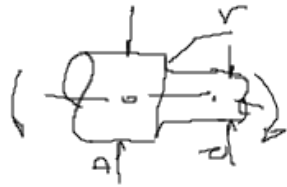


Índice de sensibilidade - "q"

A maioria dos estudos experimentais é feita com um material distinto ao das peças. P. ex. Resina fotoelástica

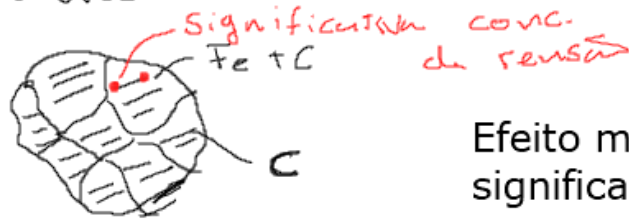


$K_T \Rightarrow$ Determinado experimentalmente

- Elásticos Lineares: Não deveria haver influência do Material
- Homogêneo

ENTRETANTO: Conforme a estrutura do material cada peça pode ser mais ou menos sensível à presença do C.T.

ESTRUTURA COM precipitado em veios



Ferro fundido

Efeito microscópico mais significativo que efeitos macroscópicos

$K \Rightarrow$ fator de conc. de tensão efetivo (peça)

$$K = 1 + (K_+ - 1) \cdot q \quad | \quad 0 \leq q \leq 1$$

q : Determinado experimentalmente.

$K_+ \Rightarrow$ fator de C.T. obtido

$\left\{ \begin{array}{l} \text{experimental (mat. } \neq \text{ mat. peça)} \\ \text{numéricos} \\ \text{analíticos} \end{array} \right\}$ Desprezam efeitos microscópicos

Crêterios de falha - estabelece quando o material atingiu o seu limite de resistência

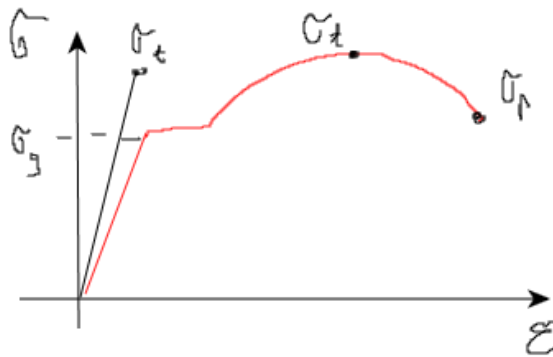
Comportamento frágil - Ruptura sem prévia deforma o plástica (visível)

Falha é a ruptura

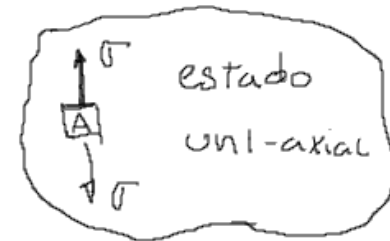
Comportamento dócil - Ruptura após extensa deforma o plástica

Falha é a deforma o plástica

- DÓCIL
- frágil



Ensaio de traça



Propriedades (Limites de resistência)

σ_y = Limite de escoamento (Yield) (S_y)

σ_t = Limite de resistência a traça (Máxima tensão registrada) (S_{UT})

Como usar as propriedades determinadas para um estado uni-axial para determinar a possibilidade ou não de falha para um estado de tensão qualquer?



- Como usar os resultados do e. traças p/ avaliar a resistência dado um estado de tensão q.q. (p.ex. cis. puro)?

• Inviável reproduzir todos os possíveis estados de tensão!

- Comparar o estado de tensão q.q. com as propriedades obtidas no ensaio de traças.

• Comportamento frágil

• Máxima tensão principal (critério de Rankine)

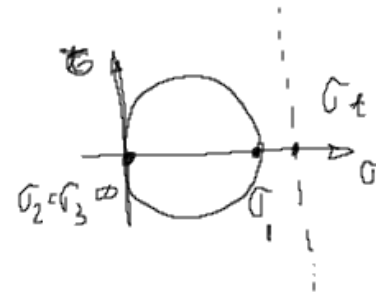
ocorre falha (ruptura) quando σ_1 , Para o estado de tensões qualquer, iguala σ_1 no ensaio de tração na ruptura. ou seja

