Universidade POSITIVO

Sistemas Estruturais I – Aula 04
Peças de Aço Tracionadas (2)

- Peças com Extremidades Rosqueadas e Limite de Esbeltez de Peças Tracionadas
- Cisalhamento de Bloco

Prof. Juliano J. Scremin

Universidade POSITIVO

Aula 04 - Seção 1:
Peças com Extremidades Rosqueadas e Limite de Esbeltez de Peças Tracionadas

Peças com Extremidades Rosqueadas (1)

- Barras com extremidade rosqueadas são barras com diâmetro **igual ou superior a 12 mm (1/2”)** nas quais o diâmetro externo da rosca é igual ao diâmetro nominal da barra.
- Dado que os tipos de roscas usados na indústria têm uma relação entre a área **efetiva da rosca (Aef)** e a **área bruta da barras (Ag)** variando entre **0,73 e 0,80** é possível calcular a resistência das barras tracionadas em função da área bruta (Ag) com o coeficiente médio de **0,75**;

Peças com Extremidades Rosqueadas (2)

- Assim sendo, para barras rosqueadas solicitadas por tração tem-se que:

$$\mathbf{R_{dt}} = \frac{\mathbf{0,75 \, . A_g f_u}}{\boldsymbol{\gamma_{a2}}} \leq \frac{\mathbf{A_g f_y}}{\boldsymbol{\gamma_{a1}}}$$

Limite de Esbeltez de Peças Tracionadas (1)

- Denomina-se **índice de esbeltez** de uma haste, a relação entre seu **comprimento L** , entre pontos de apoio lateral e o raio de **giração mínimo r_{min}** da seção transversal da barra:

$$\lambda = \frac{L}{r_{min}}$$

- sendo que:

$$r_{min} = \sqrt{\frac{I_{min}}{A}}$$

*** exemplificar cálculo de r_{min} em seção retangular**

Limite de Esbeltez de Peças Tracionadas (2)

- Para peças metálicas tracionadas, exceto tirantes de barras redondas pré-tracioandas:

$$\lambda \leq 300$$

Universidade POSITIVO

Aula 04 - Seção 2: Cisalhamento de Bloco

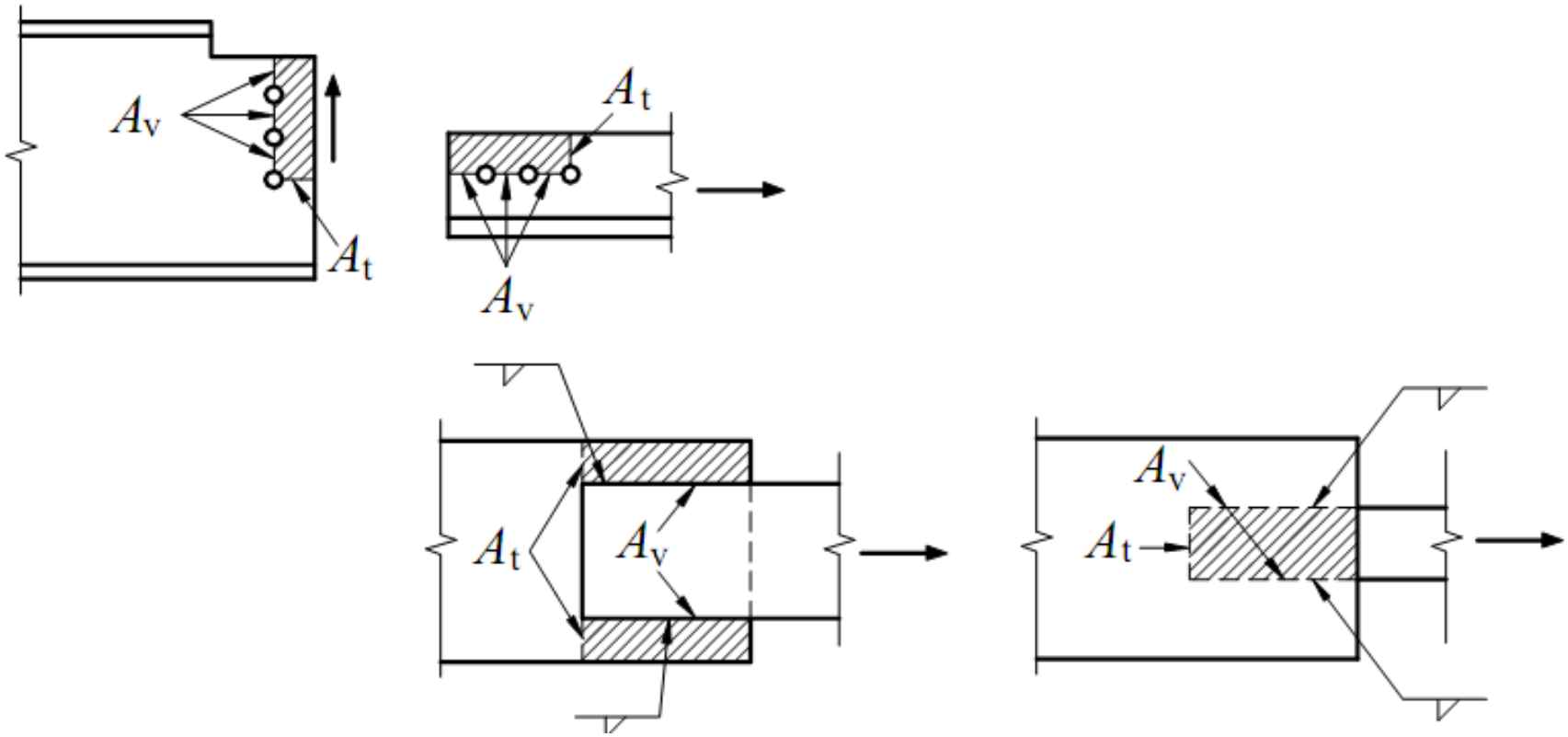
Cisalhamento de Bloco (1)

