

Elementos de máquinas

MOLAS HELICOIDAIS



Barra de Torção

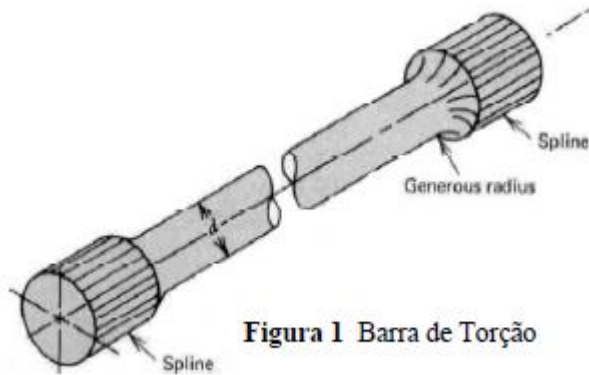
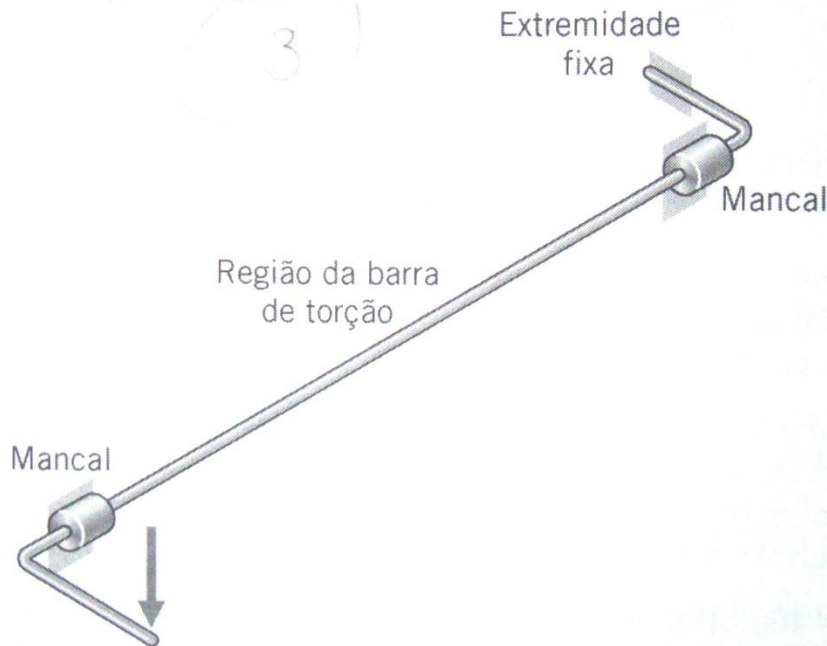


