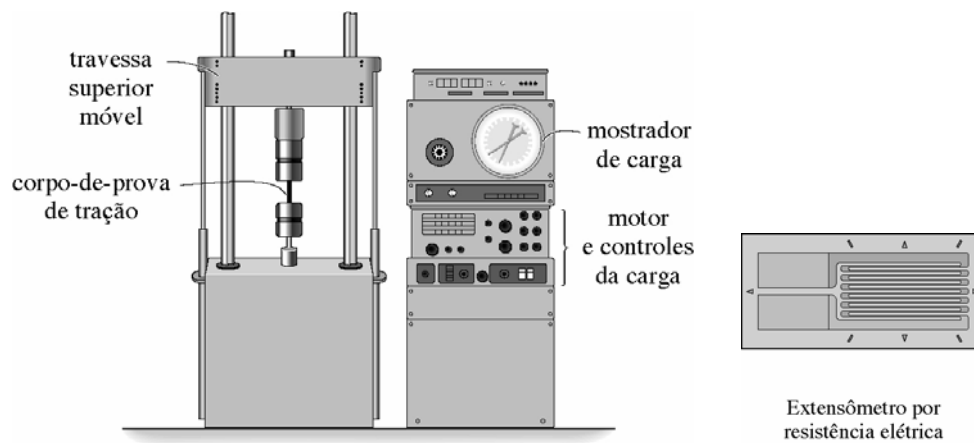


Figura 3 - Máquina de ensaio.

Diagrama tensão x deformação

É o gráfico obtido através dos resultados do ensaio, podem-se calcular vários valores de tensão e deformação correspondente no corpo de prova, como se fosse uma tabela de tensões e deformações correspondentes e depois basta se plotar o gráfico.

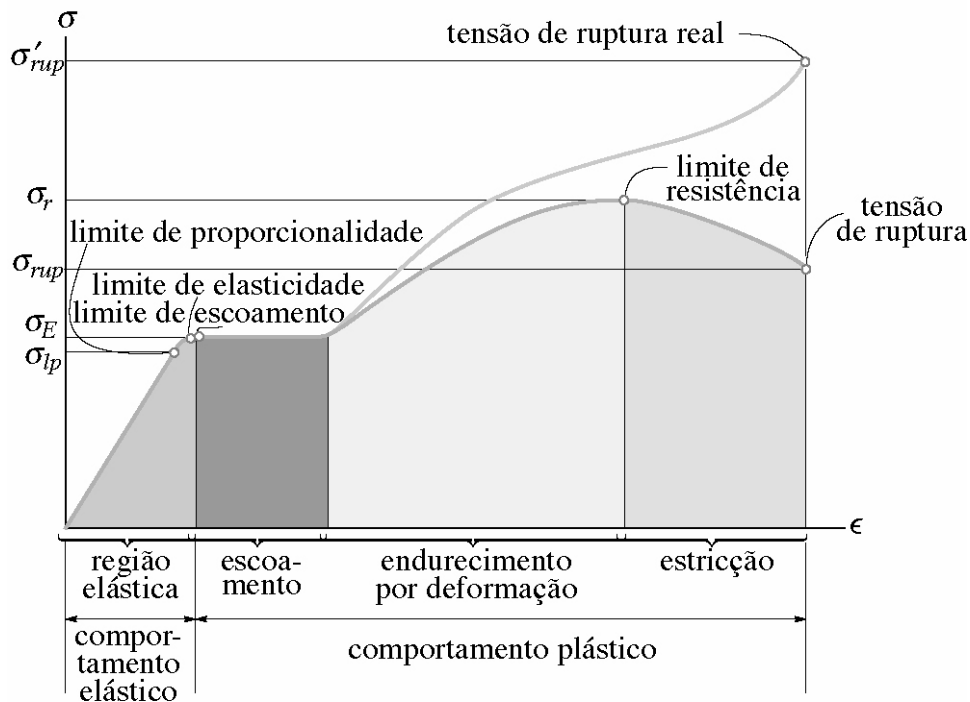
Diagrama tensão x deformação convencional

Tensão nominal ou de engenharia: Determina-se com os dados registrados, dividindo-se a carga aplicada P pela área da seção transversal inicial do corpo de prova A_0 .

$$\sigma = \frac{P}{A_0} \quad (1)$$

Deformação nominal ou de engenharia: É obtida da leitura do extensômetro, ou dividindo-se a variação do comprimento de referência, δ , pelo comprimento de referência inicial L_0 .

$$\varepsilon = \frac{\delta}{L_0} \quad (2)$$



Diagramas tensão-deformação convencional e real para material dúctil (aço) (sem escala)

Figura 4 - Diagrama Tensão x Deformação convencional e real para material dúctil (aço) (sem escala).

Pontos importantes

- Comportamento elástico
- Escoamento
- Endurecimento por deformação
- Estrição
- Diagrama tensão x deformação real

Os pontos importantes do diagrama tensão-deformação são: Limite de proporcionalidade, limite de elasticidade, limite de escoamento, limite de resistência e tensão de ruptura.

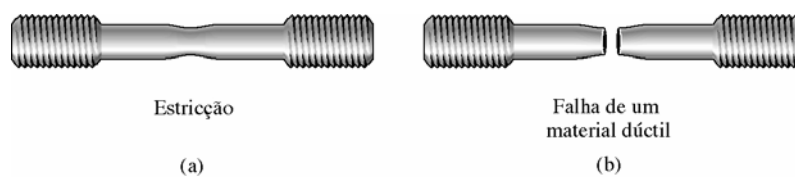


Figura 5 - Estrição e falha de um material dúctil.

Comportamento da Tensão x Deformação de Materiais Dúcteis e Frágeis

Materiais Dúcteis – Qualquer Material que possa ser submetido a grandes deformações antes da ruptura é chamado de material dúctil. O aço doce é um exemplo. Os engenheiros escolhem materiais dúcteis para o projeto por que são capazes de absorver choque ou energia e, quando sobrecarregados, exibem, em geral, grande deformação antes de falhar.

Materiais Frágeis – São materiais que possuem pouco, ou nenhum escoamento. Exemplo: Concreto.

Lei de Hooke

É a Relação linear entre tensão e deformação na região de elasticidade. Foi descoberta por Robert Hooke, em 1676, com o auxílio de molas.

$$\sigma = E\varepsilon \quad (3)$$

onde E é a constante de proporcionalidade, módulo de elasticidade ou módulo de Young, nome derivado de Thomas Young que explicou a Lei em 1807.

Um material é chamado de linear-elástico se a tensão for proporcional a deformação dentro da região elástica. Essa condição é denominada Lei de Hooke e o declive da curva é chamado de módulo de elasticidade E .

Observações: Estudar o trabalho individual acompanhado do capítulo 3 do livro do Hibbeler sobre Propriedades Mecânicas dos Materiais

Referências Bibliográficas:

1. BEER, F.P. e JOHNSTON, JR., E.R. Resistência dos Materiais , 3.º Ed., Makron Books, 1995.
2. Gere, J. M. Mecânica dos Materiais , Editora Thomson Learning
3. HIBBELER, R.C. Resistência dos Materiais , 3.º Ed., Editora Livros Técnicos e Científicos, 2000.

Observações:

- 1- O presente texto é baseado nas referências citadas.
- 2- Todas as figuras se encontram no livro do Hibbeler..