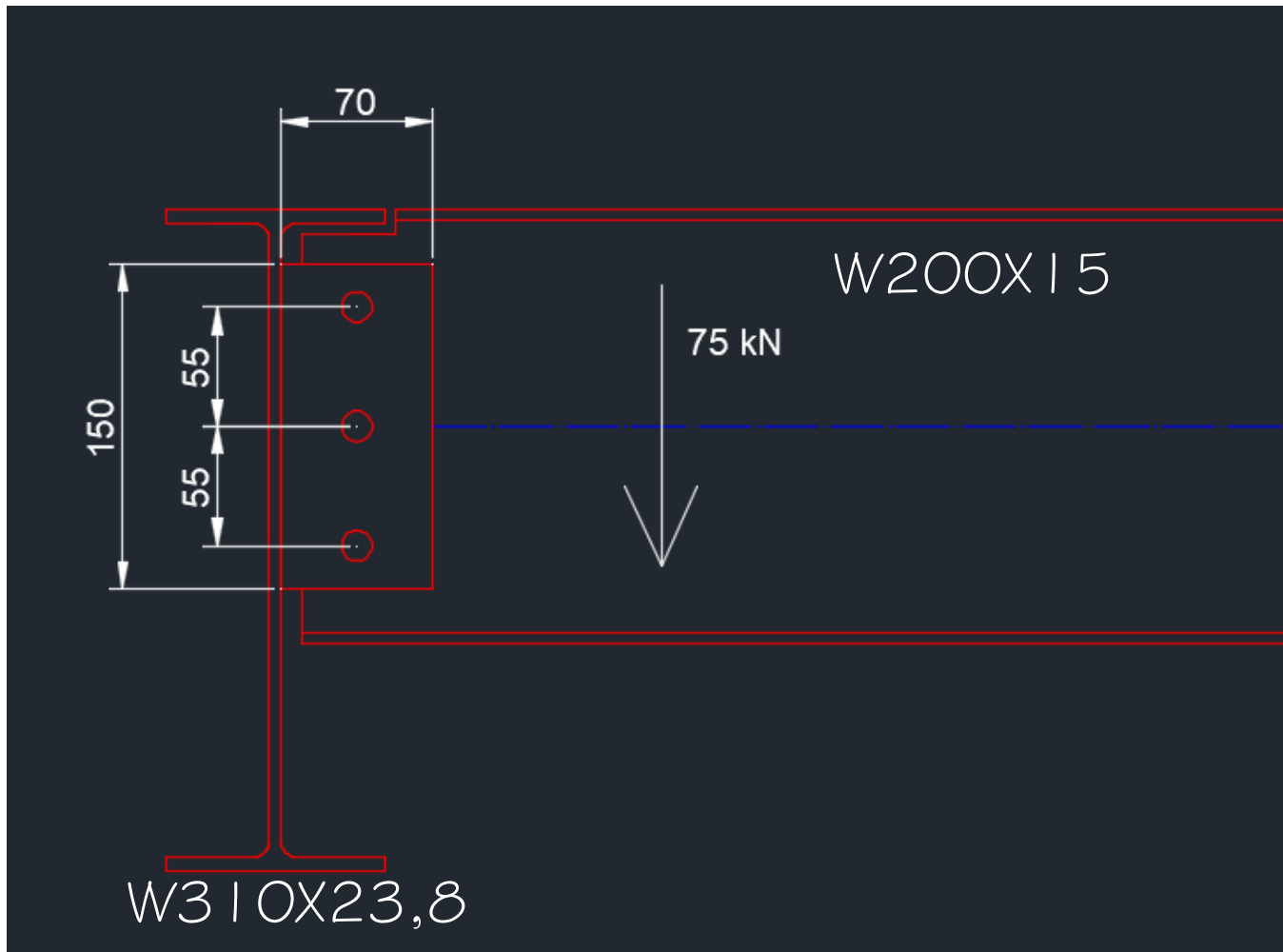


Cálculo de Ligação Viga-Viga com chapa lateral

Curso de Projeto e Cálculo de Estruturas metálicas

Dimensões básicas



Passo 1 – Verificação dos Parafusos

Adotando ASTM A325, vamos determinar o diâmetro necessário
(supondo carga já devidamente majorada)