Figura 1 Barra de Torção



$$\tau = \frac{T.r}{J} = \frac{16.T}{\pi.d^3}$$

$$\theta = \frac{T.L}{J.G} = \frac{32.T.L}{\pi.d^4.G}$$

$$k = \frac{T}{\theta} = \frac{J.G}{L} = \frac{\pi.d^4.G}{32.L}$$

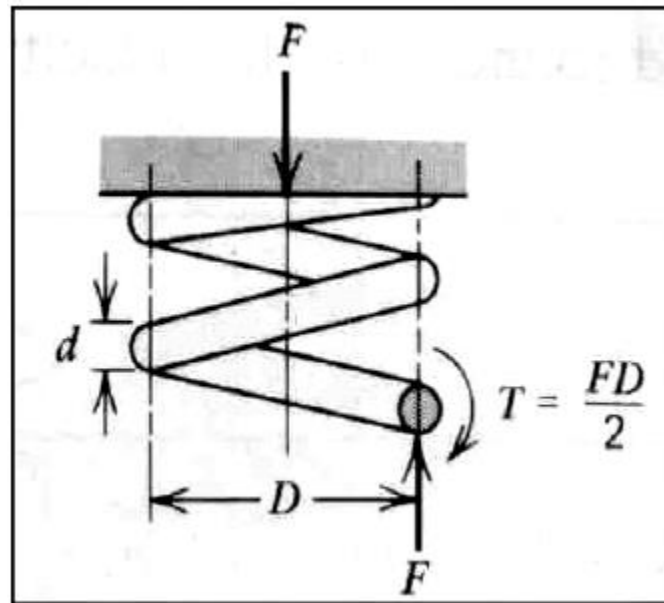
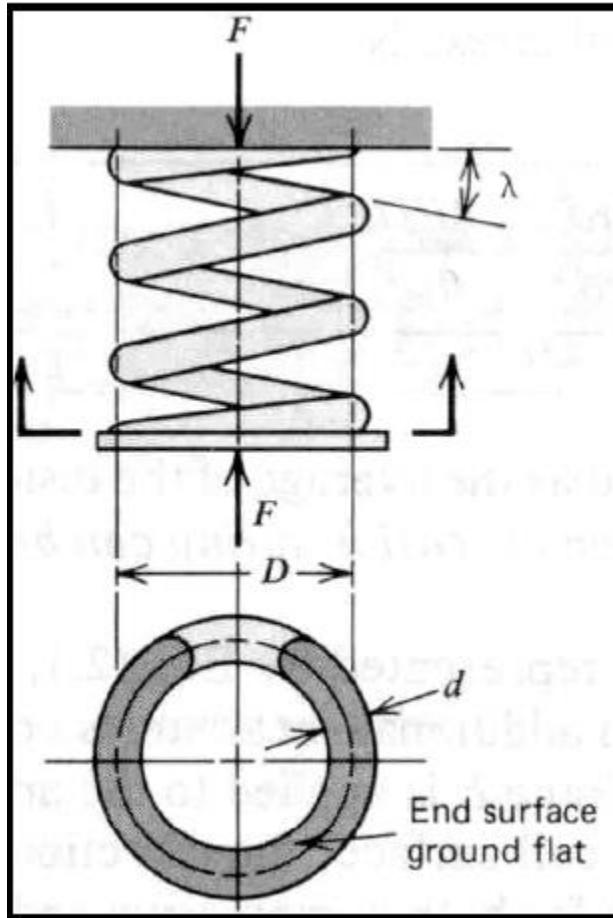
J = Momento Polar de Inércia

G = Módulo de cisalhamento

$$G = \frac{E}{2(1 + \nu)}$$



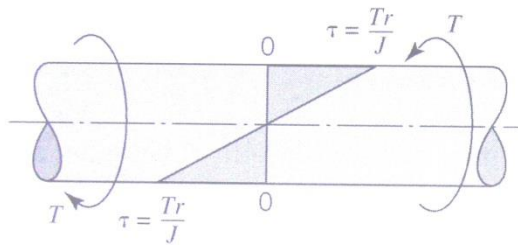
Mola Helicoidal sob Compressão



$$\tau = \frac{T \cdot r}{J} = \frac{16T}{\pi d^3} = \frac{8F \cdot D}{\pi d^3}$$



