

Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Engenharia Rural



CONSTRUÇÕES RURAIS

Prof. Samuel de Assis Silva
DERU/CCA/UFES

Universidade Federal do Espírito Santo
Departamento de Engenharia Rural



MATERIAIS PARA CONSTRUÇÃO
Parte 4b



Prof. Samuel de Assis Silva
DERU/CCA/UFES

Materiais Metálicos

Materiais Metálicos

Definição:

Elemento químico cristalográfico no estado sólido, caracterizado por:

- Alta dureza;
- Grande resistência mecânica;
- Elevada plasticidade (grandes deformações sem ruptura) e;
- Alta condutibilidade térmica e elétrica.

Materiais Metálicos

Resistência à Tração

Alongamento: $A = \frac{L_f - L_o}{L_o} \times 100$

L_o = comprimento inicial do corpo de prova
 L_r = comprimento após ruptura

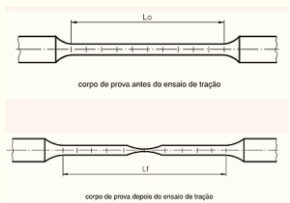
Densidade de estrição:

Estricção: $S = \frac{S_f - S_o}{S_o} \times 100$

S_o = seção inicial
 S_f = seção estricção (afinada)

Materiais Metálicos

Resistência à Tração



corpo de prova antes do ensaio de tração

corpo de prova depois do ensaio de tração

Materiais Metálicos

Resistência à Tração

Detalhe do início da estrição do material

Gráfico de $\sigma \times \epsilon$ do material ensaiado

Materiais Metálicos

Resistência à Tração

Frágil Ex. Ferro fundido

Dúctil Ex. aço CA25

Muito Dúctil Ex. Ouro

Ruptura frágil

Ruptura dúctil

Materiais Metálicos

Tensão

Deformação

0

limite de escoamento T_e

limite de resistência T_r

limite de proporcionalidade T_p

ruptura T_R

Materiais Metálicos

Tensão

Deformação

0

limite de escoamento T_e

limite de resistência T_r

limite de proporcionalidade T_p

ruptura T_R

0 - T_p
Deformações Proporcionais às Tensões Período Elástico

Materiais Metálicos

Tensão

Deformação

0

limite de escoamento T_e

limite de resistência T_r

limite de proporcionalidade T_p

ruptura T_R

$T_p - T_e$
Maiores deformações
 T_e é o LIMITE DE ESCOAMENTO

Materiais Metálicos

Tensão

Deformação

0

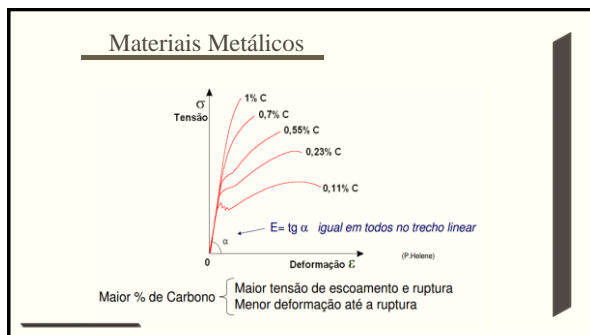
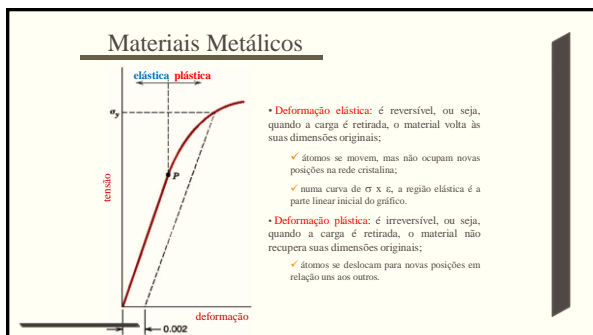
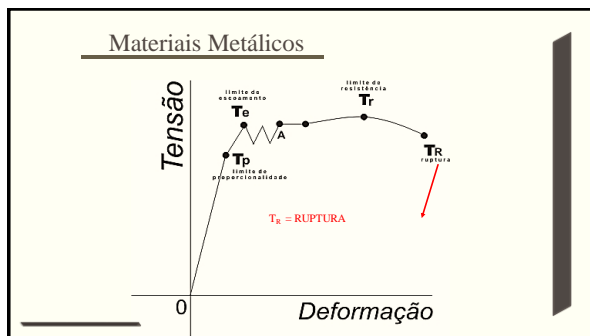
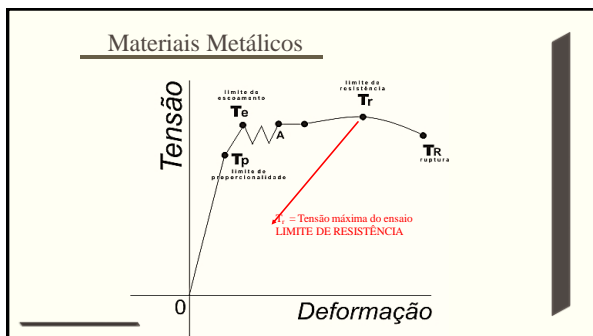
limite de escoamento T_e