$$V_{Sd} = \frac{75}{3} = 25 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,4 \cdot A_p \cdot F_{up}}{1,35} = \frac{0,4 \cdot 0,25 \cdot \pi \cdot D_p^2 \cdot 82,5}{1,35}$$

$$D_p = \sqrt{\frac{25 \cdot 1,35}{0,4 \cdot 0,25 \cdot \pi \cdot 82,5}} = 1,14 \text{ cm}$$

Adotaremos 3 Parafusos
D = 12mm ASTM A325

Passo 2 – Verificação da pressão de contato nos furos da chapa – Adotado #8mm

Item 6.3.3.3 da NBR8800/08

Entre dois furos Adjacentes

$$F_c, Rd = \frac{1,2 \cdot l_f \cdot t \cdot F_u}{1,35} = \frac{1,2 \cdot 5,5 \cdot 0,8 \cdot 40}{1,35} = 156,4 \text{ kN} > 25 \text{ kN OK!}$$

$$F_c, Rd = \frac{2,4 \cdot D_p \cdot t \cdot F_u}{1,35} = \frac{2,4 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 40}{1,35} = 68,26 \text{ kN} > 25 \text{ kN OK!}$$

Entre um furo e a borda

$$F_c, Rd = \frac{1,2 \cdot l_f \cdot t \cdot F_u}{1,35} = \frac{1,2 \cdot 2,0 \cdot 0,8 \cdot 40}{1,35} = 56,88 \text{ kN} > 25 \text{ kN OK!}$$

$$F_c, Rd = \frac{2,4 \cdot D_p \cdot t \cdot F_u}{1,35} = \frac{2,4 \cdot 1,2 \cdot 0,8 \cdot 40}{1,35} = 68,26 \text{ kN} > 25 \text{ kN OK!}$$

