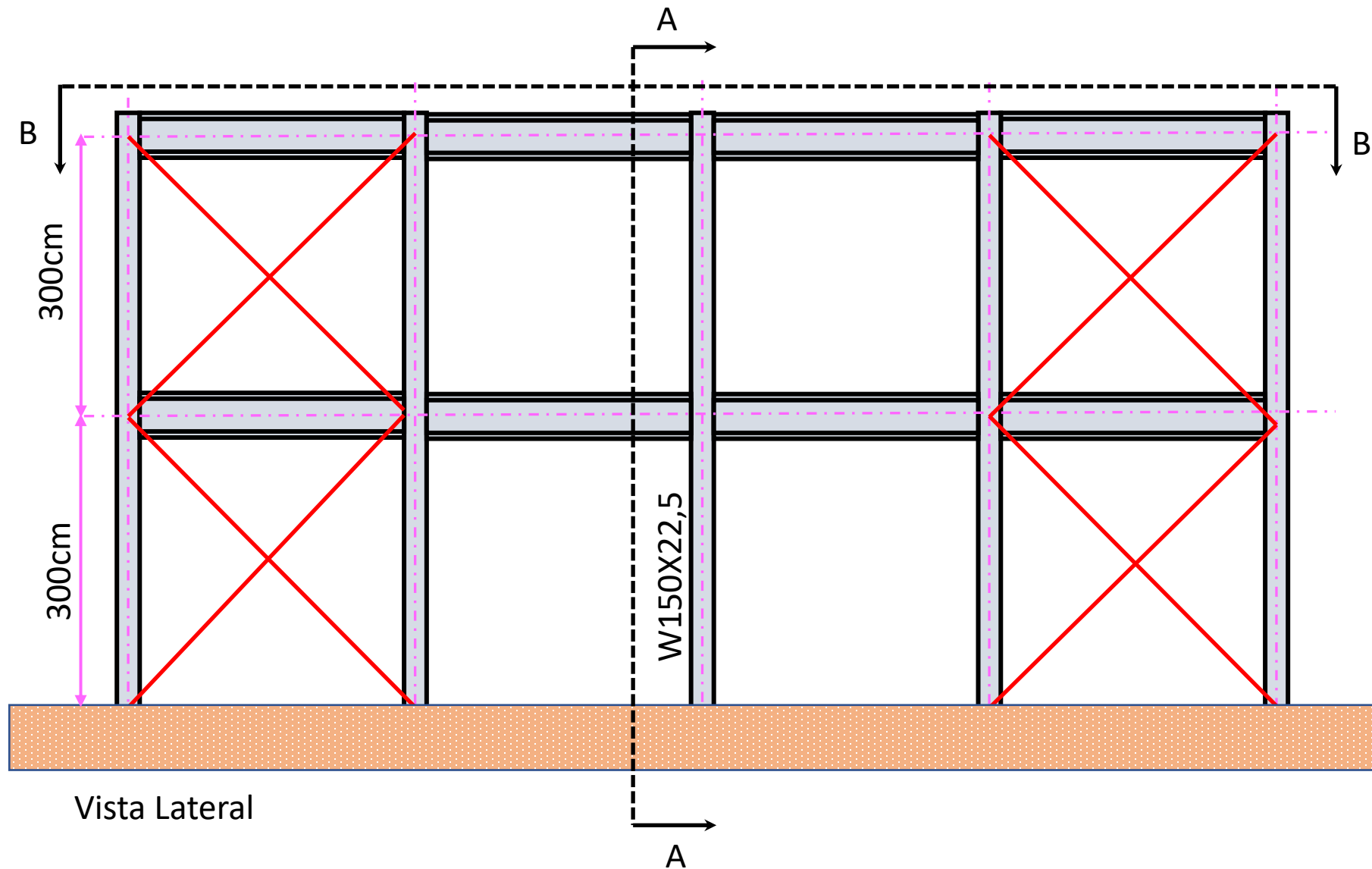
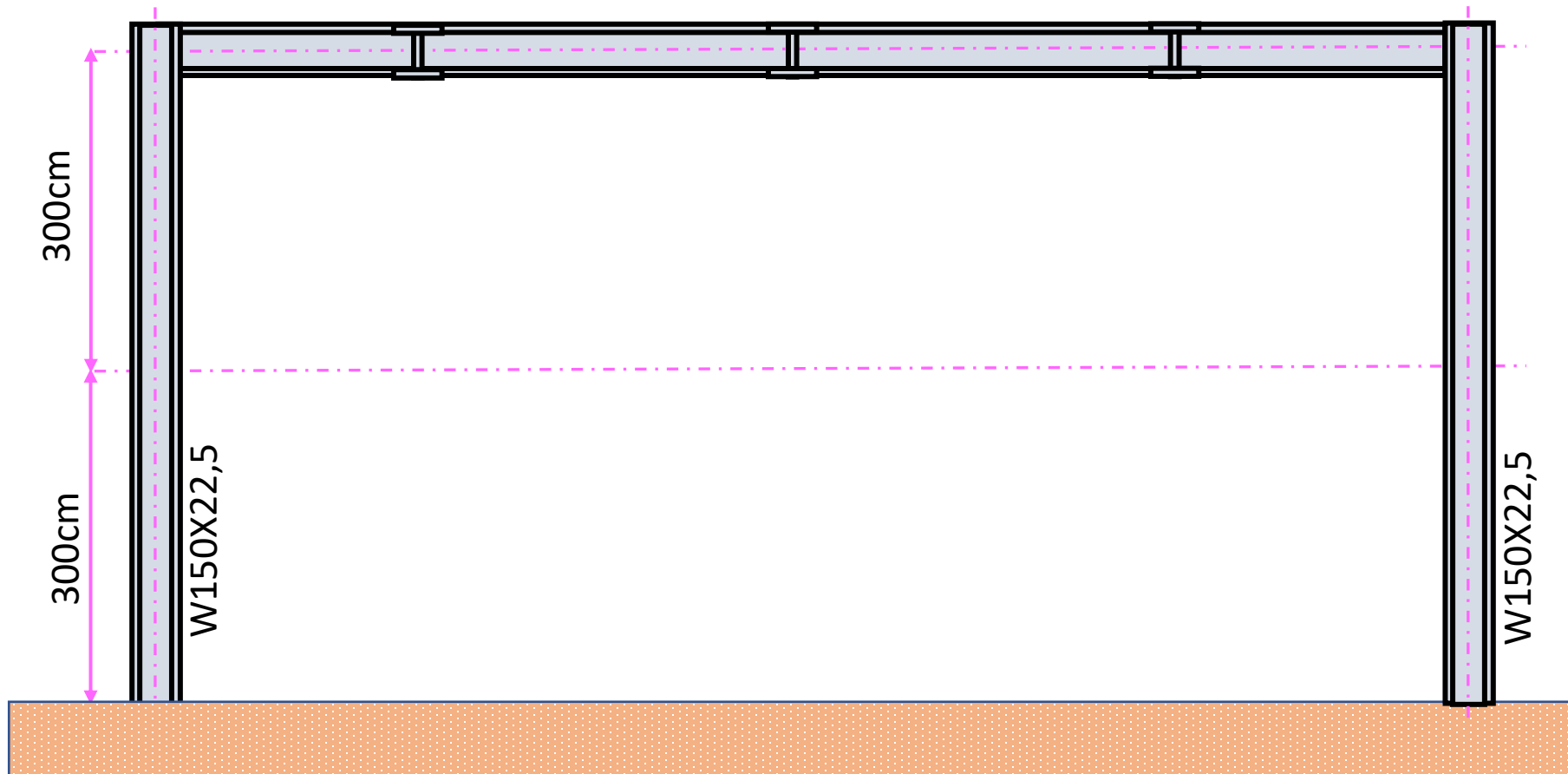