limite de resistência T_r

limite de proporcionalidade T_p

ruptura T_R

$T_e - A$
Forma-se um patamar
Deformação permanente



Materiais Metálicos

- **AÇO**

Aço é uma liga metálica composta principalmente de ferro e de pequenas quantidades de carbono (em torno de 0,002% até 2%)

↑ Carbono → ↑ Resistência → ↑ Maior a dureza

Materiais Metálicos

- **AÇO**

Classificação:

CA-25; CA-32; CA-40; CA-50 e CA-60

Os primeiros, são os denominados "comuns"

CA-25 (tensão de escoamento de 2500 kg/cm²)

A NBR 7480/96 estabeleceu como norma na construção civil a utilização apenas dos aços CA-50 e o CA-60

Materiais Metálicos

• AÇO

CA-50 e o CA-60

• CA – Concreto Armado

• 50 / 60 - Tensão de escoamento

1. Tensão Máxima de Tração
2. Tensão de Escoamento
3. Tensão de Ruptura
4. Região de Encruamento
5. Região de "Empescoamento".



Materiais Metálicos

• AÇO



- CA – são obrigatoriamente providas de nervuras transversais ou oblíquas.

Materiais Metálicos

• AÇO

POR QUE AS FERRAGENS TEM NERVURAS???

Quanto maior for a sollicitação do aço no concreto, mais abundantes devem ser as nervuras ou moosas.

As nervuras ou moosas não devem permitir a rotação da barra dentro do concreto.

São estudadas de maneira a não haver concentração de tensões prejudicando a resistência à aderência ao concreto

ADERÊNCIA

Materiais Metálicos

• AÇO

Aderência é a transferência de carga aplicada numa barra para o concreto que a circunda



Possibilitando a **fissuração do concreto** em várias seções.

Materiais Metálicos

• AÇO

Quando a aderência é boa:

Aparecem muitas microfissuras

Quando a aderência é ruim:

Aparecem poucas fissuras de maiores dimensões



Isso não é bom, pois desprotege-se a armadura

Materiais Metálicos

• AÇO

• Cuidado especial deve ser tomado, no dimensionamento no que se refere a relação entre a largura e o número de barras que nelas serão colocados.

• Um excesso de armação dificulta a concretagem e não permite que o concreto envolva eficazmente a armação, perdendo a solidariedade entre a armadura e o concreto.

Materiais Metálicos

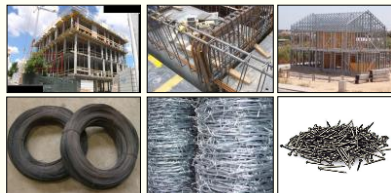
Formas comerciais do aço

• Para os diferentes usos industriais, o aço é encontrado no comércio na forma de:

- Vergalhões;
- Perfilados
- Chapas
- Tubos
- Fios

Materiais Metálicos

• AÇO



Eu num entendi
o que ele falou

Perguntas??