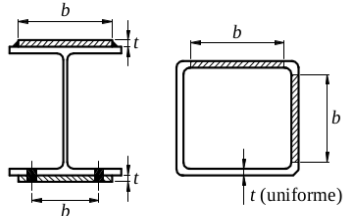
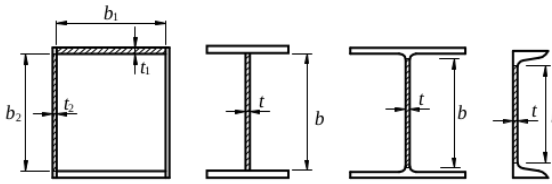
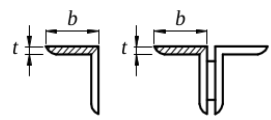
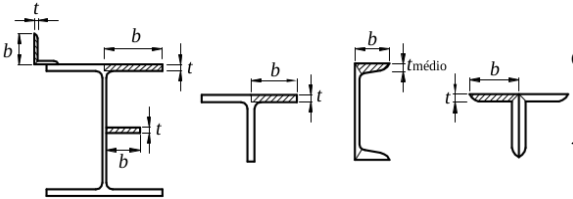
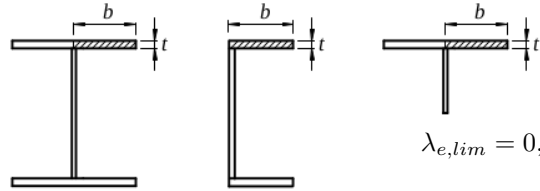
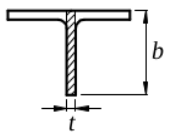