Passo 4 – Verificação da Pressão de contato na alma da viga – $T_w=4,3\text{mm}$

Item 6.3.3.3 da NBR8800/08

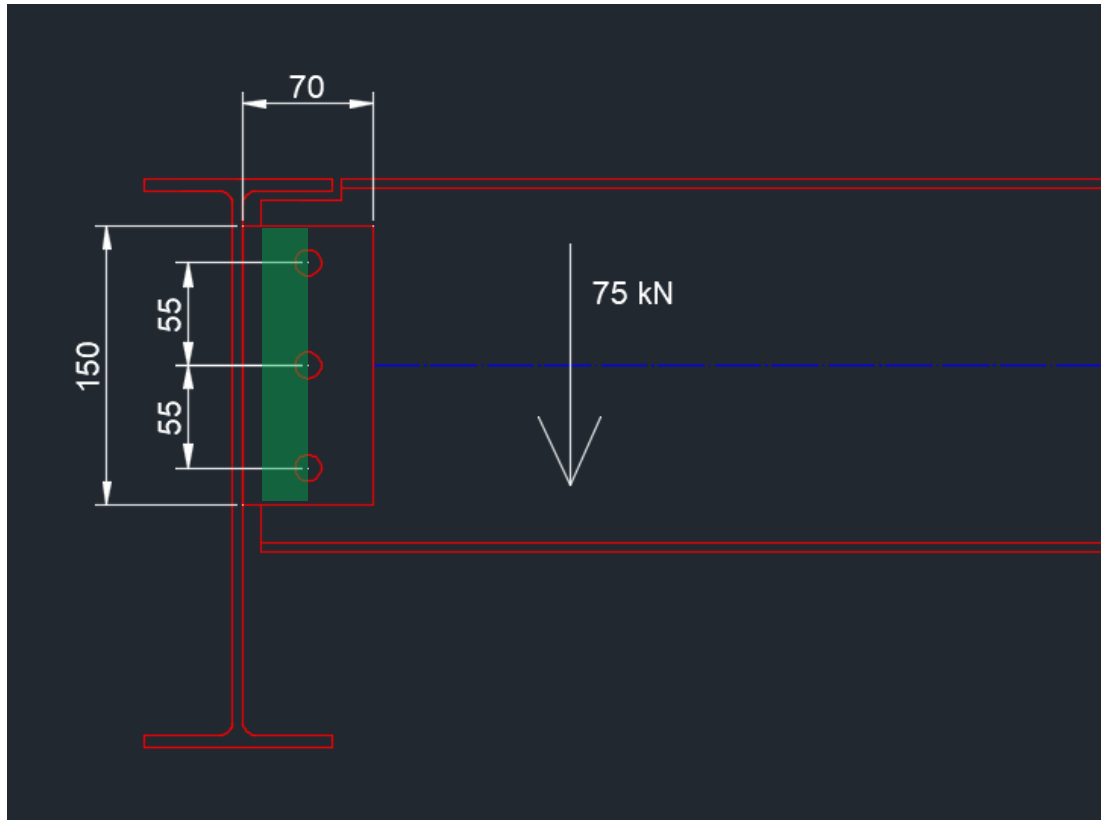
Entre dois furos Adjacentes

$$F_{c,Rd} = \frac{1,2 \cdot l_f \cdot t \cdot F_u}{1,35} = \frac{1,2 \cdot 5,0 \cdot 43,45}{1,35} = 94,6 \text{ kN} > 25 \text{ kN OK!}$$

$$F_{c,Rd} = \frac{2,4 \cdot D_p \cdot t \cdot F_u}{1,35} = \frac{2,4 \cdot 1,2 \cdot 0,43 \cdot 45}{1,35} = 41,28 \text{ kN} > 25 \text{ kN OK!}$$

Passo 4 – Verificação do colapso por rasgamento da chapa

Item 6..5.6 da NBR8800/08

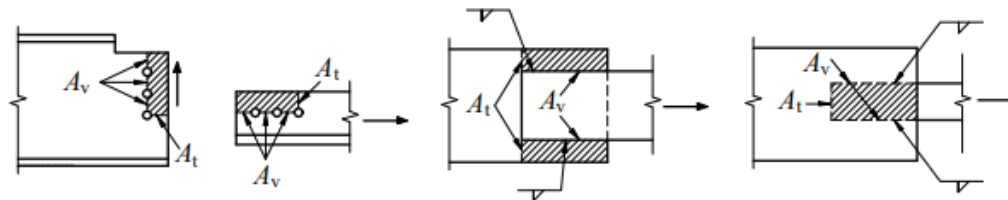


$$V_{Rd} = \frac{0,60 \cdot F_u \cdot A_{nv} + C_{ts} \cdot F_u \cdot A_{nt}}{1,35}$$

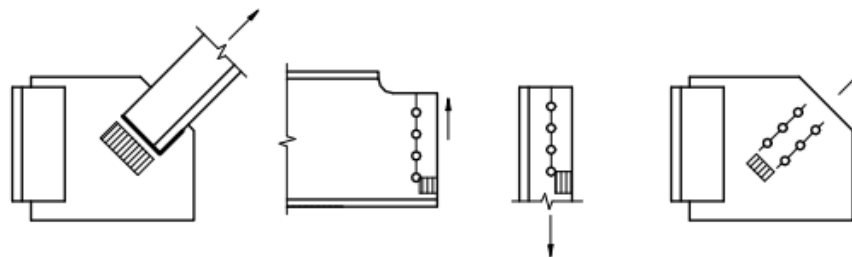
$$V_{Rd} = \frac{0,60 \cdot F_y \cdot A_{gv} + C_{ts} \cdot F_u \cdot A_{nt}}{1,35}$$