- Em chapas e **perfis ligados por conectores**, além da ruptura da seção líquida, pode ocorrer o **colapso por rasgamento ao longo de uma linha de conectores**.
- Este tipo de colapso é denominado **Cisalhamento de Bloco (Colapso por Rasgamento – item 6.5.6 da NBR 8800 / 2008)**, conforme ilustrado na figura ao lado



Cisalhamento de Bloco (2)

- Situações típicas onde o colapso por rasgamento deve ser verificado:

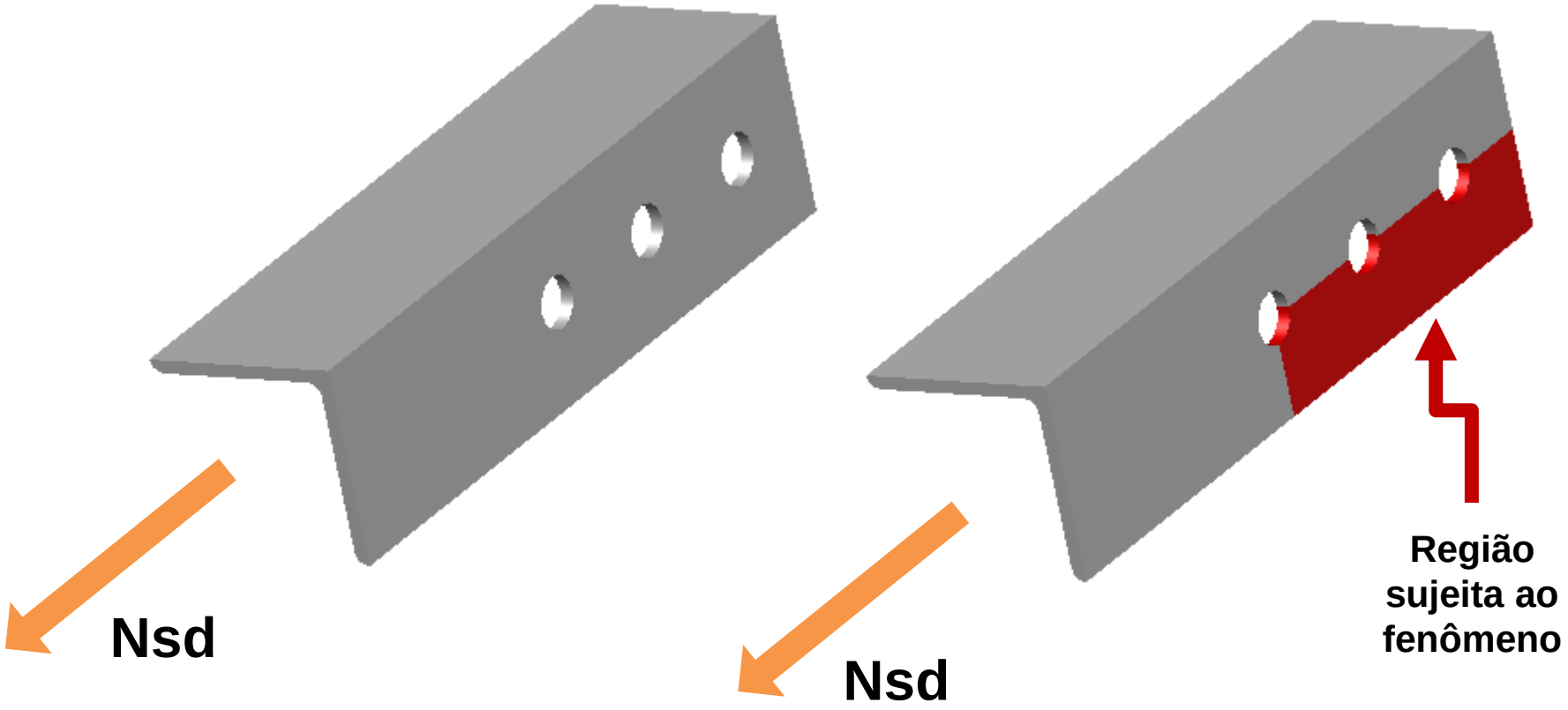


Cisalhamento de Bloco (3)

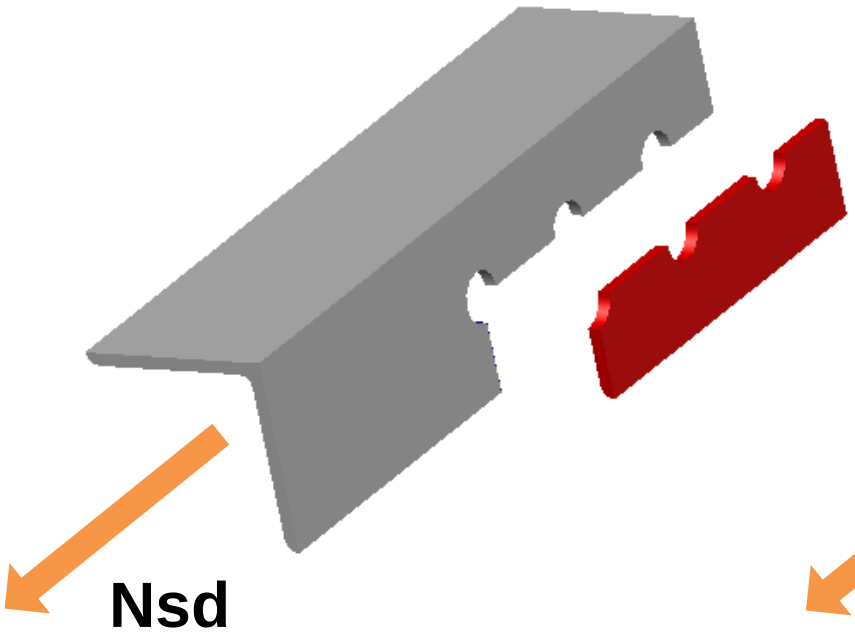
$$R_{dt} = \frac{1}{\gamma_{a2}}(0,60.f_u A_{nv} + C_{ts}.f_u A_{nt}) \leq \frac{1}{\gamma_{a2}}(0,60.f_y A_{gv} + C_{ts}.f_u A_{nt})$$