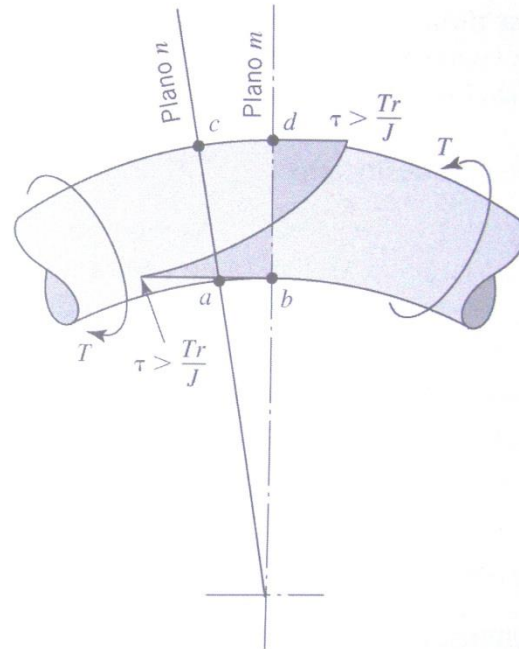
Barra de Torção Curva



(a)
Barra de torção reta

$$\tau = \frac{8.F.D}{\pi.d^3} . K_s = \frac{8.F}{\pi.d^2} . C . K_s$$

$$\tau = \frac{8.F.D}{\pi.d^3} . K_w = \frac{8.F}{\pi.d^2} . C . K_w$$



(b)
Barra de torção curva

$$C = D/d$$

Análise de Wahl

$$K_w = \frac{4.C-1}{4.C-4} + \frac{0,615}{C}$$

$$K_s = 1 + \frac{0,5}{C}$$



Barra de Torção

Curva

$$\delta = \frac{8.F.D^3.N}{d^4.G}$$

$$k = \frac{G.d^4}{8.D^3.N}$$

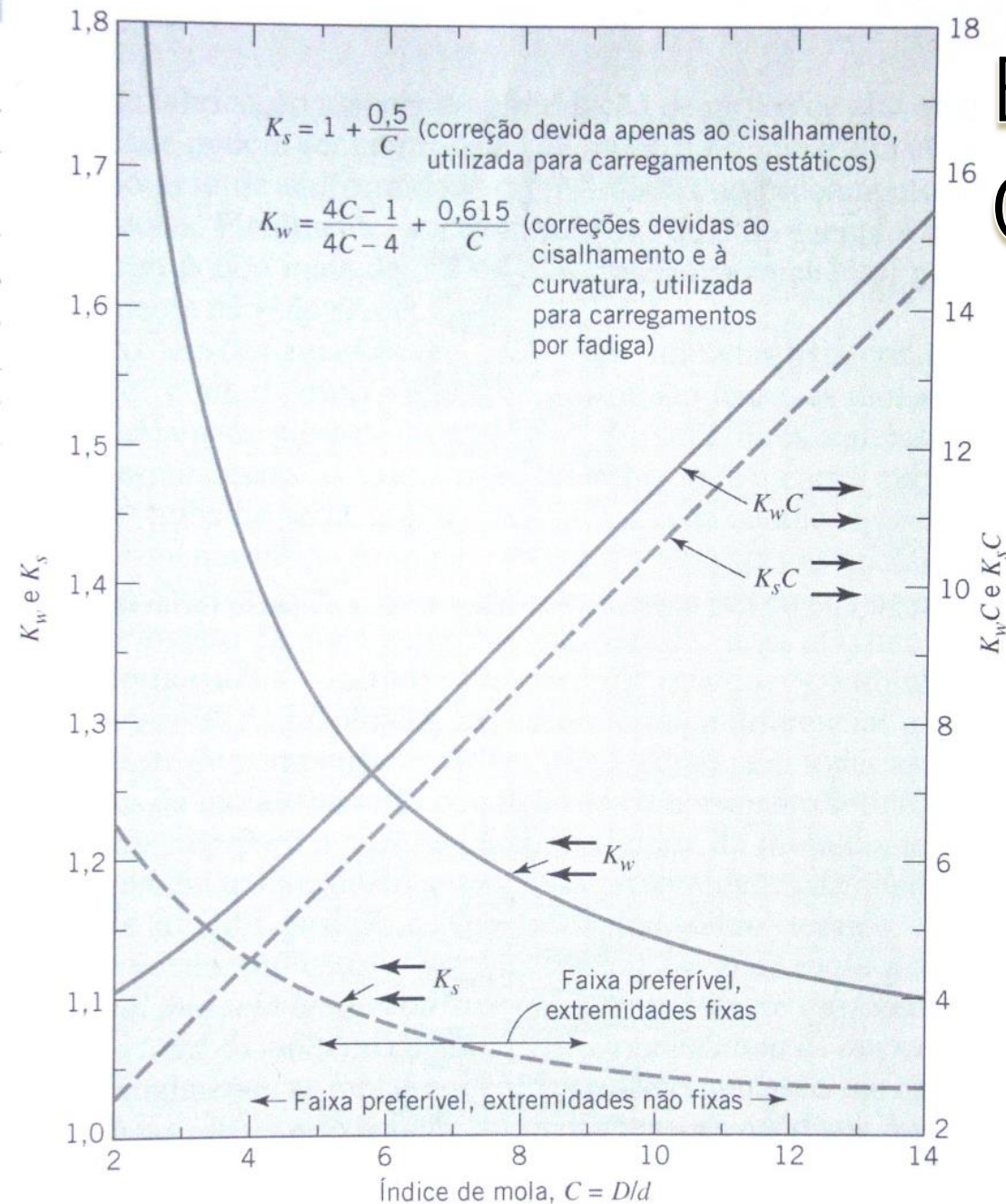


FIGURA 12.4 Fatores de correção de tensões para molas helicoidais.