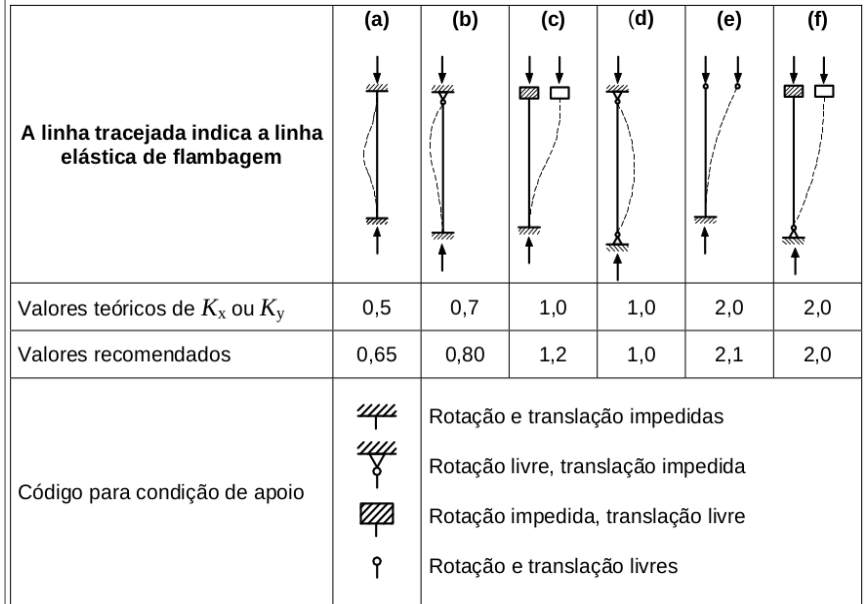
$\frac{L_b}{r} \leq 300$	$N_{t,Rd}^{ESB} = \frac{A_g f_y}{\gamma_{a1}}$	$N_{t,Rd}^{RSL} = \frac{C_t A_e f_u}{\gamma_{a2}}$	$N_{t,Rd}^{RSLC} = \frac{0,6 A_{sf} f_u}{\gamma_{a2}}$	$A_e = l_{r,cr} t$	$A_e = 0,75 A_g$ (roscas)	$A_e = 2t b_{ef}$ (pinos)	com: $b_{ef} = \min \left\{ \begin{array}{l} 2t + 16mm \\ \frac{b-d_h}{2} \end{array} \right.$
$l_{ri} = L_c - n \cdot d_{ef}$	$l_{ri} = L_c - n \cdot d_{ef} + \sum_{i=1}^m \frac{s_i^2}{4g_i}$	$d_f^{pad} = d_b + 1,5mm$	$d_{fe} = d_f + 2,0mm$	$dp < d_h \leq d_p + 1,0mm$ (pinos)	$A_{sf} = 2t \left(a + \frac{d_p}{2} \right)$ (pino)	$C_t = 1,0 - \frac{e_c}{l_c}$	
soldas transversais: $C_t = \frac{A_c}{A_g}$		tubos: $C_t = 1,0$ ($l_c \geq 1,3D$) ou $C_t = 1,0 - \frac{e_c}{l_c}$ ($1,3D > l_c \geq D$)			chapas planas soldas longitudinais: $C_t = 1,0$ ($L_w \geq 2b$) ou $C_t = 0,87$ ($2b > L_w \geq 1,5b$)		
chapas planas soldas longitudinais: ou $C_t = 0,75$ ($1,5b > L_w \geq b$)		$\frac{KL_b}{r} \leq 200$	$\left(\frac{\ell}{r_{min}} \right)_{max} \leq \frac{1}{2} \left(\frac{KL_b}{r} \right)_{max}$	$N_{c,Rd} = \frac{\chi Q A_g f_y}{\gamma_{a1}}$	$Q = Q_s Q_a$	$\lambda_e \leq \lambda_{e,lim}$ ($Q = 1$)	
$\lambda_e = \frac{b}{t}$	$k_c = 4\sqrt{\frac{t_w}{h}} \begin{cases} \geq 0,35 \\ \leq 0,76 \end{cases}$	$Q_a = \frac{A_{ef}}{A_g}$	$A_{ef} = A_g - \sum_{i=1}^n (b_i - b_{i,ef}) t_i$	$b_{i,ef} = 1,92 t_i \sqrt{\frac{E}{\sigma}} \left(1 - \frac{c_a t}{b_i} \sqrt{\frac{E}{\sigma}} \right) \leq b_i$	$c_a = 0,34$ (tubulares = 0,38)	$\sigma = f_y$	
 <p>Grupo 1 $\lambda_{e,lim} = 1,40 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$</p>		 <p>Grupo 2 $\lambda_{e,lim} = 1,49 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$</p>			 <p>Grupo 3 $\lambda_{e,lim} = 0,45 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$</p>		
 <p>Grupo 4 $\lambda_{e,lim} = 0,56 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$</p>				 <p>Grupo 5 $\lambda_{e,lim} = 0,64 \sqrt{\frac{E k_c}{f_y}}$</p>		 <p>Grupo 6 $\lambda_{e,lim} = 0,75 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$</p>	
<p>Grupo 3</p> $Q_s = \begin{cases} 1,340 - 0,76 \frac{b}{t} \sqrt{\frac{f_y}{E}} & \text{para } 0,45 \sqrt{\frac{E}{f_y}} < \frac{b}{t} \leq 0,91 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \\ \frac{0,53E}{f_y \left(\frac{b}{t} \right)^2} & \text{para } \frac{b}{t} > 0,91 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \end{cases}$		<p>Grupo 4</p> $Q_s = \begin{cases} 1,415 - 0,74 \frac{b}{t} \sqrt{\frac{f_y}{E}} & \text{para } 0,56 \sqrt{\frac{E}{f_y}} < \frac{b}{t} \leq 1,03 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \\ \frac{0,69E}{f_y \left(\frac{b}{t} \right)^2} & \text{para } \frac{b}{t} > 1,03 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \end{cases}$		$\chi = \begin{cases} 0,658 \lambda_0^2, & \text{se } \lambda_0 \leq 1,5 \\ \frac{0,877}{\lambda_0^2}, & \text{se } \lambda_0 > 1,5 \end{cases}$ $\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q A_g f_y}{N_e}}$			
<p>Grupo 5</p> $Q_s = \begin{cases} 1,415 - 0,65 \frac{b}{t} \sqrt{\frac{f_y}{E k_c}} & \text{para } 0,64 \sqrt{\frac{E k_c}{f_y}} < \frac{b}{t} \leq 1,17 \sqrt{\frac{E k_c}{f_y}} \\ \frac{0,90 E k_c}{f_y \left(\frac{b}{t} \right)^2} & \text{para } \frac{b}{t} > 1,17 \sqrt{\frac{E k_c}{f_y}} \end{cases}$				<p>Grupo 6</p> $Q_s = \begin{cases} 1,908 - 1,22 \frac{b}{t} \sqrt{\frac{f_y}{E}} & \text{para } 0,75 \sqrt{\frac{E}{f_y}} < \frac{b}{t} \leq 1,03 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \\ \frac{0,69E}{f_y \left(\frac{b}{t} \right)^2} & \text{para } \frac{b}{t} > 1,03 \sqrt{\frac{E}{f_y}} \end{cases}$		$N_{ex} = \frac{\pi^2 E I_x}{(K_y L_y)^2}$ $N_{ey} = \frac{\pi^2 E I_y}{(K_x L_x)^2}$ $N_{e,x1} = \frac{\pi^2 E I_{x1}}{(K_{x2} L_{x2})^2}$	
<p>tubulares: $\lambda_e = \frac{D}{t} \leq 0,11 \frac{E}{f_y}$ ou $Q_{tc} = \frac{0,038t}{D} \frac{E}{f_y} + \frac{2}{3}$ desde que $\lambda_e \begin{cases} > \lambda_{e,lim} \\ \leq 0,45 \frac{E}{f_y} \end{cases}$</p>				$N_{ez} = \frac{1}{r_0^2} \left[\frac{\pi^2 E C_w}{(K_z L_z)^2} + GJ \right]$		$r_0^2 = r_x^2 + r_y^2 + x_0^2 + y_0^2$ <p>$K_{x2} L_{x2}$ - treliças</p>	

$$N_{eyz} = \frac{N_{ey} + N_{ez}}{2 \left[1 - \left(\frac{y_0}{r_0} \right)^2 \right]} \left[1 - \sqrt{1 - \frac{4N_{ey}N_{ez} \left[1 - \left(\frac{y_0}{r_0} \right)^2 \right]}{(N_{ey} + N_{ez})^2}} \right]$$

$$(N_e - N_{ex})(N_e - N_{ey})(N_e - N_{ez}) - N_e^2(N_e - N_{ey}) \left(\frac{x_0}{r_0} \right)^2 - N_e^2(N_e - N_{ex}) \left(\frac{y_0}{r_0} \right)^2 = 0$$

