



DECivil
Departamento de
Engenharia Civil
e Arquitectura

Disciplina de Estruturas Metálicas

Aulas de Problemas

Prof. Francisco Virtuoso

Prof. Eduardo Pereira

2009/2010

Problema 7.1

Considere a ligação através de cordão de soldadura de duas chapas de aço S275 JR, conforme representado na figura 7.1. Determine qual o valor de cálculo da resistência da ligação, considerando uma espessura para o cordão de soldadura de 5 mm.

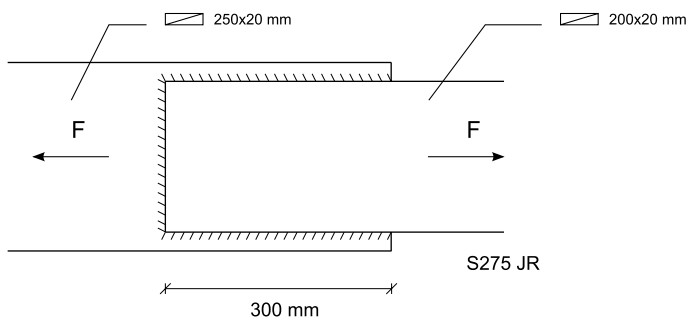


Figura 7.1: Ligação por soldadura de chapas

Problema 7.2

Considere uma viga contínua de dois tramos iguais, sujeita a uma carga uniformemente distribuída de cálculo $p_{Ed} = 250\text{kN/m}$, cuja secção transversal é constituída por um perfil em aço S275 JR soldado a partir de três chapas que se representa na figura 7.2. Dimensione a espessura do cordão de soldadura do perfil de modo a verificar a segurança da estrutura.

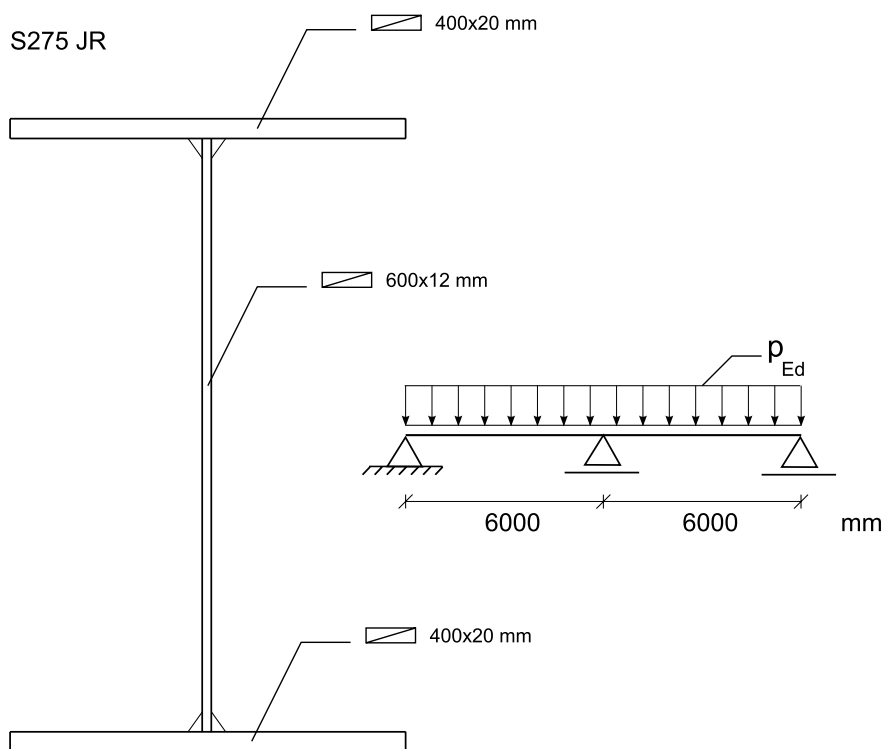


Figura 7.2: Viga contínua constituída por perfil soldado

Problema 7.3

Considere a soldadura de topo com penetração parcial representada na figura 7.3, determine o valor de cálculo resistente da ligação.