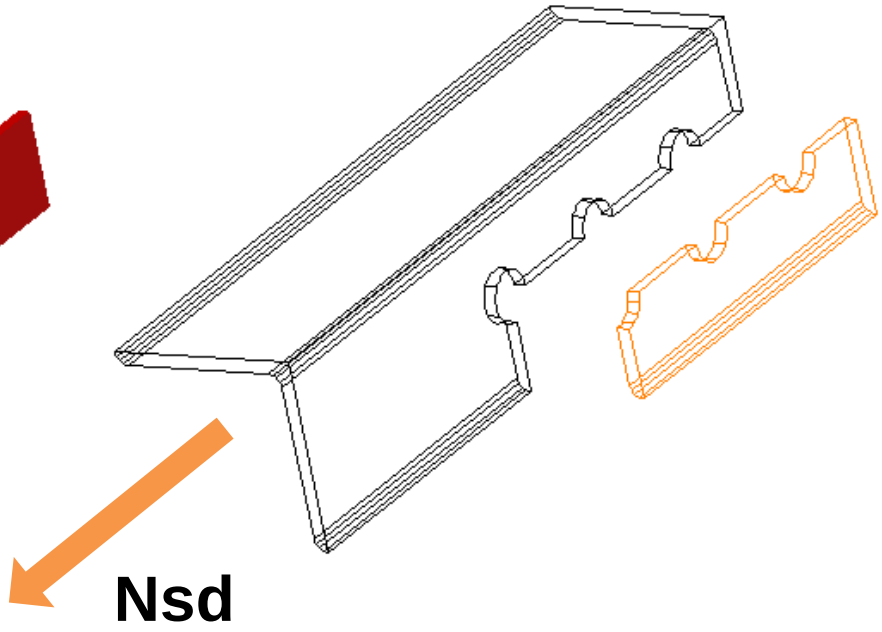
- onde:
  - $0,60.f_u$ – **tensão de ruptura a cisalhamento do aço;**
  - $0,60.f_y$ – **tensão de escoamento a cisalhamento do aço;**
  - A_{nv} – **área líquida cisalhada;**
  - A_{gv} – **área bruta cisalhada;**
  - A_{nt} – **área líquida tracionada;**
  - C_{ts} – **1,0 quando a tensão de tração na área A_{nt} é uniforme e 0,5 quando a tensão não for uniforme**

Cisalhamento de Bloco - Cantoneira (1)

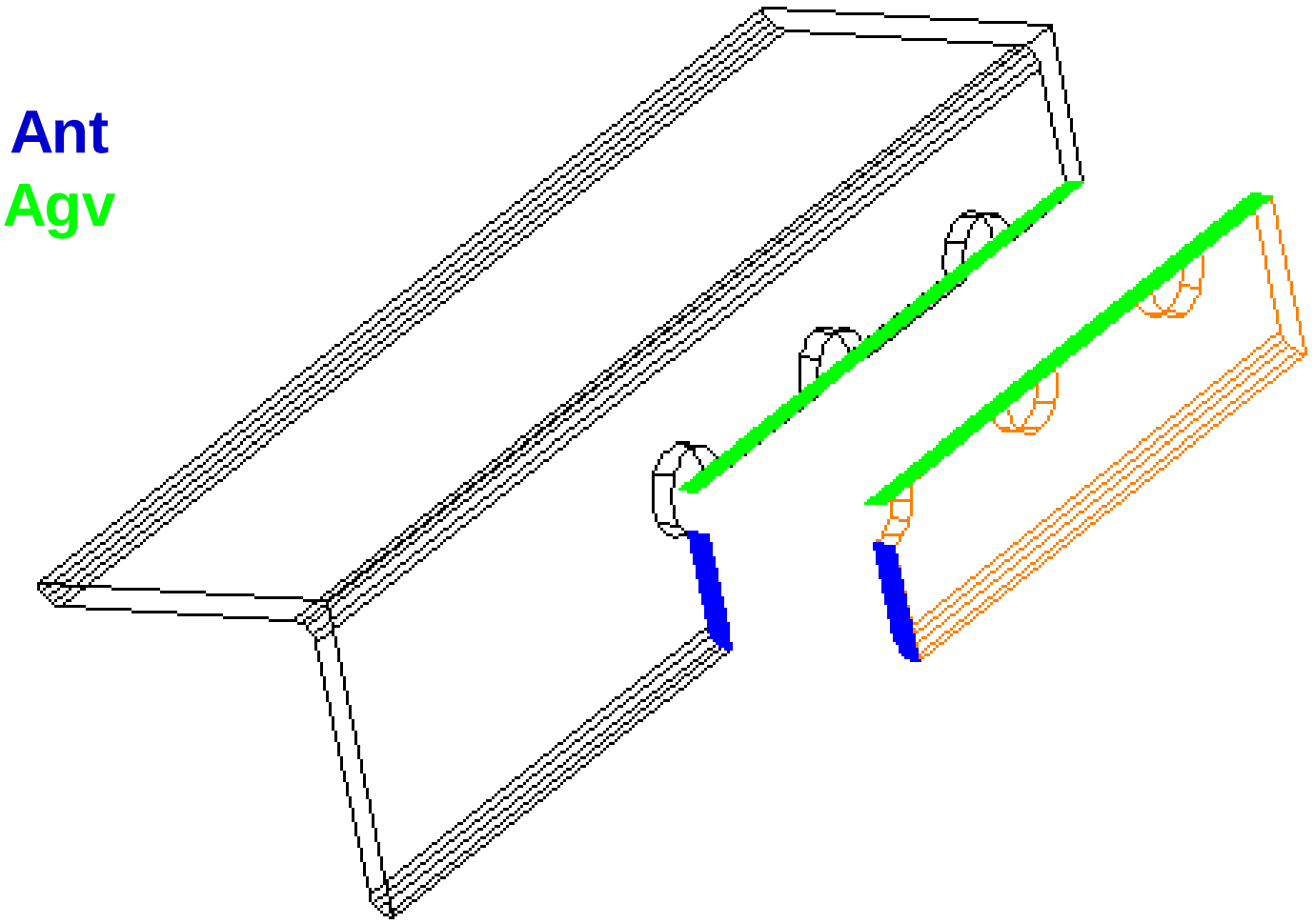


Cisalhamento de Bloco - Cantoneira (2)





