# B1T5NA0414A

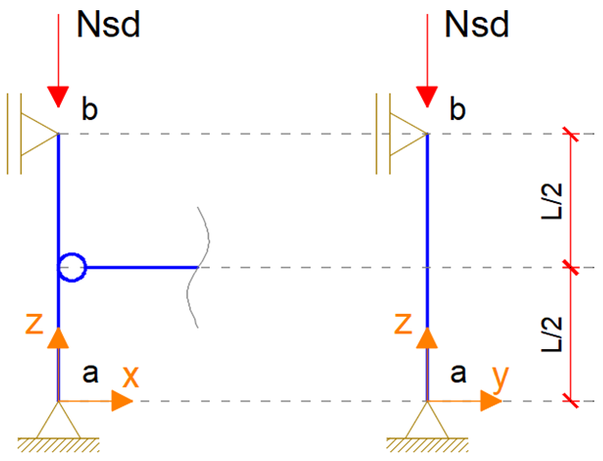
Dados:

$L := 6000\ mm$

$bv := 220\ mm$

$bh := 160\ mm$

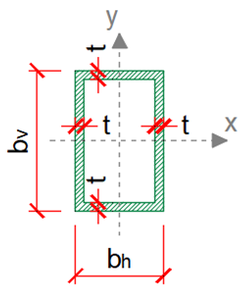
$t := 4\ mm$




Plano XZ
(giro em Y)

Plano YZ
(giro em X)

Seção Transversal
Tubular Laminada




Determinar qual a máxima carga de compressão centrada Nsd (em valor de cálculo), possível de se aplicada na barra "ab" de modo que a mesma ainda atenda as verificações pertinentes.

- Aço MR 250;
- Seção Transversal Tubular Retangular Laminada (Grupo 1);
- Utilizar valores recomendados para Kx e Ky;

## Dados Iniciais:

$E := 20000\ \frac{kN}{cm^2}$ $fy := 25\ \frac{kN}{cm^2}$ $Kx := 1,0$ $Lx := L = 600\ cm$ $\gamma a1 := 1,1$

$Ky := 1,0$ $Ly := \frac{L}{2} = 300\ cm$

## Propriedades Geométricas:

$Ag := bh \cdot bv - (bh - 2 \cdot t) \cdot (bv - 2 \cdot t) = 29,76\ cm^2$

$Ix := \frac{bh \cdot bv^3}{12} - \frac{(bh - 2 \cdot t) \cdot (bv - 2 \cdot t)^3}{12} = 2128,3712\ cm^4$

$Iy := \frac{bv \cdot bh^3}{12} - \frac{(bv - 2 \cdot t) \cdot (bh - 2 \cdot t)^3}{12} = 1305,1392\ cm^4$

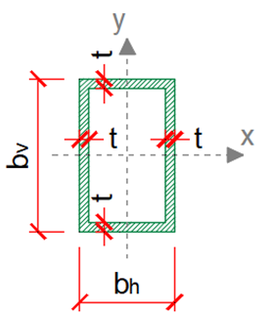
$rx := \sqrt{\frac{Ix}{Ag}} = 8,4568\ cm$

$ry := \sqrt{\frac{Iy}{Ag}} = 6,6223\ cm$

$\lambda x := \frac{Kx \cdot Lx}{rx} = 70,9486$

$\lambda y := \frac{Ky \cdot Ly}{ry} = 45,3012$

Seção Transversal
Tubular Laminada




## Cálculo do Fator Q = Qa . Qs = Qa . 1:

- Não há elementos dos tipo AL na seção transversal, logo, Qs = 1;

$$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$$

$$A_{ef} = A_g - \sum (b - b_{ef})\, t$$

$$b_{ef} = 1,92t\sqrt{\frac{E}{\sigma}}\left[1 - \frac{c_a}{b/t}\sqrt{\frac{E}{\sigma}}\right] \leq b$$

$c_a$ – é um coeficiente, igual a **0,38** para mesas ou almas de seções tubulares retangulares e **0,34** para todos os demais casos

**σ** - é a tensão que pode atuar no elemento analisado tomada igual **σ = χ . fy** ou conservadoramente **σ = fy**

Chapas verticais:

$bvert := bv - 2 \cdot t = 21,2\ cm$

$\lambda vert := \frac{bvert}{t} = 53$ $\quad \lambda lim := 1,40 \cdot \sqrt{\frac{E}{fy}} = 39,598$ como λvert > λlim : ocorre flambagem local do tipo AA nas chapas verticais

$bef_vert_calc := 1,92 \cdot t \cdot \sqrt{\frac{E}{fy}} \cdot \left(1 - \frac{0,38}{\lambda vert} \cdot \sqrt{\frac{E}{fy}}\right) = 17,3172\ cm$

$bef_vert := \text{if } bef_vert_calc > bvert = 17,3172\ cm$
$\quad bvert$
$\quad \text{else}$
$\quad bef_vert_calc$

Chapas horizontais:

$bhori := bh - 2 \cdot t = 15,2\ cm$

$\lambda hori := \frac{bhori}{t} = 38$ $\quad \lambda lim := 1,40 \cdot \sqrt{\frac{E}{fy}} = 39,598$ como λhori < λlim : não ocorre flambagem local do tipo AA nas chapas horizontais

$Aef := Ag - 2 \cdot (bvert - bef_vert) \cdot t = 26,6538\ cm^2$ $\quad Ag = 29,76\ cm^2$

$Qa := \frac{Aef}{Ag} = 0,8956$ $\quad Q := Qa \cdot 1 = 0,8956$

---

Análise do Eixo X - Eixo de maior índice de esbeltez:

---

$\lambda x := \text{if } \lambda x > 200 = 70,9486$
$\quad 99999999$
$\quad \text{else}$
$\quad \lambda x$

$Nex := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot Ix}{(Kx \cdot Lx)^2} = 1167,0101\ kN$

$\lambda ox := \sqrt{\frac{Q \cdot Ag \cdot fy}{Nex}} = 0,7556$ $\quad \lambda ox := \lambda x \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot fy}{\pi^2 \cdot E}} = 0,7556$

$\chi x := \text{if } \lambda ox \leq 1,5 = 0,7874$
$\quad 0,658^{\lambda ox^2}$
$\quad \text{else}$
$\quad \frac{0,877}{\lambda ox^2}$

$Ncrdx := \frac{Q \cdot \chi x \cdot Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 476,9969\ kN$

---

Análise do Eixo Y:

$$\lambda y := \text{if } \lambda y > 200 = 45,3012 \quad 1 \cdot 10^{26} \quad \text{else} \quad \lambda y$$

$$Ney := \frac{\pi^2 \cdot E \cdot Iy}{(Ky \cdot Ly)^2} = 2862,4906 \text{ kN}$$

$$\lambda oy := \sqrt{\frac{Q \cdot Ag \cdot fy}{Ney}} = 0,4825 \qquad \lambda oy := \lambda y \cdot \sqrt{\frac{Q \cdot fy}{\pi^2 \cdot E}} = 0,4825$$

$$\chi y := \text{if } \lambda oy \leq 1,5 = 0,9072 \quad \frac{0,658^{\lambda oy^2}}{} \quad \text{else} \quad \frac{0,877}{\lambda oy^2}$$

$$Ncrdy := \frac{Q \cdot \chi y \cdot Ag \cdot fy}{\gamma a1} = 549,53 \text{ kN}$$

$$Ncrd := \min([\, Ncrdx \;\; Ncrdy \,]) = 476,9969 \text{ kN}$$