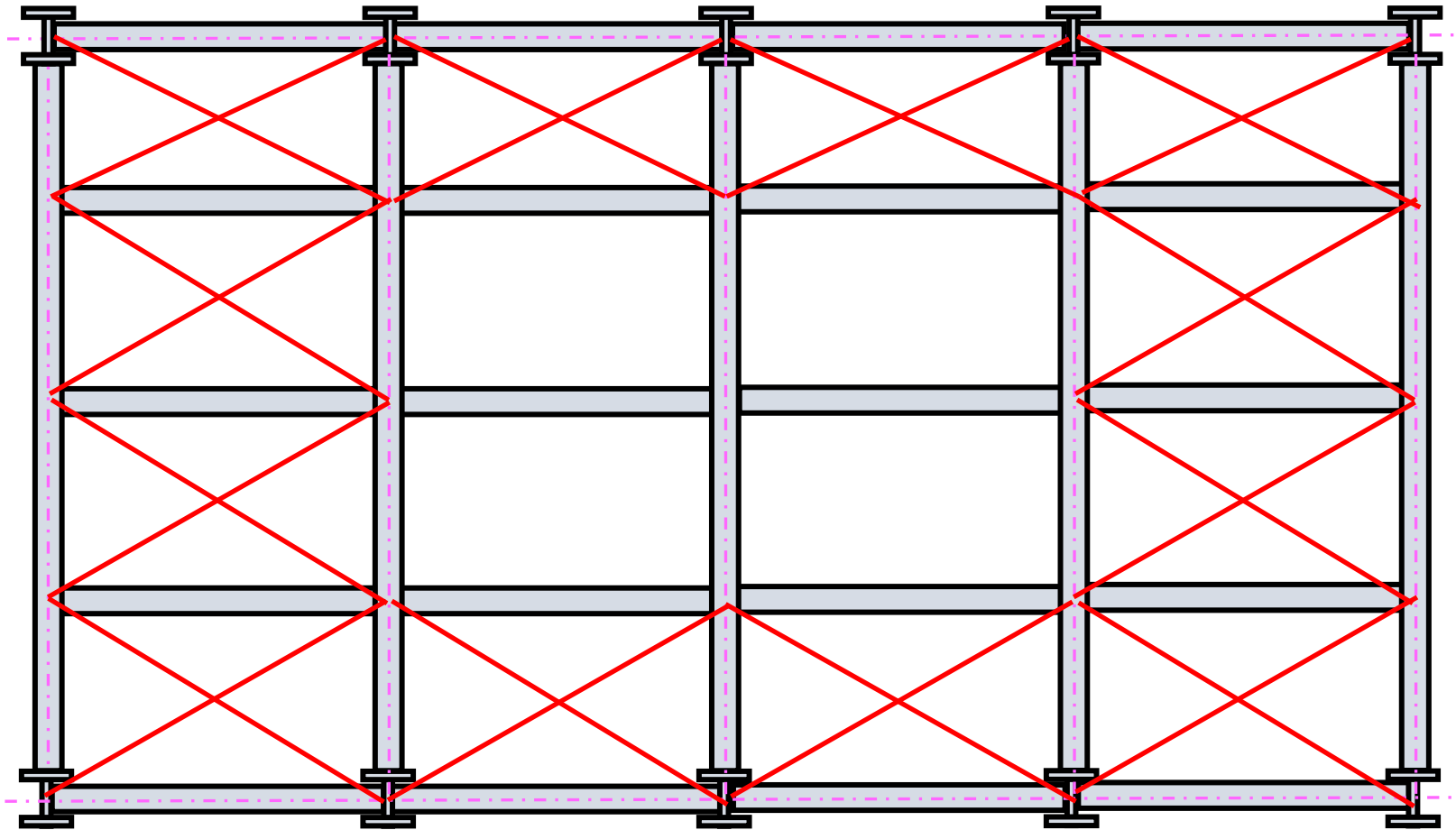