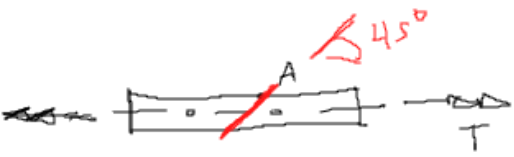


$$\sigma_v = \sigma_t$$

tração simples

Ensaio de tração

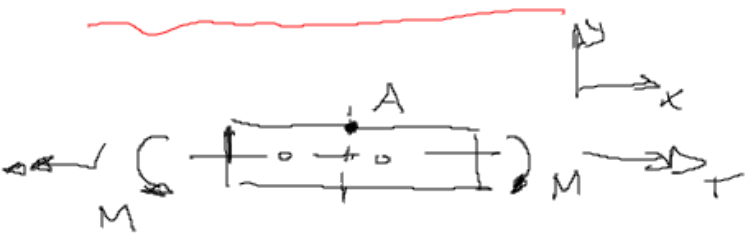
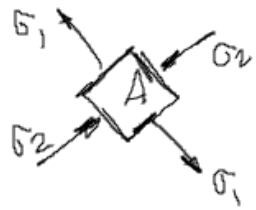
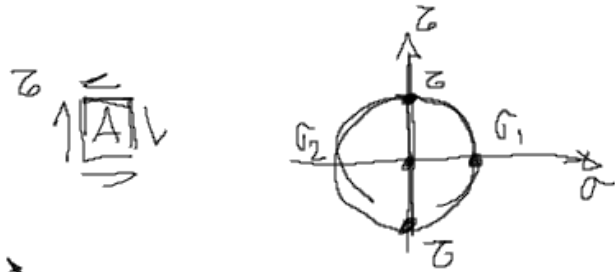




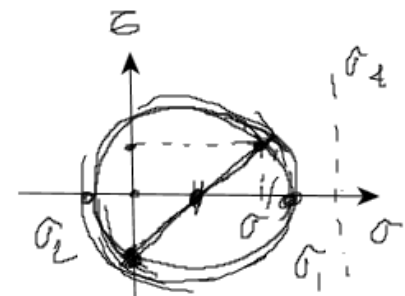
$$\sigma_1 = \tau = \sigma_t \text{ (ocorre ruptura)}$$

$$\sigma_2 = -\tau$$

ruptura ocorre no plano perpendicular a σ_1



$$[\sigma]_A = \begin{bmatrix} \sigma_x & \tau_{xy} \\ \tau_{yx} & \sigma_y \end{bmatrix} \quad \sigma_1, \sigma_2$$



ruptura se $\sigma_1 = \sigma_t$

Se $\boxed{\sigma_1 < \sigma_t}$ \Rightarrow não ocorre fratura frágil

a fratura inicia num plano ~~de~~ a σ_1

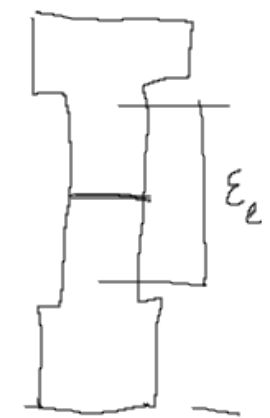
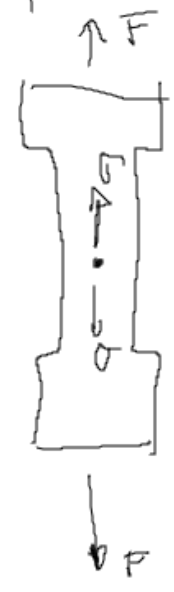
Comportamento Dúctil (ESCOAMENTO)

- Máxima Tensão de Cisalhamento

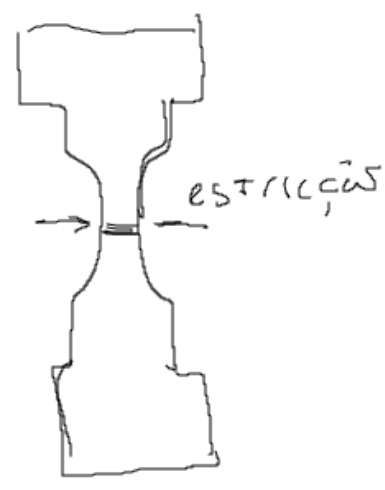
\Rightarrow ESCOAMENTO: • Deslizamento de Planos Cristalinos Paralelos



• Ensaio de tração

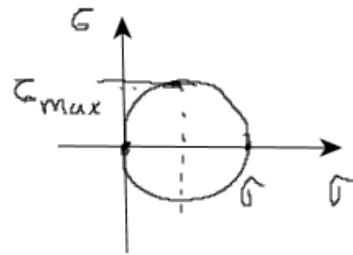


limite
escoamento



"Ocorre escoamento para um estado de tensão qualquer quando a máxima tensão de cisalhamento neste estado iguala a máxima tensão de cisalhamento no ensaio de tração."