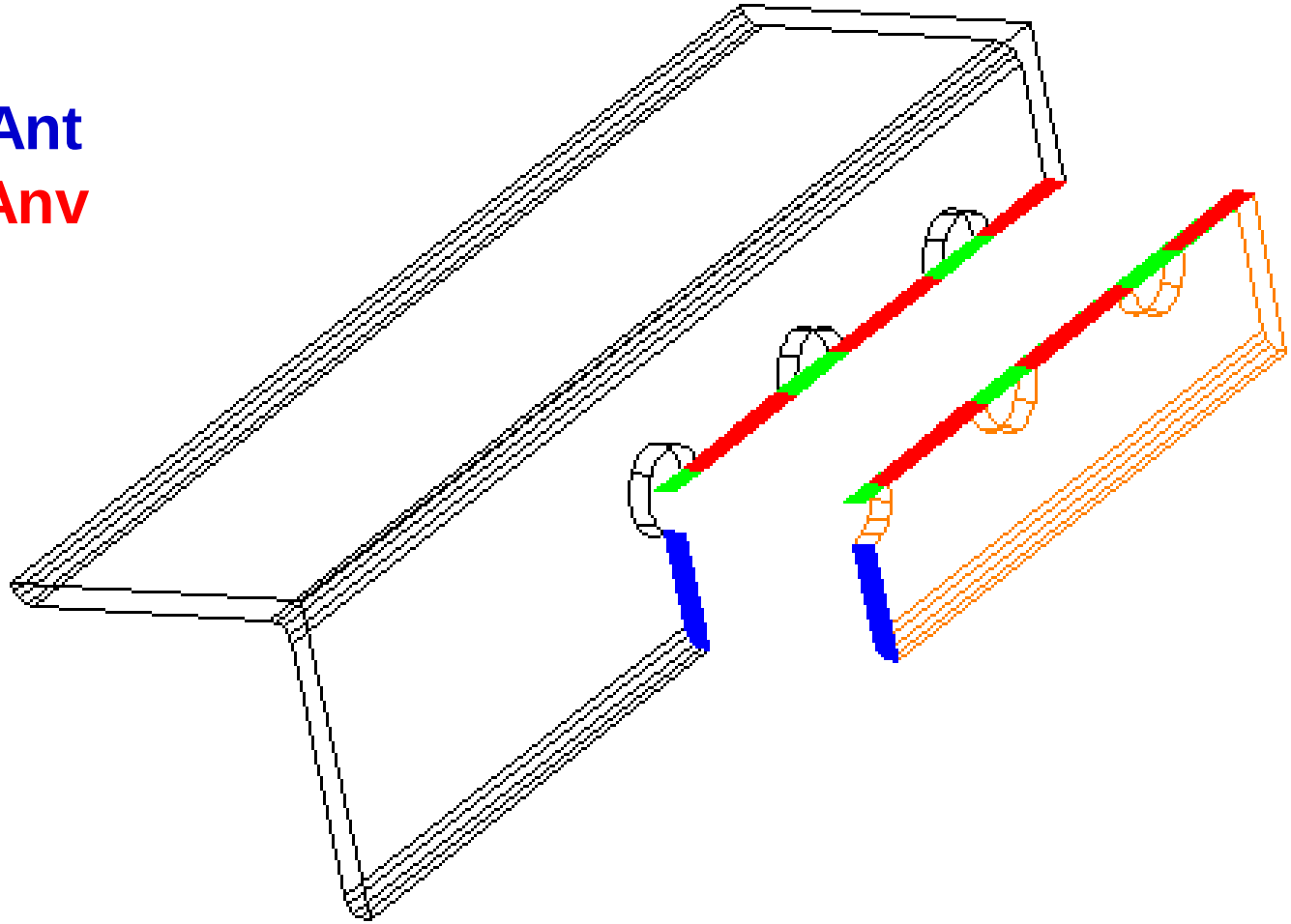
Cisalhamento de Bloco - Cantoneira (2)