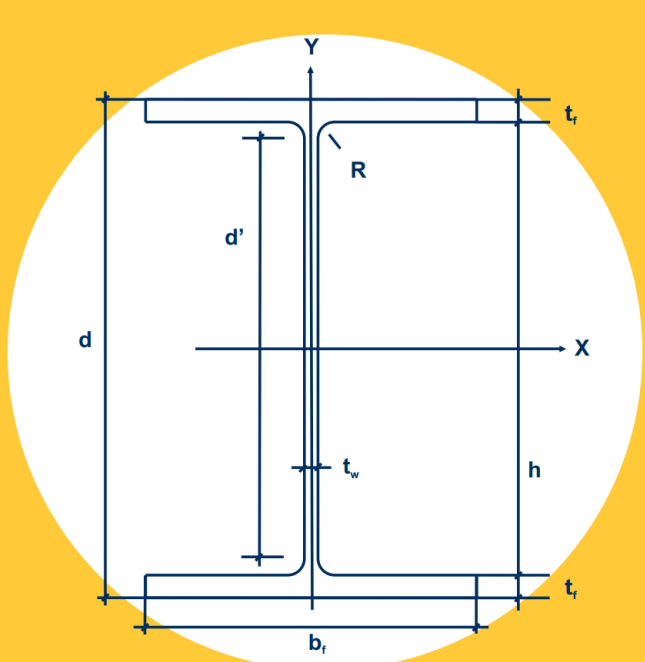




Corte A-A



VISTA B-B



W 150X22,5 ASTM A572Gr 50

$F_y = 34,5 \text{ kN/cm}^2$ $F_u = 45 \text{ kN/cm}^2$

$d = 152\text{mm}$ $B_f = 152\text{mm}$ $t_f = 6,6\text{mm}$

$d' = 119\text{mm}$ $t_w = 5,8\text{mm}$

$A = 29 \text{ cm}^2$

$I_x = 1229 \text{ cm}^4$ $I_y = 387 \text{ cm}^4$

$r_x = 6,51 \text{ cm}$ $r_y = 3,65 \text{ cm}$

$C_w = 20.417\text{cm}^6$ $I_t = 4,75\text{cm}^4$

Passo 1: Determinar a Esbeltez

$$\lambda_x = \frac{k_x \cdot L_x}{r_x} \rightarrow \lambda_x = \frac{1 \cdot 600}{6,51} \rightarrow \lambda_x = 92,16 < 200 \text{ OK!}$$

$$\lambda_y = \frac{k_y \cdot L_y}{r_y} \rightarrow \lambda_y = \frac{1 \cdot 300}{3,65} \rightarrow \lambda_y = 82,19 < 200 \text{ OK!}$$