Passo 4 – Verificação do colapso por rasgamento da chapa

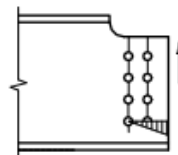
Item 6.5.6 da NBR8800/08



(a) Situações típicas nas quais deve ser verificado o estado-limite



(b) Situações típicas nas quais $C_{ts} = 1,0$

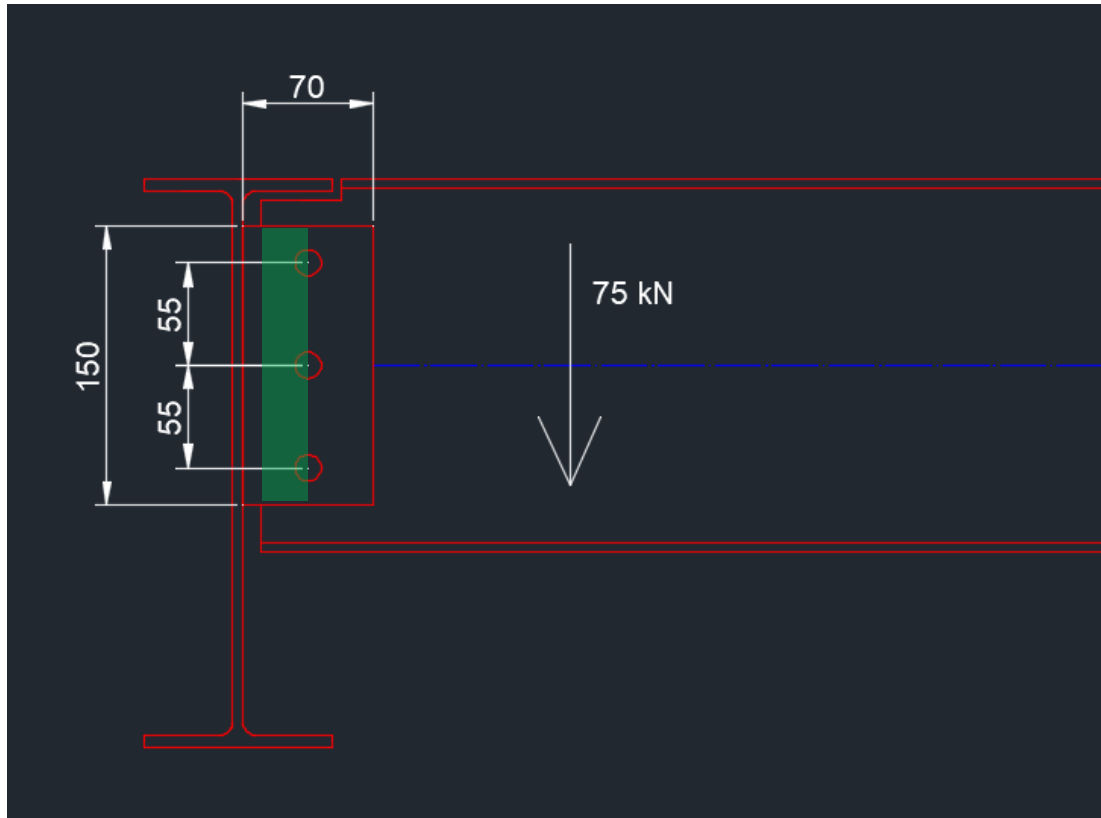


(c) Situação típica na qual $C_{ts} = 0,5$

Figura 18 — Colapso por rasgamento

Passo 4 – Verificação do colapso por rasgamento da chapa

Item 6..5.6 da NBR8800/08



$$A_{nv} = (15 - 3 \cdot (1,2 + 0,15 + 0,2)) \cdot 0,8 = 8,28 \text{ cm}^2$$

$$A_{gv} = 15 \cdot 0,8 = 12 \text{ cm}^2$$

$$A_{nt} = (3,5 - 0,5 \cdot (1,2 + 0,15 + 0,2)) \cdot 0,8 = 2,18 \text{ cm}^2$$

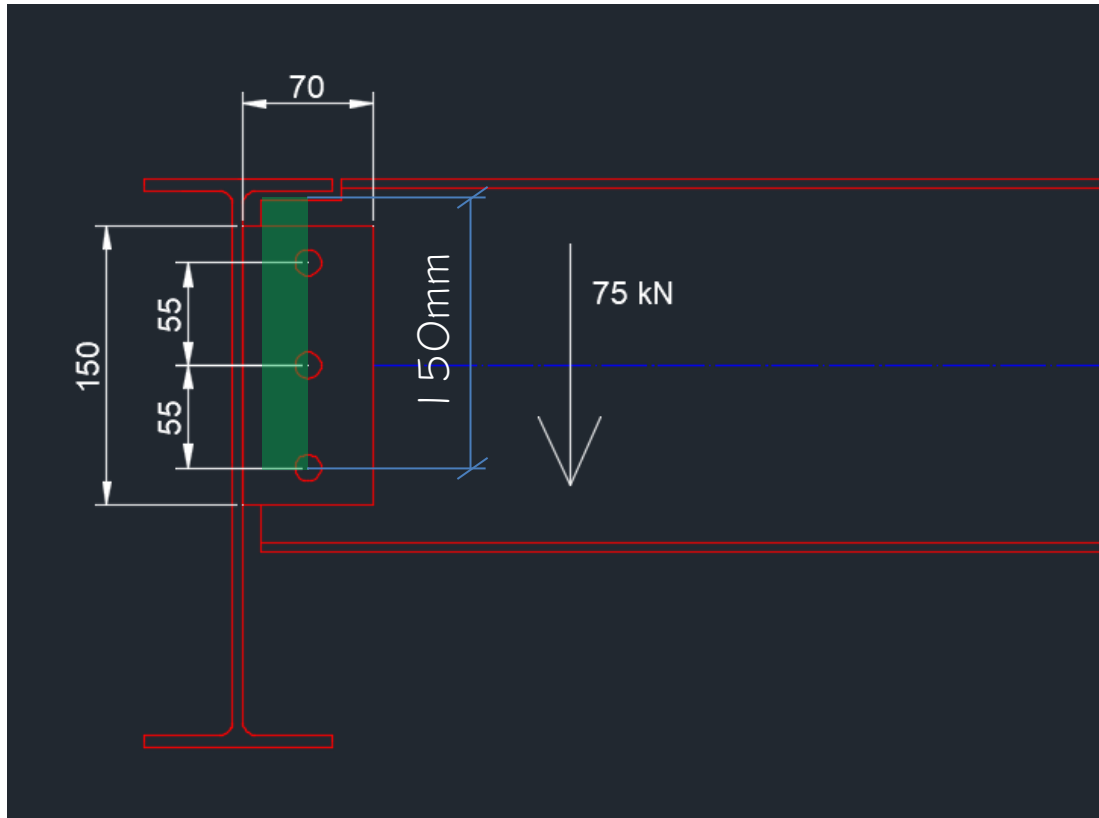