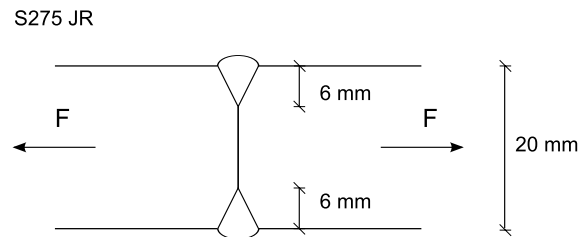


Figura 7.3: Soldadura de topo com penetração parcial

Problema 7.4

Admita que dois perfis IPE 600 em aço S275 JR são unidos de topo através de duas chapas cobre-juntas, com 8 mm de espessura, soldadas às almas dos perfis, conforme representado na figura 7.4. Para um cordão de soldadura das chapas com 4 mm de espessura, verifique a segurança de modo a garantir a transmissão do valor de cálculo de esforço transversal actuante, $V_{Ed} = 640\text{kN}$, entre os dois perfis.

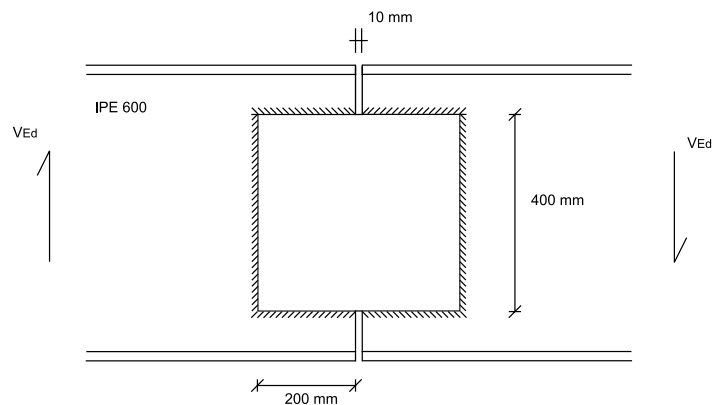


Figura 7.4: Ligação por soldadura de chapas cobre-juntas

Problema 7.5

Considerem-se duas chapas com 20 mm de espessura unidas topo a topo através de duas outras chapas cobre-juntas de 12 mm de espessura, conforme representado na figura 7.5. A ligação é constituída por 8 parafusos pré-esforçados M16 da classe 8.8. Determine qual o valor da força resistente da ligação aos estados limites de serviço e aos estados limites últimos de resistência. Considere a ligação de categoria B e superfícies da classe B.

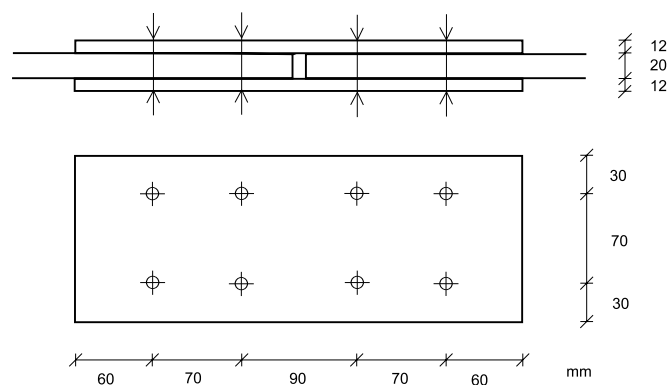


Figura 7.5: Ligação aparafusada de duas chapas

Problema 7.6

Considerem-se dois tubos com 150 mm de diâmetro aparafusados de topo através de 8 parafusos pré-esforçados M16 da classe 8.8, conforme representado na figura 7.6. Determine qual o valor de cálculo da resistência da ligação.

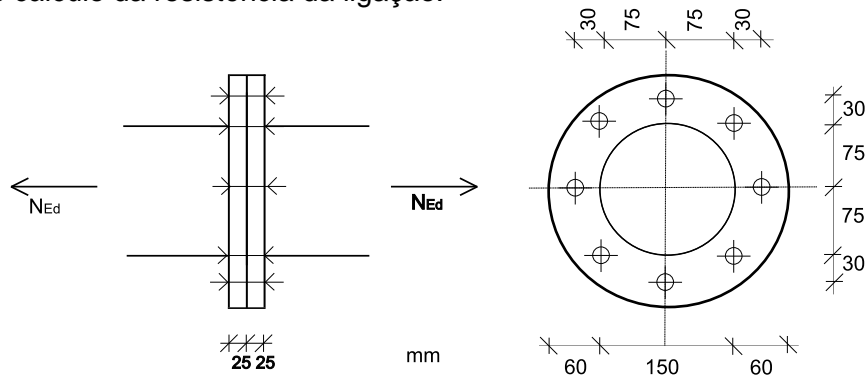


Figura 7.6: Ligação aparafusada de dois tubos

Problema 7.7

Considerem-se dois perfis HEA 200 unidos topo a topo, através de 4 parafusos M16 da classe 8.8, conforme representado na figura 7.7. Verifique, de acordo com o EC3, a segurança da ligação para $N_{Ed} = 0$ e $V_{Ed} = 180$ kN. Para o valor de $V_{Ed} = 180$ kN, qual ao máximo valor de N_{Ed} que é possível aplicar de acordo com o EC3. Desenhe o diagrama de interação N-V da resistência da ligação.