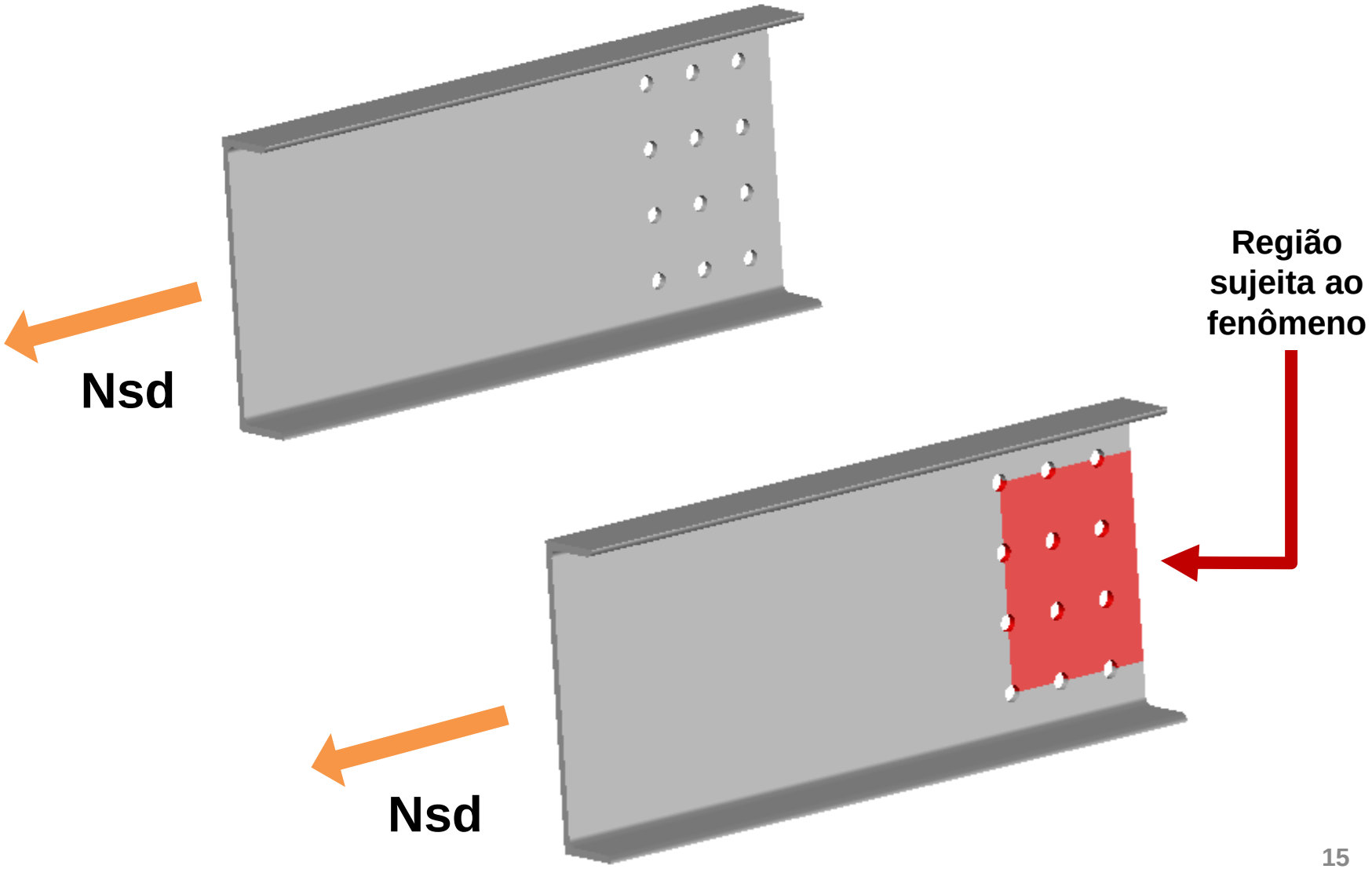
Cisalhamento de Bloco - Cantoneira (2)

Ant

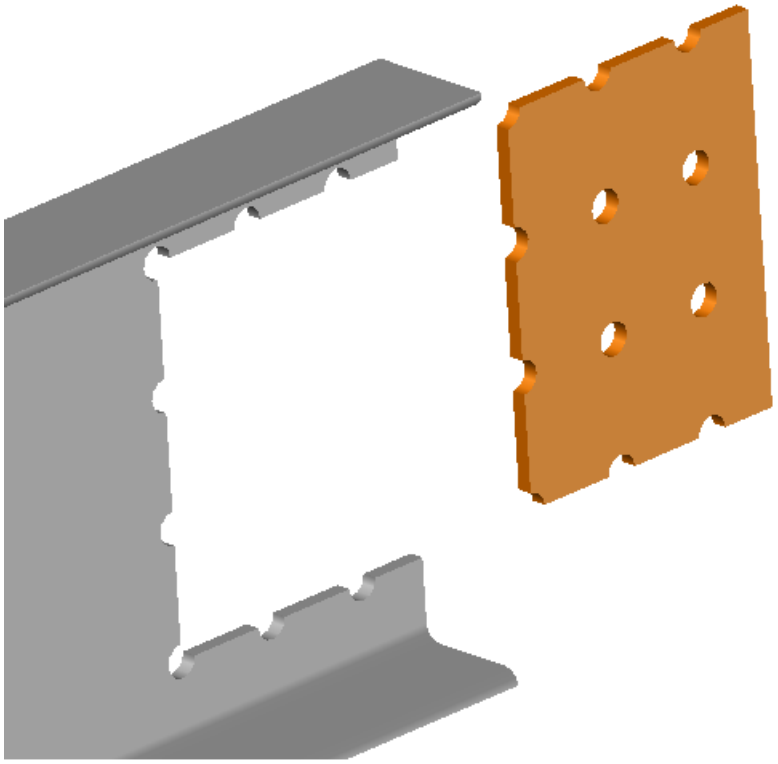
Anv

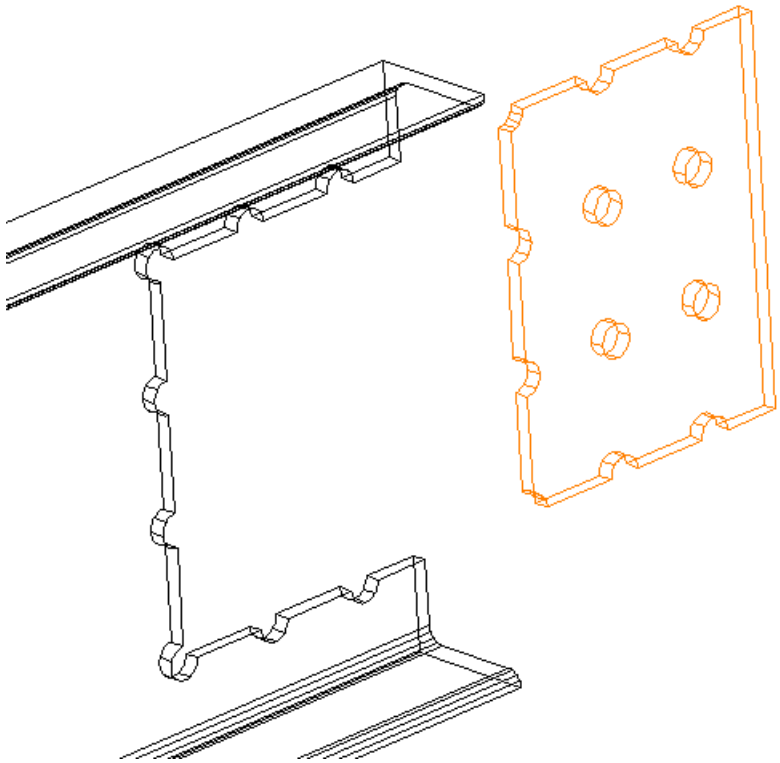


Cisalhamento de Bloco – Perfil U (1)