Ensaio de tração



$$\tau_{max} = \frac{\sigma}{2}$$

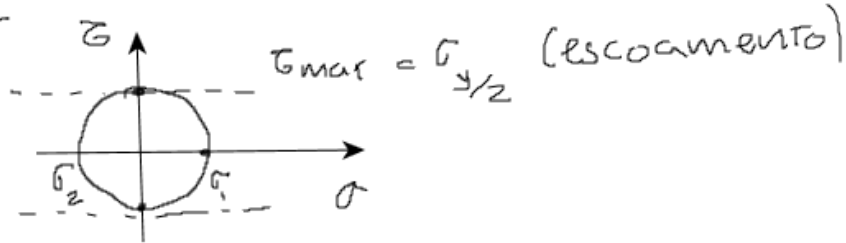
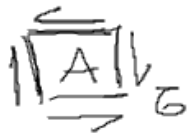
ESCOAMENTO

$$\sigma = \tilde{\sigma}_y$$

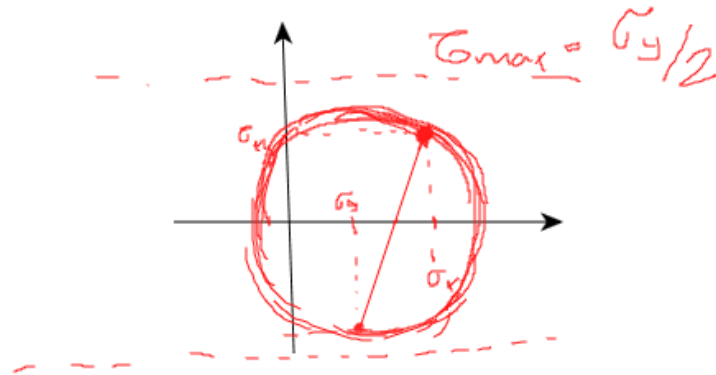
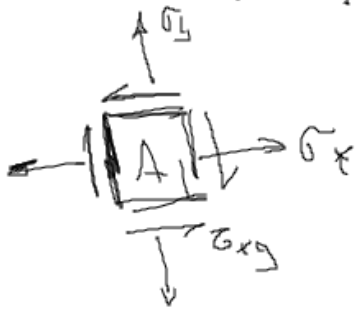
Logo

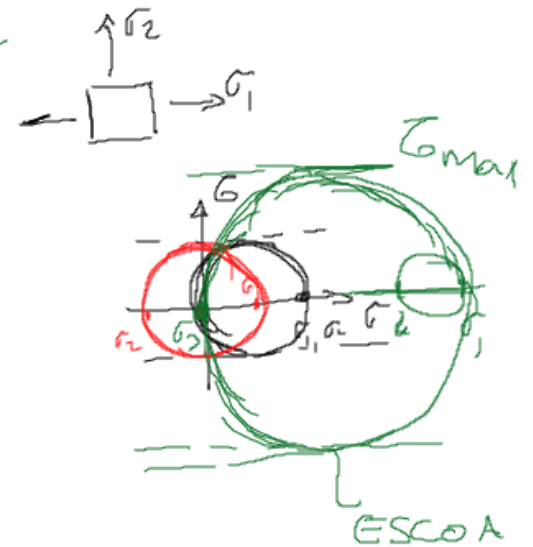
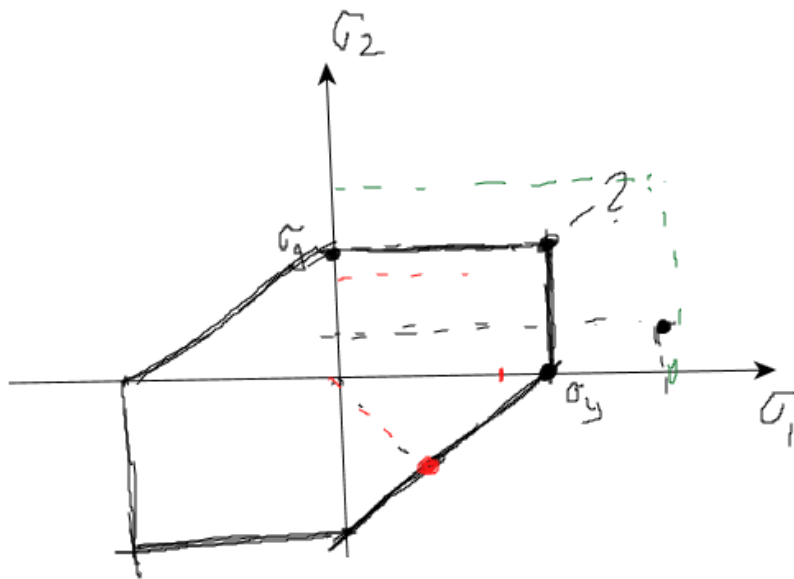
$$\tau_{max} = \tilde{\sigma}_y / 2$$

