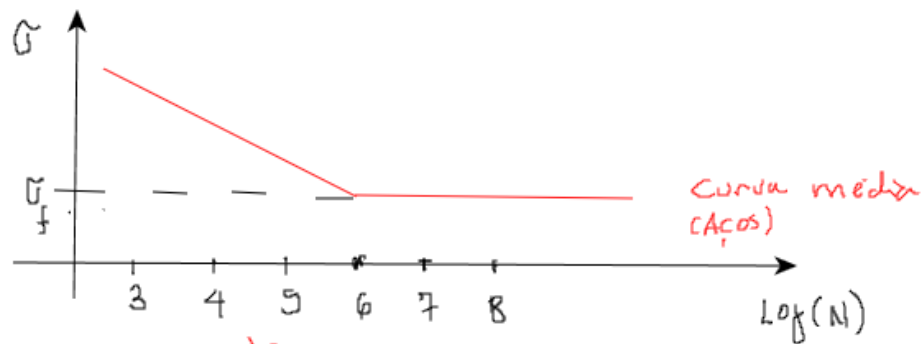
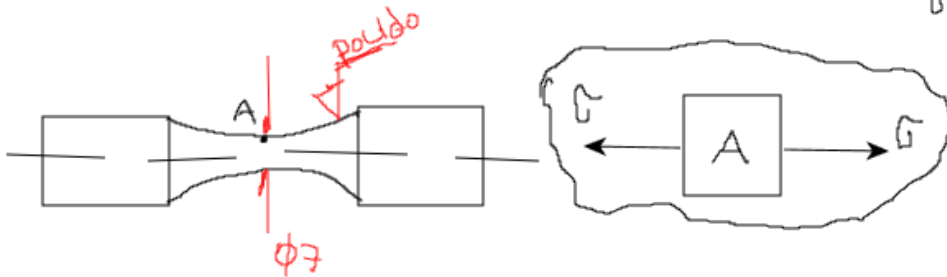


Não há propriedade mecânica - Associada à fadiga diretamente.

Ensaio de fadiga (uniaxial)



σ_f = Limite de fadiga C.P.P



σ_{fp} = Limite de fadiga peça (local)

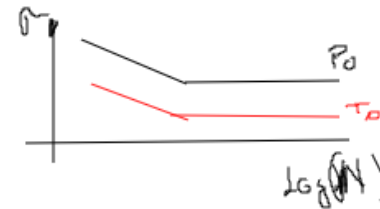
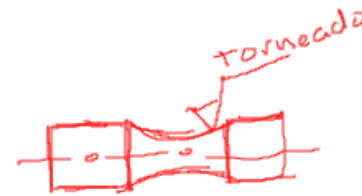
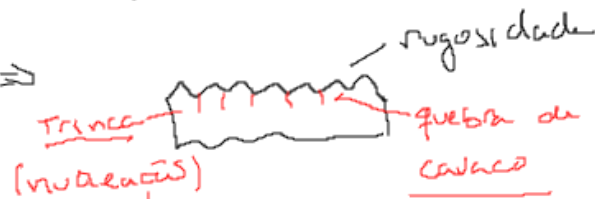
$$\sigma_{fp} = \sigma_f \cdot k_{as} \cdot k_q \cdot k_c \cdot k_\theta \cdot k_{conf} \quad (k_{misc})$$

• efeito do acab. superficial

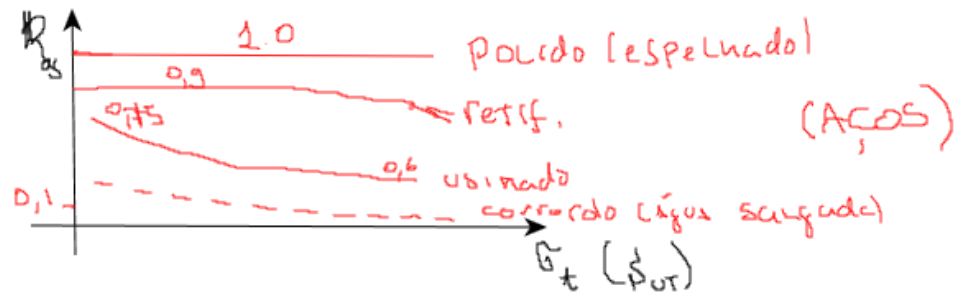
• corpo de prova polido

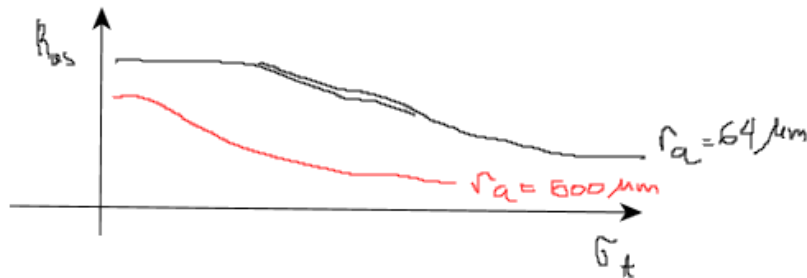
(usinado) $\Rightarrow$

eliminados & com retifica e polimento



$$k_{as} = \frac{\sigma_{fas}}{\sigma_f} \leq 1$$



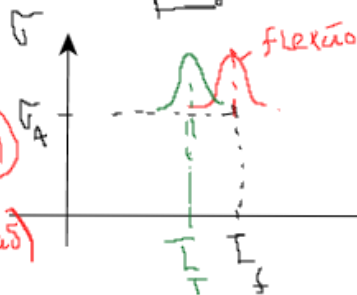


r_a = rugosidade média

- TIPO de sollicitação (cf. tipo de ensaio realizado)