Cisalhamento de Bloco – Perfil U (2)

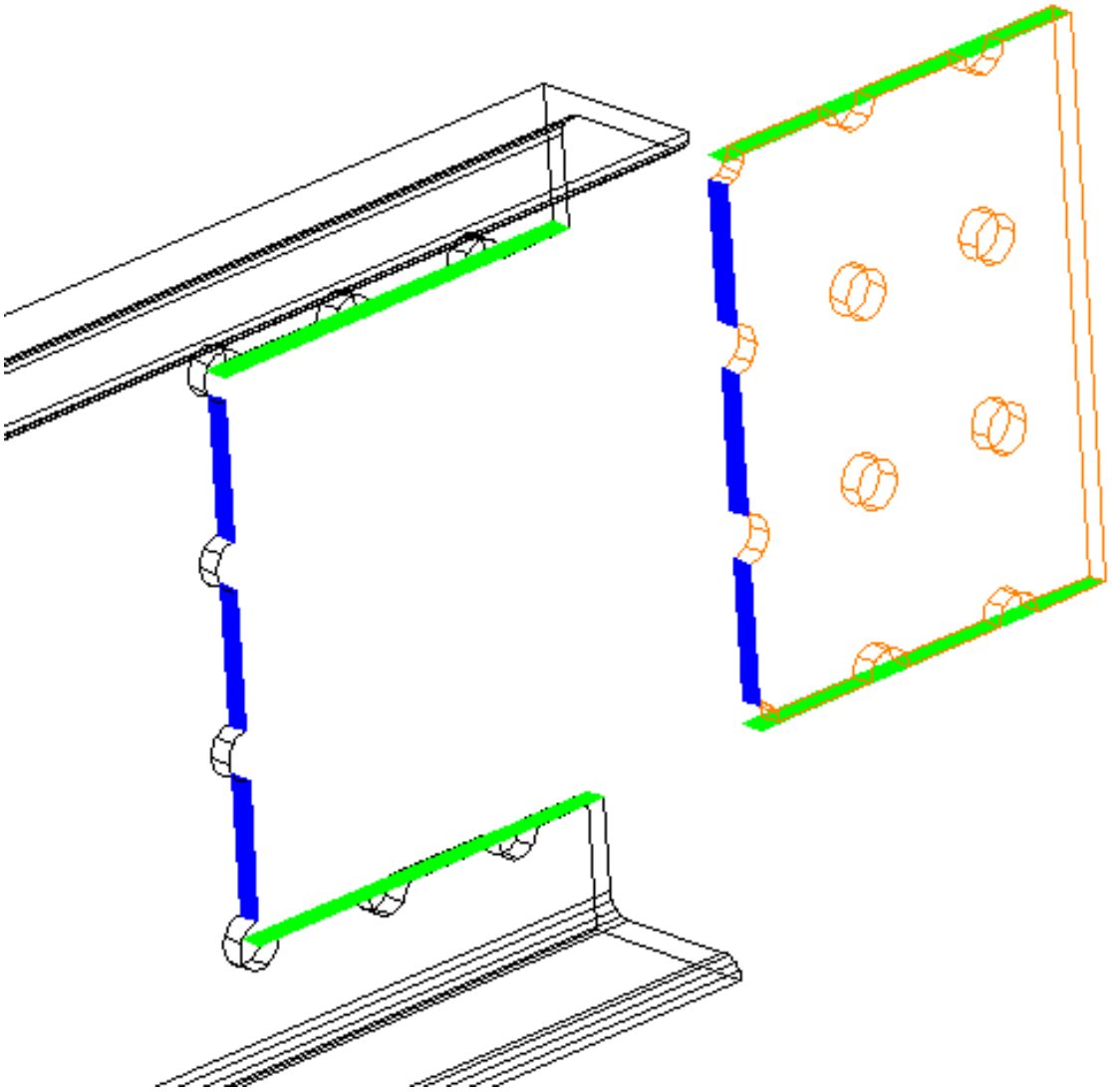




Cisalhamento de Bloco – Perfil U (3)