• Cisalhamento puro



• Estado qualquer (Plano)





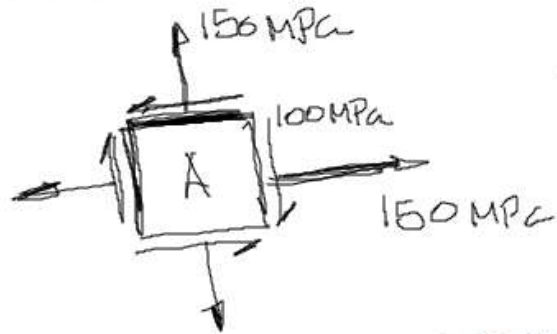
Critério de Tresca

Haverá escoamento se a máxima tensão de cisalhamento superar àquela atuante no ensaio de tração no escoamento.

Ensaio de Tração

$$\sigma_y = 200 \text{ MPa}$$

- Estado de Tensão



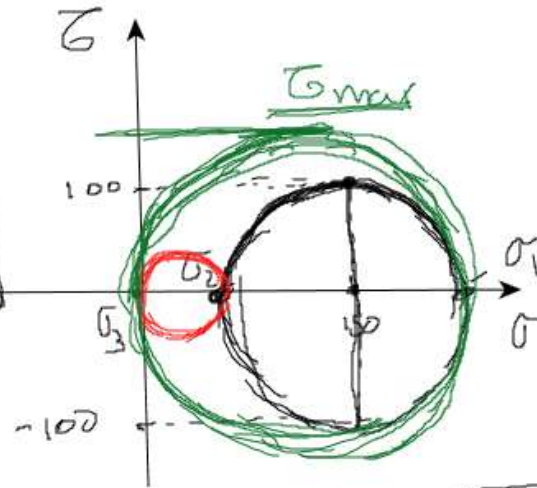
ocorre escoamento?

$$\sigma_1 = 250 \text{ MPa}$$

$$\sigma_2 = 50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_3 = 0$$

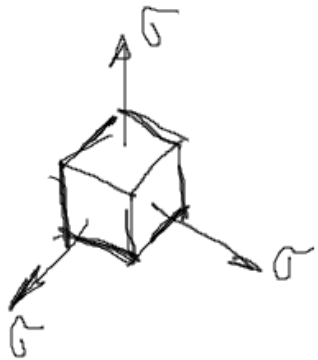
$$\tau_{\max} = 125 \text{ MPa}$$



Há escoamento

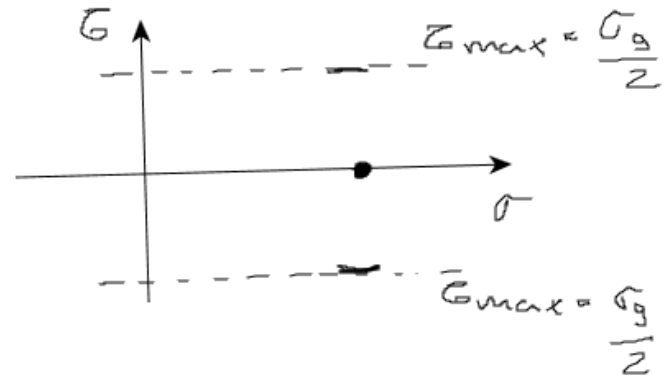
No ensaio de tração

$$\tau_{\max_{ET}} = 100 \text{ MPa}$$



Hidroestático

$$\sigma_1 = \sigma_2 = \sigma_3 = \sigma$$



qq. que seja $\sigma \Rightarrow$ Não
há escoamento!

Num estado de tensões hidroestático: Não há escoamento

Não há cisalhamento

~~~~~ " ~~~~~  
• Bridgman  $\Rightarrow$  Tensões em rochas (compressões elevadas)  
(Nobel)

Cisalhamento puro

$$\bar{\sigma}_y = \frac{\tilde{\sigma}_y}{2} \quad (\text{Max. Tensão cisalhamento})$$

EXPERIMENTO cis. pur.

$$\boxed{\bar{\sigma}_y = 0,58 \tilde{\sigma}_y}$$

---

Incongruência no critério