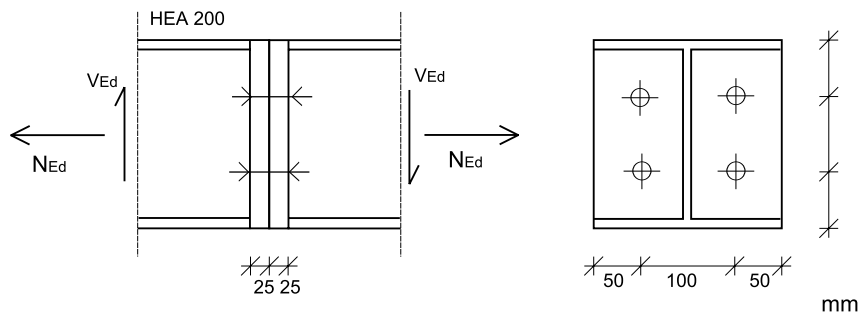


Figura 7.7: Ligação aparafusada de dois perfis HEA

Problema 7.8

Admita que dois perfis HEA360 em aço S235JR são unidos de topo através de duas chapas cobre-juntas aparafusadas às almas dos perfis, conforme representado na figura 7.8. Verifique se a ligação aparafusada tem a resistência necessária para garantir a transmissão do valor de cálculo de esforço transverso actuante entre os dois perfis.

Considere as ligações de categoria B e as superfícies de classe B.

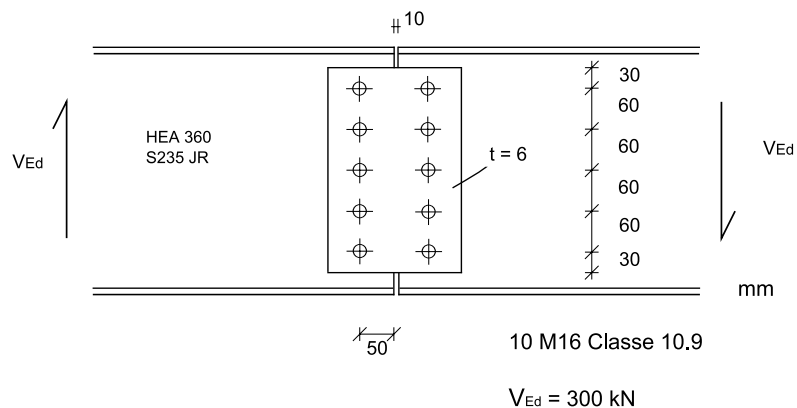


Figura 7.8: Ligação com continuidade de Esforço Transverso

Problema 7.9

Considere que os perfis do problema 7.8 estão também ligados através dos respectivos banzos, conforme representado na figura 7.9. Verifique se esta ligação tem resistência suficiente para garantir a transmissão simultânea entre os dois perfis de metade do valor resistente de cálculo do Esforço Transverso e do valor resistente de cálculo do Momento Flector.

Considere as ligações de categoria B e as superfícies de classe B. Admita que os valores dos esforços em serviço são 2/3 dos correspondentes valores em estado limite último.