Ant

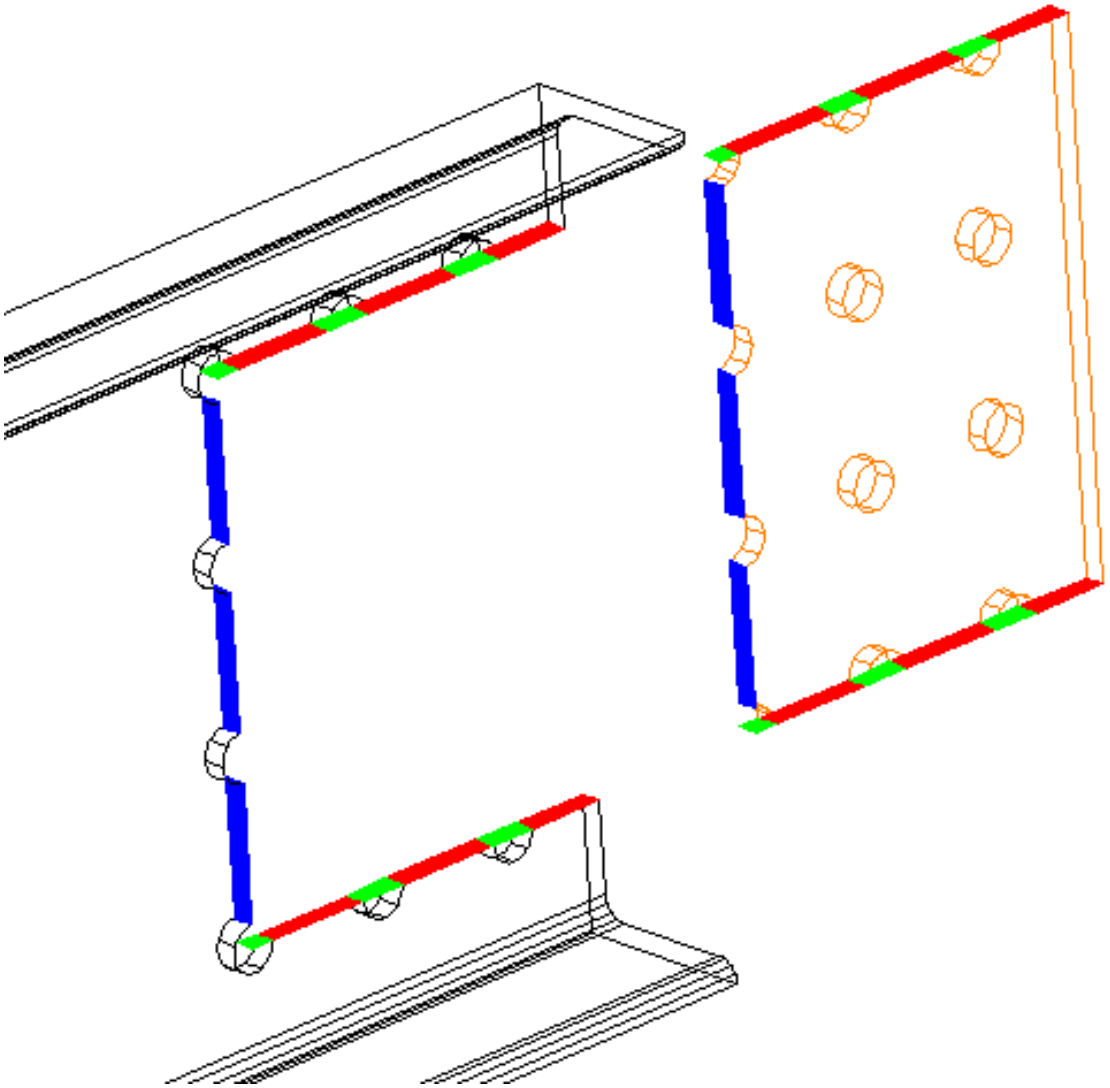
Agv



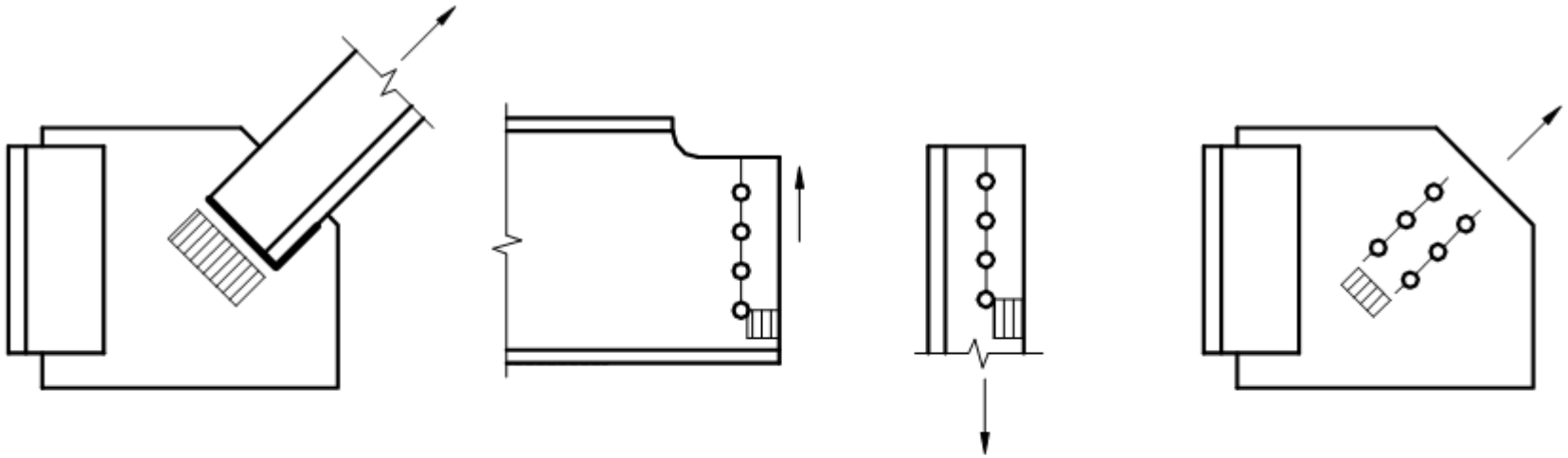
Cisalhamento de Bloco – Perfil U (4)

Ant

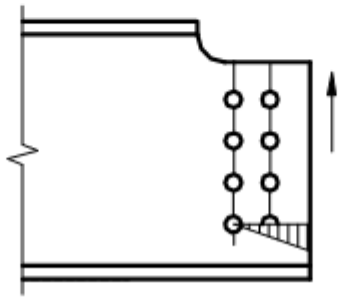
Anv



Valores de Cts



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



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

FIM

Exercício 4.1

- Determine se o perfil abaixo resiste à uma força de tração centrada de **650kN**, verificando também o cisalhamento de bloco.

Dados:

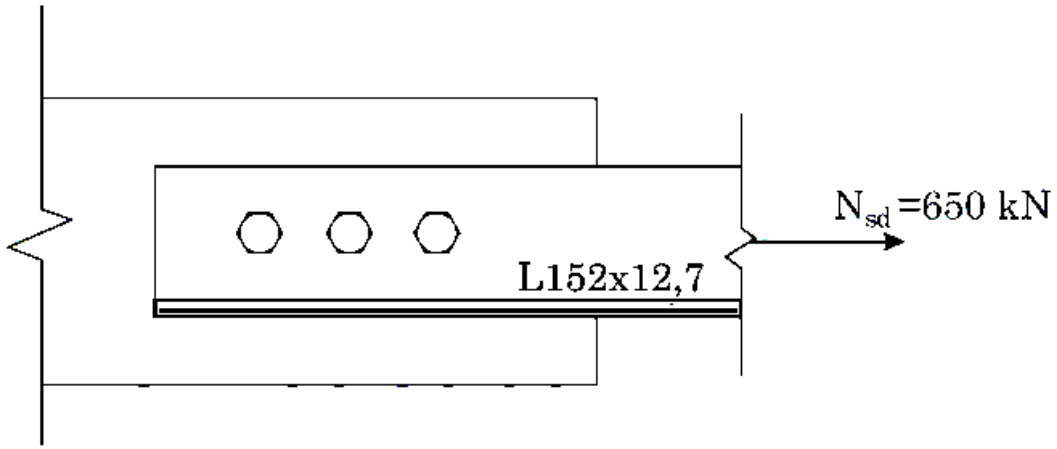
→ **Aço A36**, perfil **cantoneira** de **abas iguais L-152 x 12,7 mm**.