Resistência a Tração

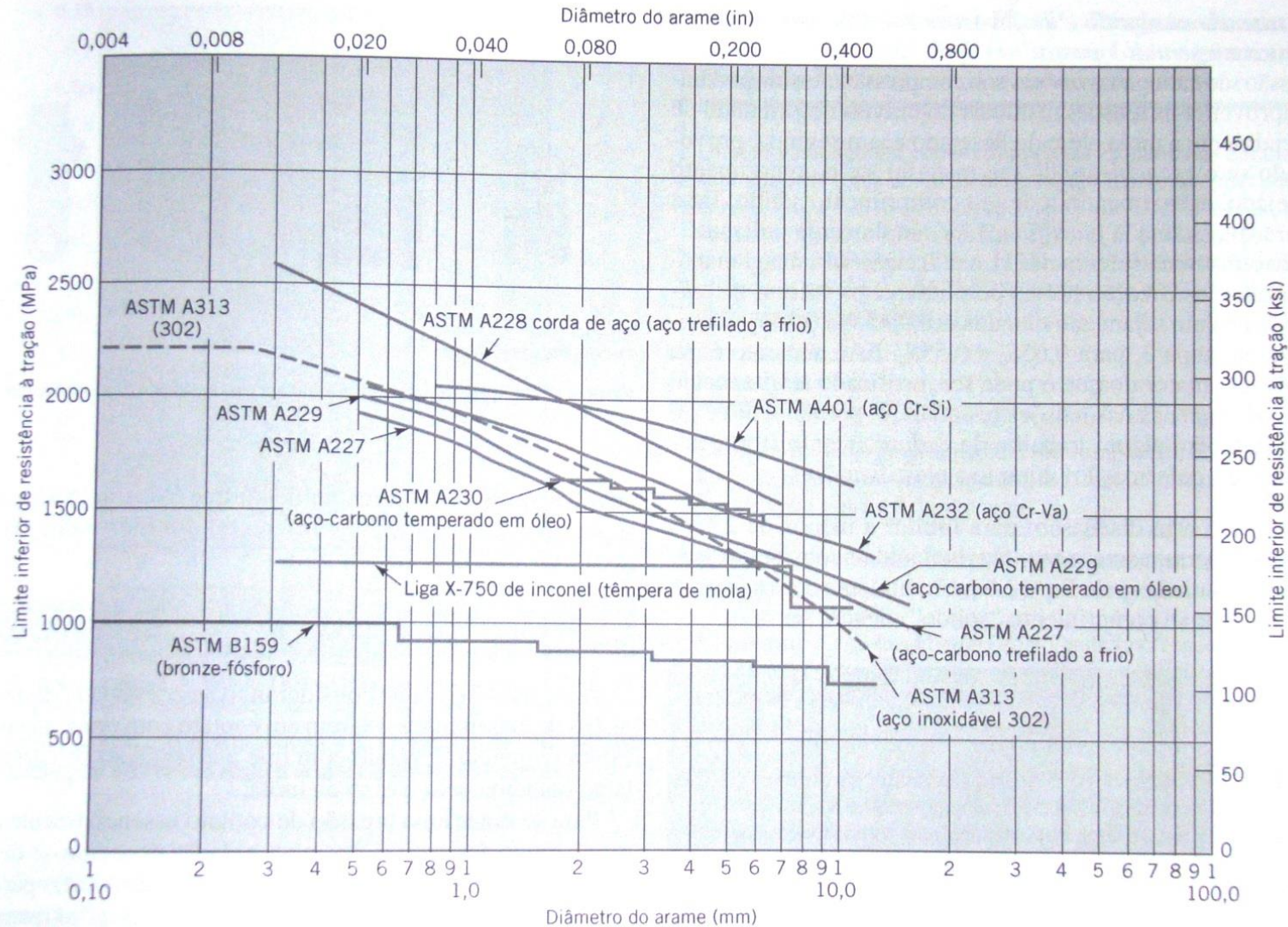


FIGURA 12.7 Valores mínimos da resistência à tração para arames de diversos materiais e diâmetros [2].