$$V_{Rd} = \frac{0,60 \cdot 40 \cdot 8,28 + 1 \cdot 40 \cdot 2,18}{1,35} = 212 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,60 \cdot 25 \cdot 12 + 1 \cdot 40 \cdot 2,18}{1,35} = 198 \text{ kN}$$

Ambas verificações > 75 kN, OK!

Passo 5 – Verificação do colapso por rasgamento da alma da viga

Item 6..5.6 da NBR8800/08



$$A_{nv} = (15 - 2,5 \cdot (1,2 + 0,15 + 0,2)) \cdot 0,43 = 4,45 \text{ cm}^2$$

$$A_{gv} = 15 \cdot 0,43 = 6,45 \text{ cm}^2$$

$$A_{nt} = (2,5 - 0,5 \cdot (1,2 + 0,15 + 0,2)) \cdot 0,43 = 0,74 \text{ cm}^2$$

$$V_{Rd} = \frac{0,60 \cdot 45 \cdot 4,45 + 1 \cdot 45 \cdot 0,74}{1,35} = 113 \text{ kN}$$

$$V_{Rd} = \frac{0,60 \cdot 34,5 \cdot 6,45 + 1 \cdot 45 \cdot 0,74}{1,35} = 123 \text{ kN}$$

Ambas verificações > 75 kN, OK!