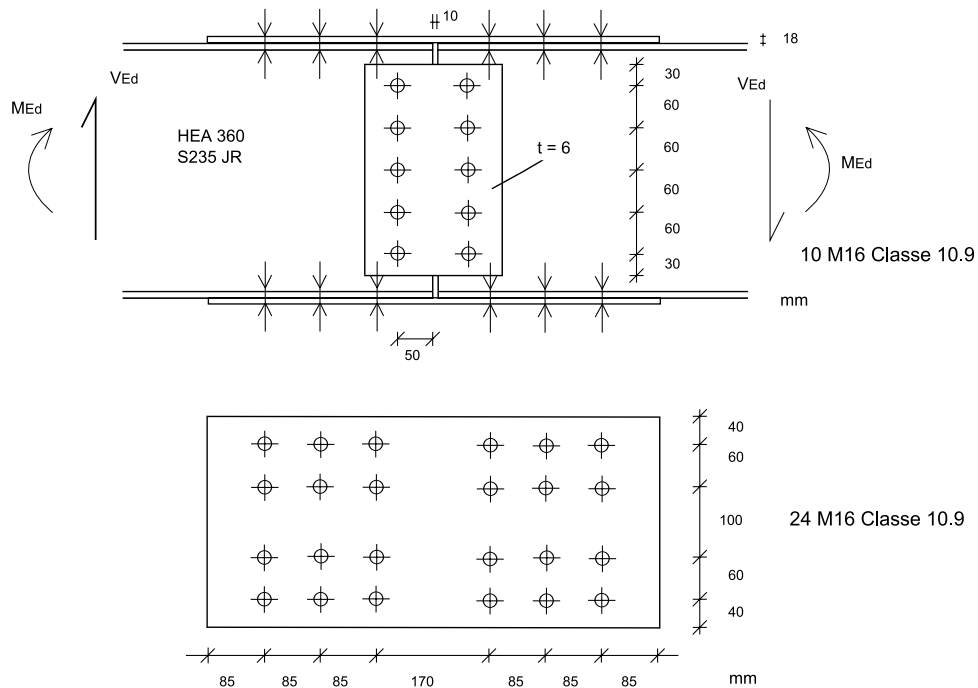


Figura 7.9: Ligação com continuidade de Esforço Transverso e de Momento Flector

Problema 7.10

Na figura 7.10 representa-se parte de uma ligação de uma junta indicando-se também a força de corte aplicada no conjunto das duas cobrejuntas ($V_{Ed,ser}=60$ kN; $V_{Ed}=90$ kN).

- A solução A corresponde a uma ligação da categoria B com superfícies de atrito da classe B e furos com dimensões normalizadas. Verifique a segurança dos parafusos, de acordo com o EC3, admitindo uma distribuição elástica de forças nos parafusos (considere que a chapa não condiciona a resistência da ligação).
- Para a solução B verifique, de acordo com o EC3, a segurança dos cordões de soldadura de ângulo indicados, admitindo uma distribuição plástica das forças nos cordões.

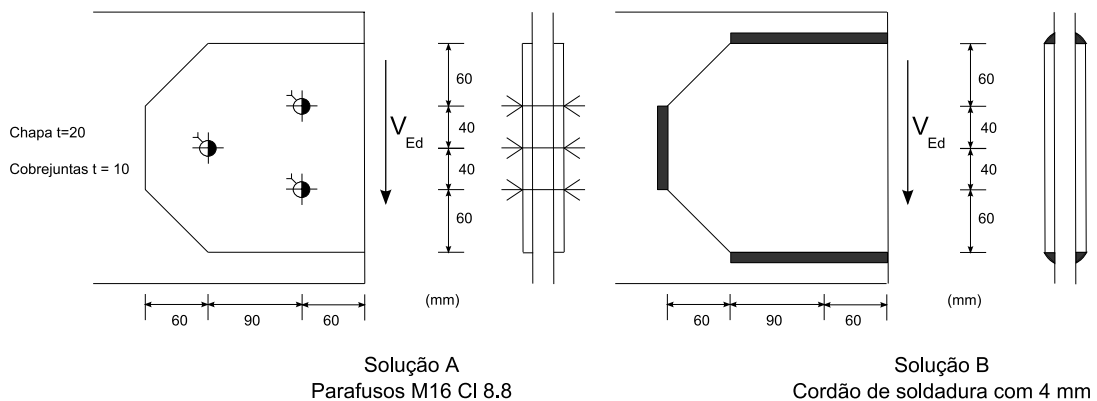


Figura 7.10: Pormenor de ligação de junta

Problema 7.11

Na figura 7.11 apresenta-se um dispositivo de suporte constituído por uma cantoneira de abas iguais LNP 120X10 S275 JR, aparafusada a um perfil metálico utilizando 7 parafusos M12 CI 10.9, submetida à acção de uma carga distribuída: $p_{serv} = 200 \text{ kN/m}$; $p_{Ed} = 300 \text{ kN/m}$. Admita um comportamento rígido para a cantoneira.