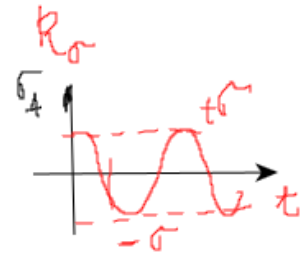
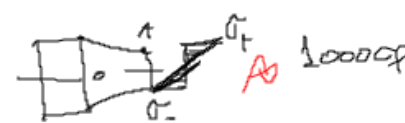
• flexão (corpo de prova o grande)

• Tração



$R_{\sigma} = 1,0$ (flexão)

$R_{\sigma} = 0,7$ (tração)



região de nucleação

defeito

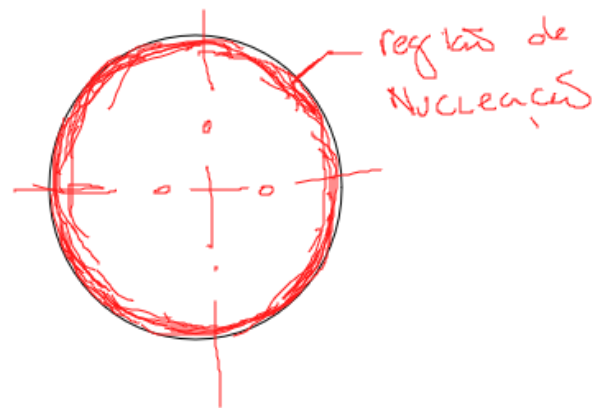


risco de propagar

flexão
risco de propagar (tração simples)

• efeito do tamanho

$d_{cp} \approx 7 \sim 8 \text{ mm}$ (diam. corpo de prova)



$d \leq 7 \text{ mm}$

$K_t = 1,0$

$7 < d \leq 25 \text{ mm}$

$K_t = 1,189$

$d^{-0,091}$

$d \text{ em mm}$

temperatura
 $R_\theta = 1$

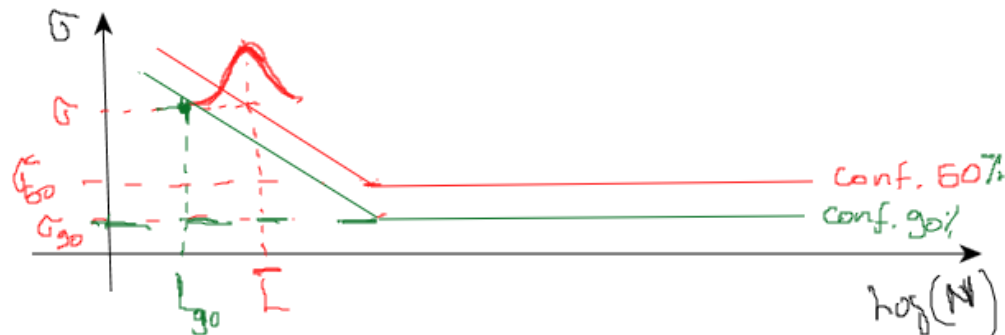
$\theta \leq 450^\circ\text{C}$ (AÇOS)

$R_\theta = 1 - 0,0058(\theta - 450)$ $450^\circ\text{C} \leq \theta \leq 550^\circ\text{C}$

$R_\theta = 0,4 \sim 0,5$ acima 550°C
 até 700°C

Pêda de
 resistência
 com aumento
 de temperatura

Confiabilidade (resultado do ensaio de fadiga)



$\bar{L}$ curva média

$L_{90} \rightarrow 90\%$ dos C.P., sob

σ , tiveram vida $\geq$

L_{90}



σ / σ

$\bar{L}$ = vida média

σ = desvio padrão $\sigma = 8\%$ (ACOS)

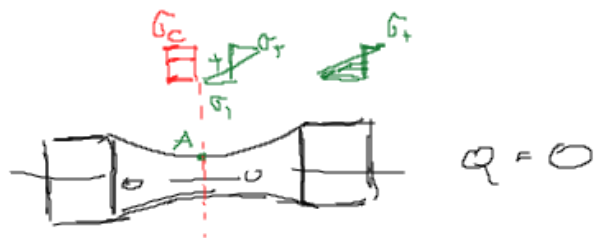
conf	R_{conf}
50%	1,000
90%	0,857
95%	0,814
99,99%	0,702