Passo 6 – Verificação do cisalhamento da chapa

Item 6.5.5 da NBR8800/08

Escoamento da seção bruta

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot A_g \cdot F_y}{1,1} = \frac{0,6 \cdot 15 \cdot 0,8 \cdot 25}{1,1} = 163 \text{ kN}$$

Ruptura da Seção Líquida

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot F_u \cdot A_{nv}}{1,35} = \frac{0,6 \cdot (15 - 3(1,2 + 0,15 + 0,2)) \cdot 0,8 \cdot 40}{1,35} = 245 \text{ kN}$$

Ambas verificações > 75kN, OK!

Passo 7 – Verificação do cisalhamento da alma do perfil

Item 6.5.5 da NBR8800/08

Escoamento da seção bruta

$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot A_g \cdot F_y}{1,1} = \frac{0,6 \cdot (20 - 2) \cdot 0,43 \cdot 34,5}{1,1} = 145 \text{ kN}$$

Ruptura da Seção Líquida

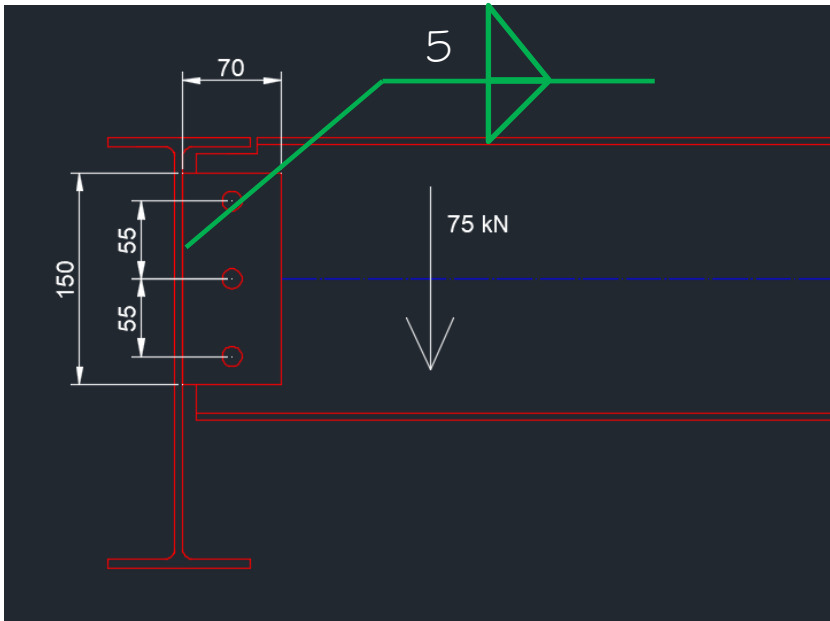
$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot F_u \cdot A_{nv}}{1,35} = \frac{0,6 \cdot (18 - 3(1,2 + 0,15 + 0,2)) \cdot 0,43 \cdot 45}{1,35} = 115 \text{ kN}$$

Ambas verificações > 75kN, OK!

Passo 7 – Verificação da Solda na chapa

Item 6.2.5.1 da NBR8800/08

Adotado Filete de 5mm E70XX



$$V_{Rd} = \frac{0,6 \cdot A_w \cdot F_w}{1,35} = \frac{2 \cdot 0,6 \cdot 0,707 \cdot 0,5 \cdot 15 \cdot 48,50}{1,35} = 228 \text{ kN} > 75 \text{ kN OK!}$$