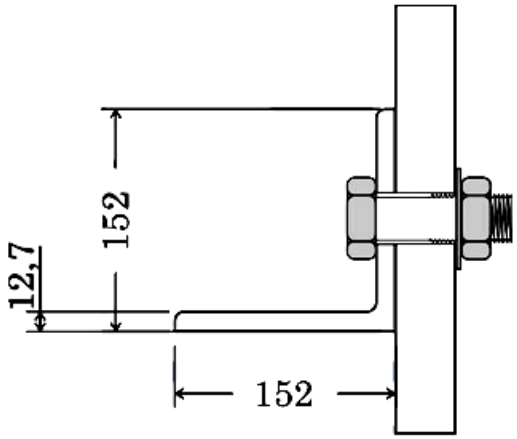
→ Ligação da barra ao elemento adjacente através de **parafusos com 12,7 mm, furo padrão**.

→ Distância entre furos extremos lc = 12 cm;

→ Distância do último furo até a borda = 2,5 cm;

→ ec = 4,27 cm;





Exercício 4.2

- **Verificar** o tirante da figura quanto a resistência à tração e cisalhamento de bloco.

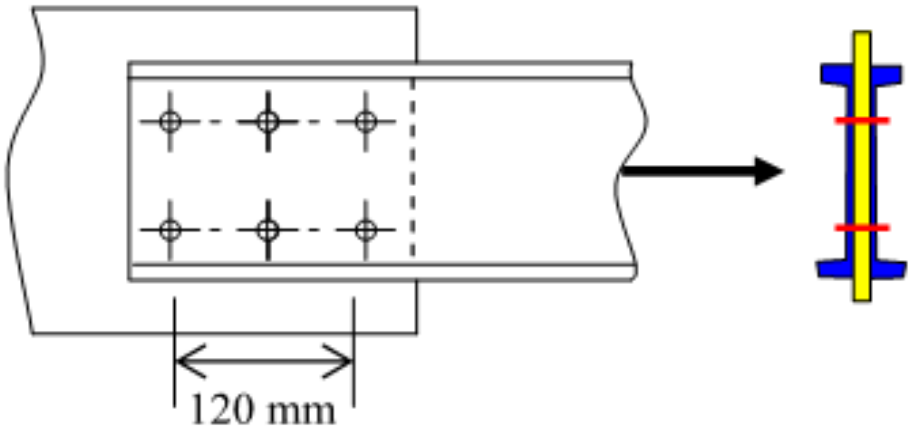


Figura – Tirante][203 x 17,1

Dados:

Aço: $f_y = 25\ kN/cm^2$, $f_u = 40\ kN/cm^2$;

Parafusos d = 19 mm;

$N_{Sg} = 150\ kN$;

$N_{Sq} = 550\ kN$;

$\gamma_g = \gamma_q = 1{,}4$

$d_h = 19 + 1{,}5 = 20{,}5\ mm \rightarrow \phi = 20{,}5 + 2{,}0 = 22{,}5\ mm$

Perfil U 203 x 17,1 ($A = 21{,}8\ cm^2$, $e_c = 14{,}5\text{-}5{,}6\ mm$, $t_w = 5{,}6\ mm$)

Exercício 4.3

- Dimensionar o tirante indicado utilizando perfil do tipo dupla cantoneira com abas iguais considerando:

a) Ligação soldada com ℓ_c >>> e_c ($C_t = 0,9$)
b) Ligação parafusada com 5 parafusos de 19 mm de diâmetro

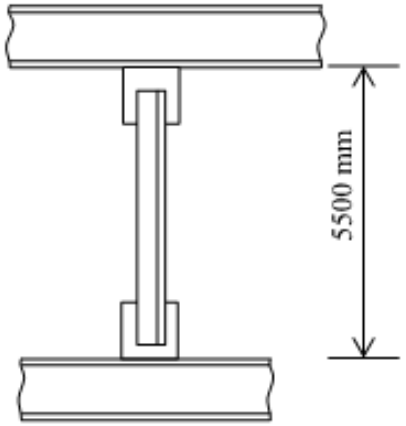
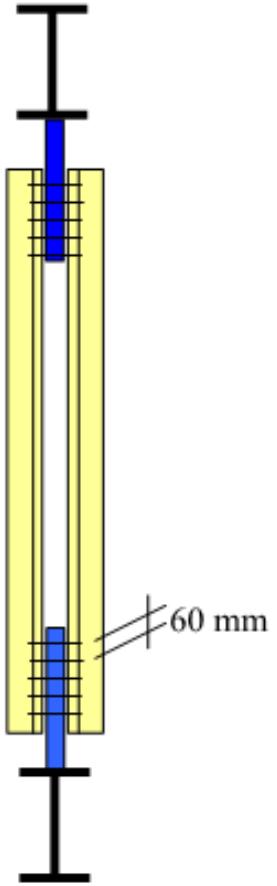


Figura – Elemento sob tração



Dados:
Aço: $f_y = 25$ kN/cm^2, $f_u = 40$ kN/cm^2;
$N_{Sg} = 125$ kN;
$N_{Sq} = 200$ kN (sobrecarga);
$N_{Sw} = 160$ kN (vento);
$\gamma_g = \gamma_q = 1,4$

Exercício 4.4

- Para o perfil **U 381 (15”) x 50,4 kg/m**, em aço **AR-350**, c**alcular o esforço de tração resistente**.

- Os conectores são de **22 mm de diâmetro**. (Ag = 64,2 cm²)