Passo 2: Determinar o Fator de Flambagem Local Q

Mesa (Elemento AL)

$$\frac{b}{t} = \frac{B_f}{2 \cdot t_f} = \frac{152}{2 \cdot 6,6} = 11,52$$

$$\left(\frac{b}{t}\right)_{lim} = 0,56 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad \left(\frac{b}{t}\right)_{lim} = 0,56 \cdot \sqrt{\frac{20000}{34,5}} = 13,48$$

$$Q_s = 1,00$$

Alma (Elemento AA)

$$\frac{b}{t} = \frac{d'}{t_w} = \frac{119}{5,8} = 20,51$$

$$\left(\frac{b}{t}\right)_{lim} = 1,49 \cdot \sqrt{\frac{E}{F_y}} \quad \left(\frac{b}{t}\right)_{lim} = 1,49 \cdot \sqrt{\frac{20000}{34,5}} = 35,87$$

$$Q_a = 1,00$$

$$Q = Q_s \cdot Q_a \rightarrow Q = 1,00$$

Tabela F.1 — Valores de $(b/t)_{lim}$

Elementos	Grupo	Descrição dos elementos	Alguns exemplos com indicação de b e t	$(b/t)_{lim}$
AA	1	- Mesas ou almas de seções tubulares retangulares - Lamelas e chapas de diafragmas entre linhas de parafusos ou soldas		$1,40 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$
	2	- Almas de seções I, H ou U - Mesas ou almas de seção-caixão - Todos os demais elementos que não integram o Grupo 1		$1,49 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$
AL	3	Abas de cantoneiras simples ou múltiplas providas de chapas de travessamento		$0,45 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$
	4	- Mesas de seções I, H, T ou U laminadas - Abas de cantoneiras ligadas continuamente ou projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas - Chapas projetadas de seções I, H, T ou U laminadas ou soldadas		$0,56 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$
	5	Mesas de seções I, H, T ou U soldadas^a		$0,64 \sqrt{\frac{E}{(f_y / k_c)}}$
	6	Almas de seções T		$0,75 \sqrt{\frac{E}{f_y}}$

^a O coeficiente k_c é dado em F.2.

Passo 2: Determinar o Fator de Flambagem Global X

$$N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_x}{(k_x \cdot L_x)^2} \rightarrow N_{ex} = \frac{\pi^2 \cdot 20000 \cdot 1229}{(1.600)^2} = 673,87 \text{ kN}$$

$$N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{(k_y \cdot L_y)^2} \rightarrow N_{ey} = \frac{\pi^2 \cdot 20000 \cdot 387}{(1.300)^2} = 848,7 \text{ kN}$$

$$r_0^2 = r_x^2 + r_y^2 + x^2 + y^2$$

$$r_0^2 = 6,51^2 + 3,65^2 + 0^2 + 0^2 = 55,70 \text{ cm}^2$$

$$N_{ez} = \frac{\left[\frac{\pi^2 \cdot E \cdot C_w}{(k_z \cdot L_z)^2} + G \cdot I_t \right]}{r_0^2} \rightarrow N_{ez} = \frac{\left[\frac{\pi^2 \cdot 20000 \cdot 20417}{(1.300)^2} + 7700 \cdot 4,75 \right]}{55,70} = 1460,6 \text{ kN}$$

$$\lambda_0 = \sqrt{\frac{Q \cdot A \cdot F_y}{N_e}} \quad \lambda_0 = \sqrt{\frac{1.29 \cdot 34,5}{673,87}} = 1,218 < 1,5$$

$$\text{se } \lambda_0 < 1,5, \chi = 0,658^{\lambda^2} \rightarrow 0,658^{1,218^2} = 0,5374$$

$$N_{cRd} = \frac{\chi \cdot Q \cdot A \cdot F_y}{1,1} \rightarrow N_{cRd} = \frac{0,5374 \cdot 1.29 \cdot 34,5}{1,1} \rightarrow 488,83 \text{ kN}$$