$K_z = 1,0$ ambas extremidades rotação impedida e empenamento livre

$K_z = 2,0$ uma extremidades rotação e empenamento livres e, outra rotação e empenamento impedidos



$$K_{x1}L_{x1} = \begin{cases} 72r_{x2} + 0,75L_{x1} & \text{quando } 0 \leq \frac{L_{x1}}{r_{x2}} \leq 80 \\ 32r_{x2} + 1,25L_{x1} & \text{quando } \frac{L_{x1}}{r_{x2}} > 80 \end{cases}$$

Treliças Planas e barras livres
Aba Maior

Treliças Planas e barras livres, aba menor

$$0,95L_{x1} \frac{r_{x2}}{r_{min}} \leq K_{x1}L_{x1} = \begin{cases} 72r_{x2} + 0,75L_{x1} + 4 \left[\left(\frac{l_{maior}}{l_{menor}} \right)^2 - 1 \right] r_{x2} & \text{quando } 0 \leq \frac{L_{x1}}{r_{x2}} \leq 80 \\ 32r_{x2} + 1,25L_{x1} + 4 \left[\left(\frac{l_{maior}}{l_{menor}} \right)^2 - 1 \right] r_{x2} & \text{quando } \frac{L_{x1}}{r_{x2}} > 80 \end{cases}$$

$$K_{x1}L_{x1} = \begin{cases} 60r_{x2} + 0,80L_{x1} & \text{quando } 0 \leq \frac{L_{x1}}{r_{x2}} \leq 75 \\ 45r_{x2} + L_{x1} & \text{quando } \frac{L_{x1}}{r_{x2}} > 75 \end{cases}$$

Treliças Espaciais
Aba Maior

Treliças Espaciais, aba menor

$$0,82L_{x1} \frac{r_{x2}}{r_{min}} \leq K_{x1}L_{x1} = \begin{cases} 60r_{x2} + 0,80L_{x1} + 6 \left[\left(\frac{l_{maior}}{l_{menor}} \right)^2 - 1 \right] r_{x2} & \text{quando } 0 \leq \frac{L_{x1}}{r_{x2}} \leq 75 \\ 45r_{x2} + L_{x1} + 6 \left[\left(\frac{l_{maior}}{l_{menor}} \right)^2 - 1 \right] r_{x2} & \text{quando } \frac{L_{x1}}{r_{x2}} > 75 \end{cases}$$

$$F_d = \sum_{i=1}^m (\gamma_{gi} \cdot F_{Gi,k}) + \gamma_{q1} \cdot F_{Q1,k} + \sum_{j=2}^n (\psi_{0j} \cdot \gamma_{qj} \cdot F_{Qj,k}) \quad f_d = \frac{f_y}{\gamma_{a1}} \text{ ou } \frac{f_u}{\gamma_{a2}}$$

γ_g	Norm.	Esp.	Exc.
Peso Próprio de Estruturas Metálicas	1,25	1,15	1,10
Peso Próprio de Estruturas Pré-Moldadas	1,30	1,20	1,15
Peso próprio de estruturas moldadas no local e de elementos construtivos industrializados e empuxos permanentes	1,35	1,25	1,15
Peso próprio de elementos construtivos industrializados com adições in loco	1,40	1,30	1,20
Peso próprio de elementos construtivos em geral e equipamentos	1,50	1,40	1,20

γ_q	Norm.	Esp.	Exc.
Temperatura	1,20	1,00	1,00
Vento	1,40	1,20	1,00

γ_q	Norm.	Esp.	Exc.
Truncada	1,20	1,10	1,00
Uso/Demais	1,50	1,30	1,00

ψ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Uso e ocupação - Residenciais	0,5	0,4	0,3
Uso e ocupação - Comerciais	0,7	0,6	0,4
Biblioteca, depósito, oficina	0,8	0,7	0,6
ψ - móveis	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Passarela Pedestres	0,6	0,4	0,3
Viga Ponte Rolante	1,00	0,8	0,5
Pilares Ponte Rolante	0,7	0,6	0,4

ψ	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Vento	0,6	0,3	0,0
Temperatura	0,6	0,4	0,3

γ_a	Norm.	Esp.	Exc.
Escoamento	1,10	1,10	1,00
Ruptura	1,35	1,35	1,15

$$F_{ser} = \sum F_{Gi,k} + \sum \psi_{2j} \cdot F_{Qj,k}$$

$$F_{ser} = \sum F_{Gi,k} + \psi_1 \cdot F_{Q1,k} + \sum \psi_{2j} \cdot F_{Qj,k}$$

$$F_{ser} = \sum F_{Gi,k} + F_{Q1,k} + \sum \psi_{1j} \cdot F_{Qj,k}$$