Resistência das Molas Helicoidais sob Compressão – Carregamento Estático

$\tau_s \leq 0,45 S_u$ (materiais ferrosos – sem plastificação prévia)

$\tau_s \leq 0,35 S_u$ (materiais não-ferrosos e inoxidáveis austeníticos – sem plastificação prévia)

$\tau_s \leq 0,65 S_u$ (materiais ferrosos – com plastificação prévia)

$\tau_s \leq 0,55 S_u$ (materiais não-ferrosos e inoxidáveis austeníticos – com plastificação prévia)

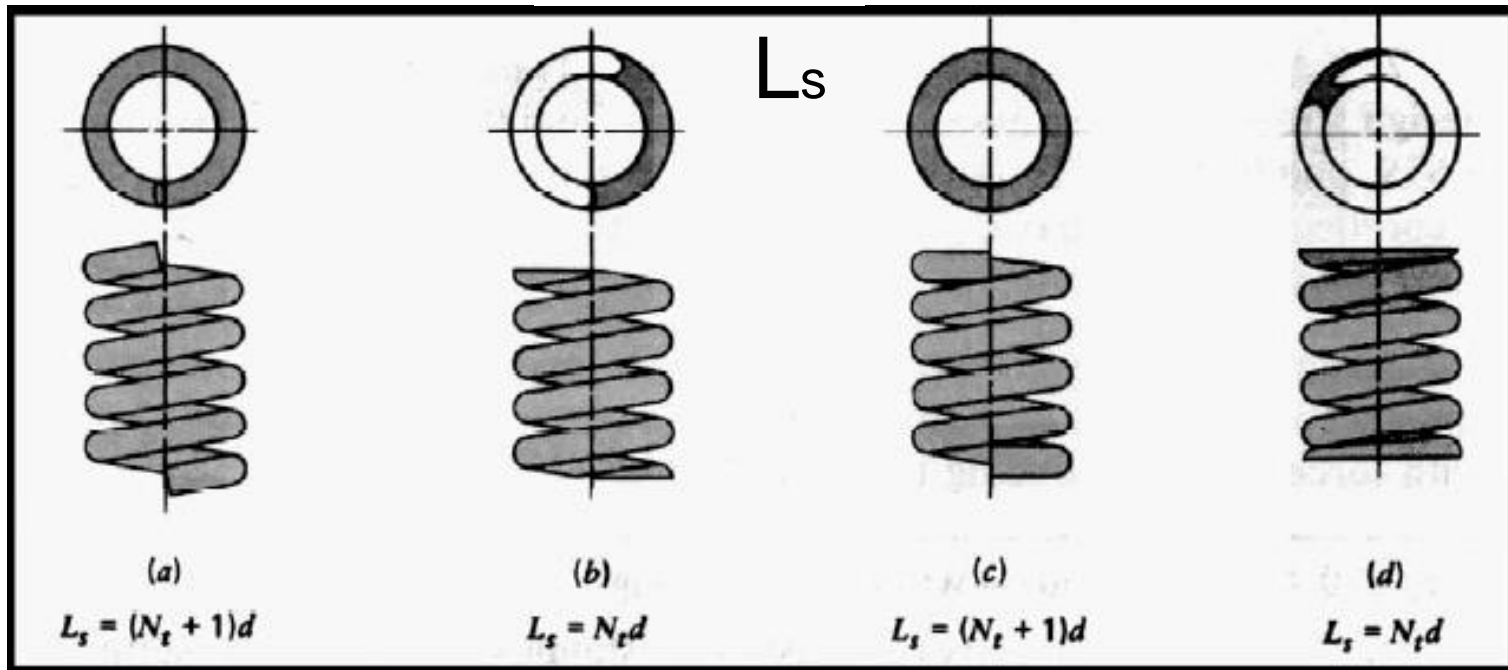


Análise de Flambagem

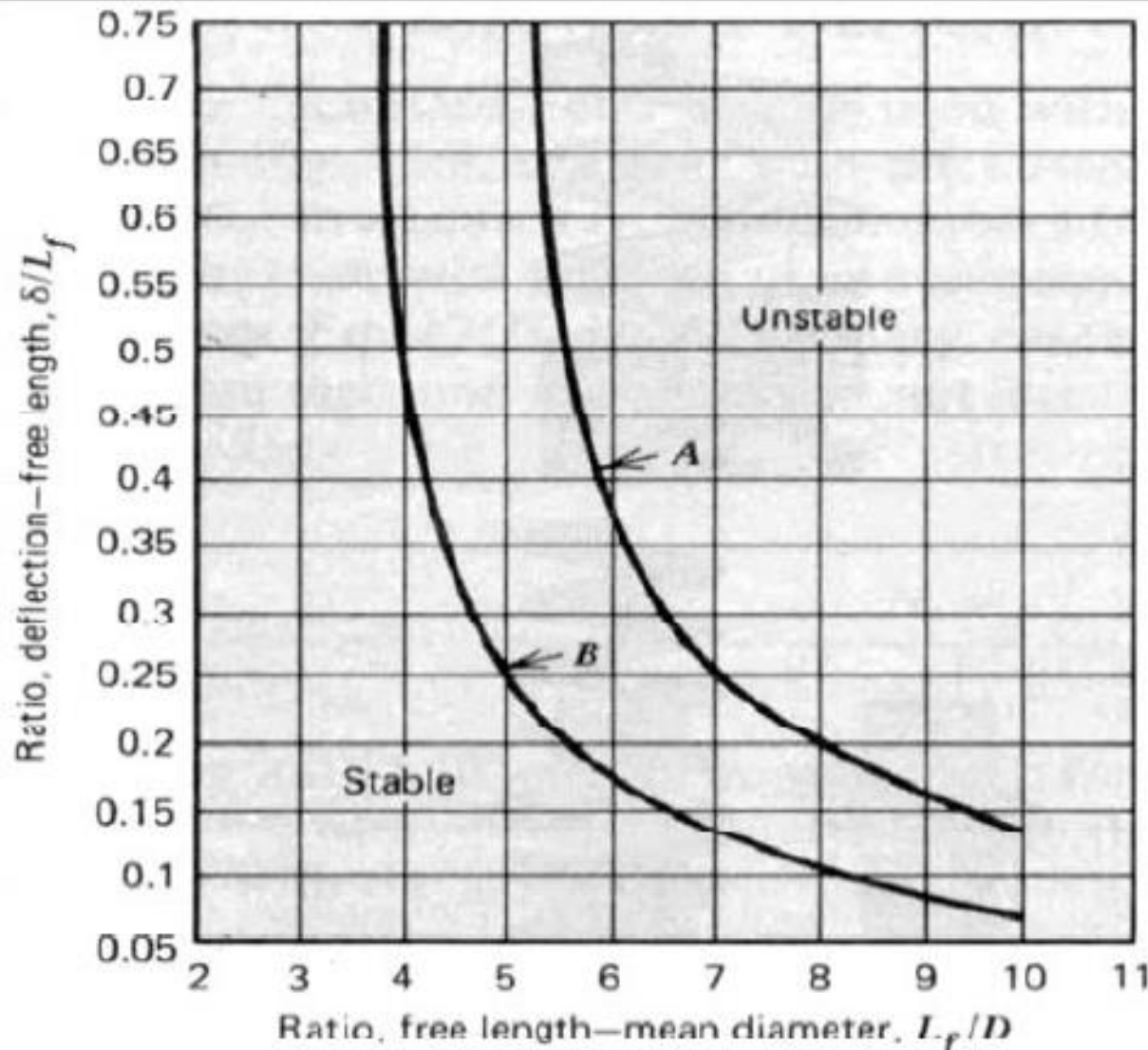
Cálculo do Comprimento Sólido

(L_s)

$$N_T = N + 2$$



Análise de Flambagem



$$Lf = Ls + \delta$$

$$\delta = \frac{Fs}{k}$$