- Efeitos específicos p/ cada tipo de elemento de máquina

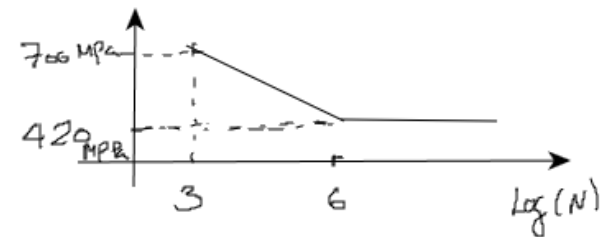
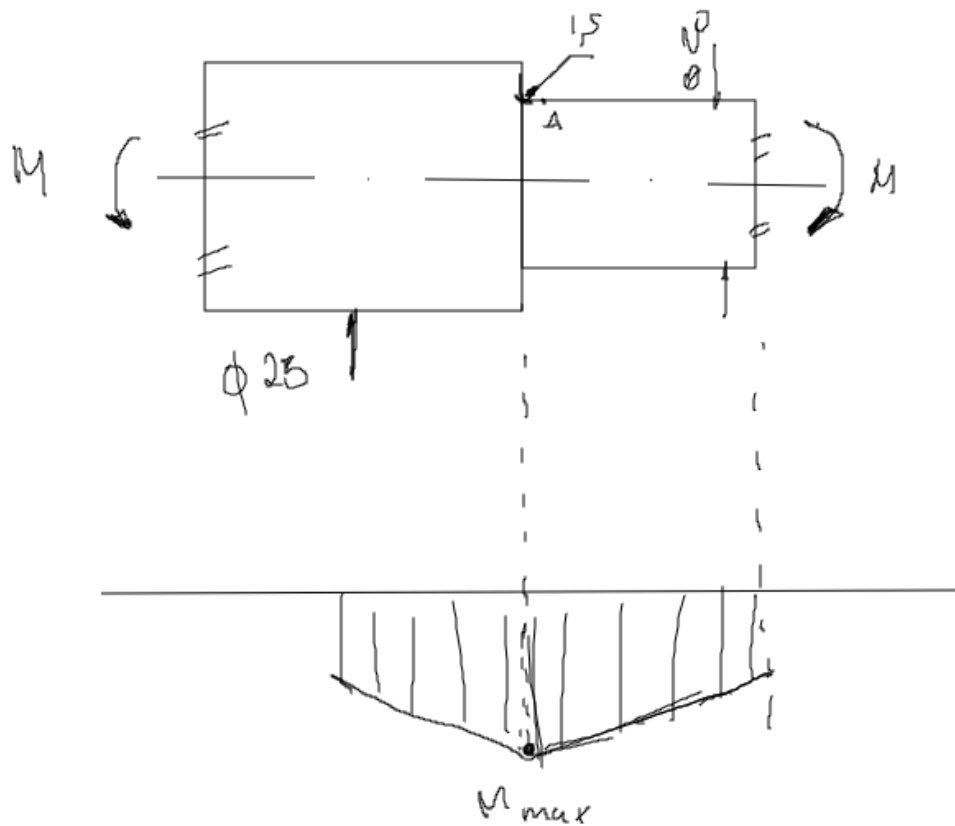
Rm150		= forma		• Molas tratadas com
		- fabricação		"Shot - Peening"
		- tratamento		

↳ Jateamento: esferulas de aço

⇒ Tensões residuais de compressão



Modo-I



$$F.S. = 2,0$$

Tensão Nominal

$$\sigma_{max} = \frac{32 M}{\pi d^3} \quad \text{conc. de tensão}$$

$$= \frac{32 M}{\pi (20^3)}$$

$$M \text{ em } \text{Nmm} \\ \sigma \text{ em } \text{MPa}$$

$$\theta = 30^\circ \Rightarrow K_\theta = 1$$

$$\text{Conf. } 90\% \Rightarrow K_{\text{conf}} = 0,814$$

$$\text{A.S. retificado } K = 0,9$$

$$k_T = 1,189 (20)^{-0,091}$$

$$k_T = 0,889$$

$$\begin{aligned} \sigma_{fP} &= 420 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 0,889 \cdot 0,814 \\ &= 273 \text{ MPa} \end{aligned}$$

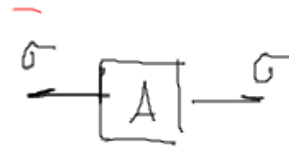
$$K_T \frac{32 M}{\pi (20)^3} \leq \frac{273}{FS}$$

$$\Rightarrow \boxed{M = 107,2} \quad \text{Errado !!}$$

$$K_t \approx 1,75$$

$$\textcircled{1,75} \cdot \frac{32 M}{\pi \cdot (20)^3} \leq \frac{\sigma_{fp}}{F.S}$$

$$M = 61,3 \text{ Nm}$$



No PTO de interesse
estado de tensões
semelhante ao encontra-
do no ensaio de
fadiga.

Regiões onde há concentração de tensão são críticas para iniciar falhas por fadiga.