- Apresente a verificação da segurança da ligação da cantoneira, de acordo com o EC3, admitindo uma distribuição elástica de forças nos parafusos, que a ligação é da categoria B, que as superfícies de atrito são da classe B e que os furos têm as dimensões normalizadas.
- Indique e justifique quais as hipóteses adoptadas no modelo de distribuição de forças pelos parafusos considerado na alínea anterior.

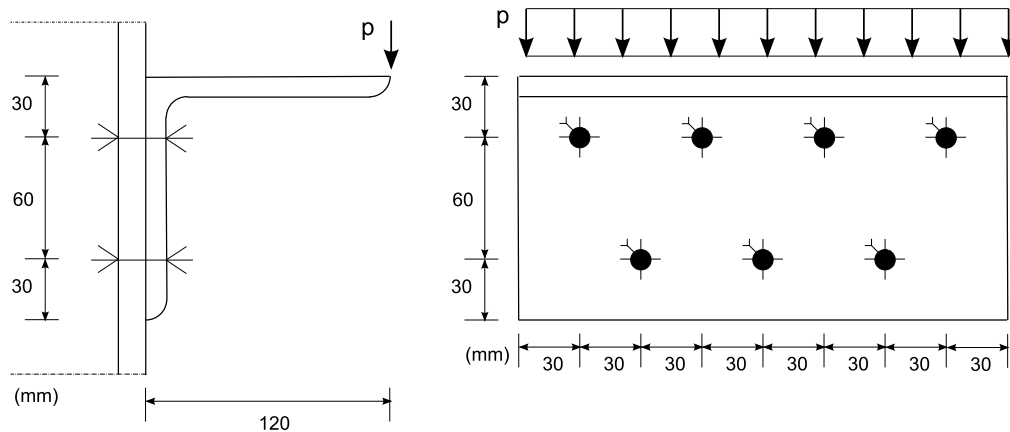


Figura 7.11: Fixação de cantoneira

Problema 7.12

Considere a ligação aparafusada de uma travessa a um montante representada na figura 7.12. Tendo em conta que se pretende garantir a continuidade de momento flector e de esforço transversal entre o montante e a travessa através de uma ligação da categoria B e com superfícies da classe B, verifique a segurança da ligação:

- utilizando uma distribuição elástica de forças nos parafusos;
- utilizando uma distribuição plástica de forças nos parafusos.

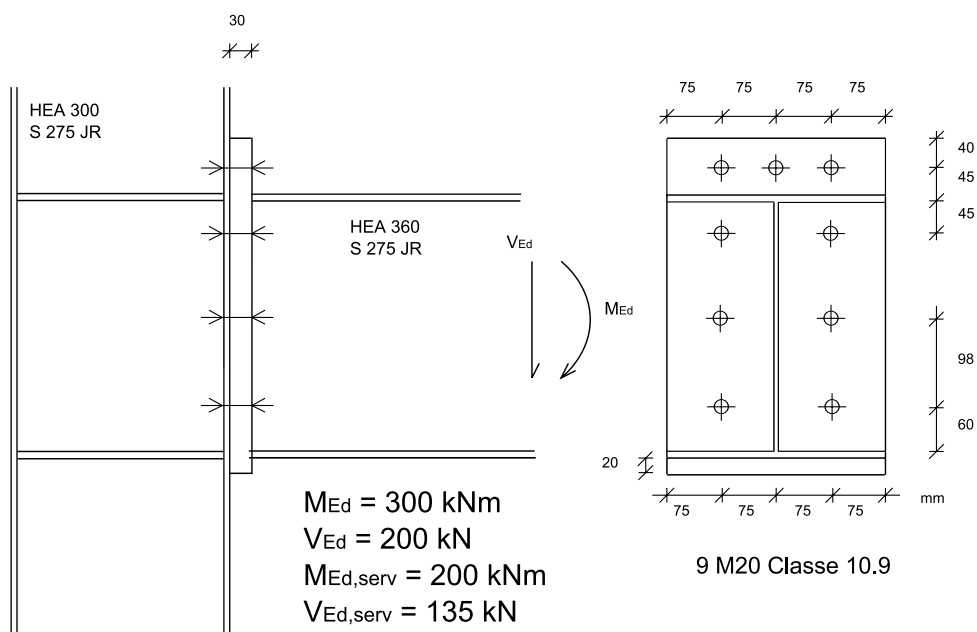


Figura 7.12: Ligação aparafusada travessa-montante