

Tração – emendas

PROF. MSC PATRÍCIA ANDRADE

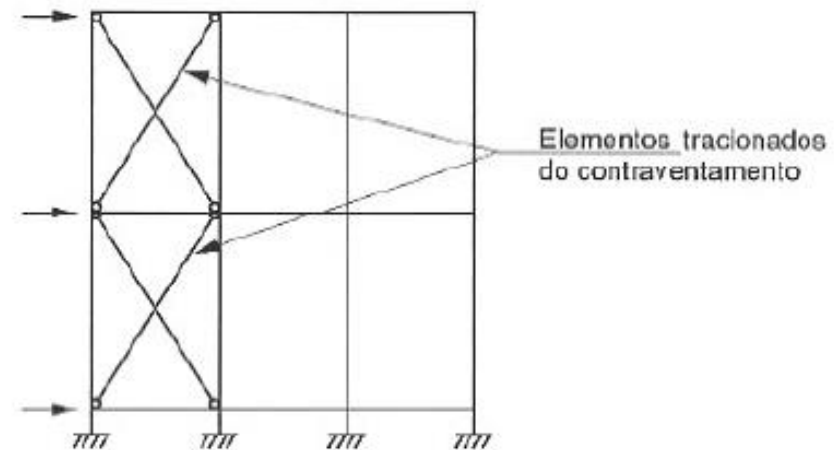
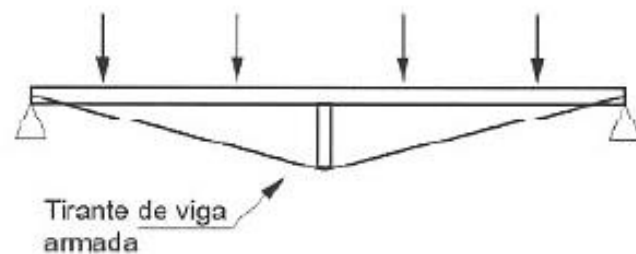
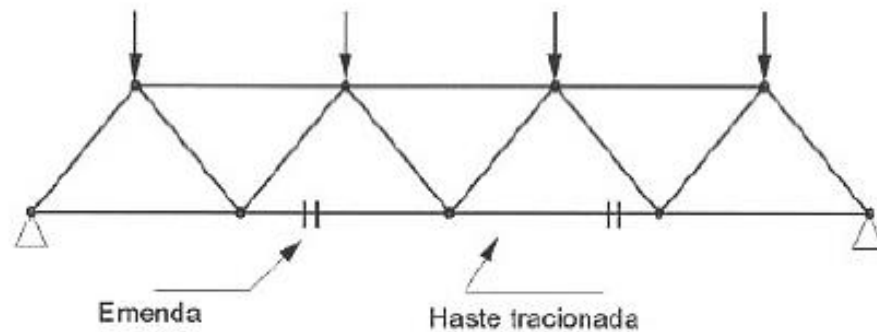
Sistemas com peças em madeira sob tração axial

Tirantes ou pendurais

Contraventamento de pórticos

Hastes de treliças

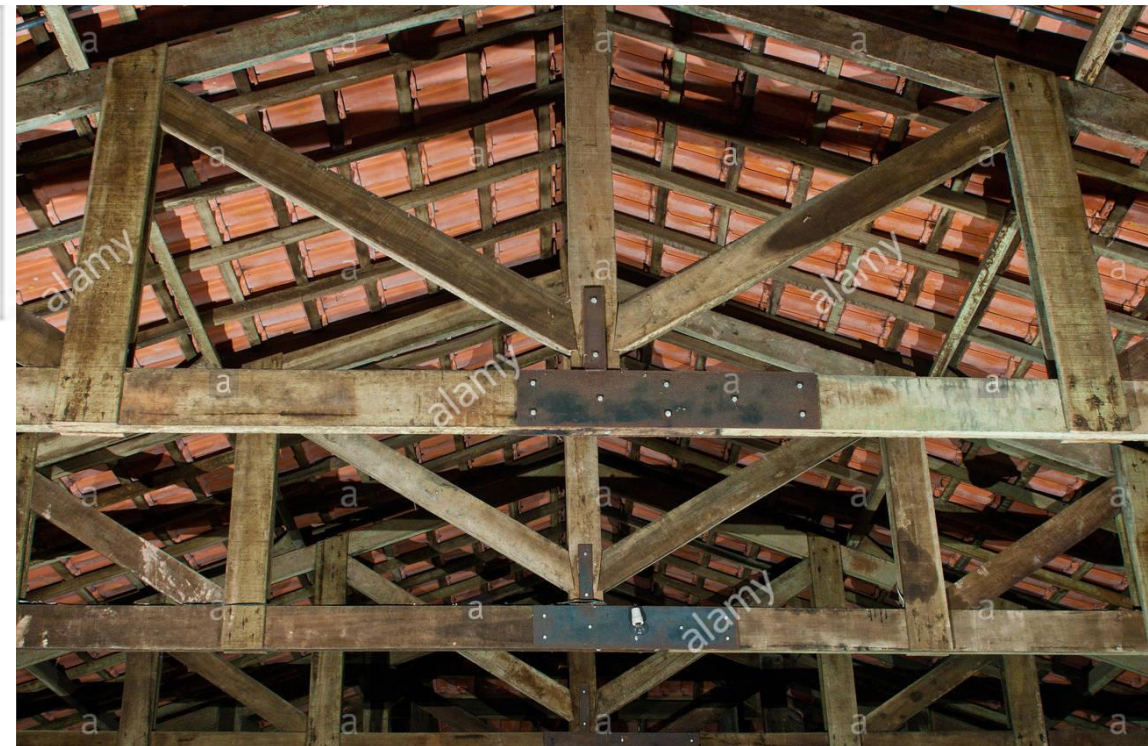
A MADEIRA TEM BOA RESISTÊNCIA À TRACÃO NA DIREÇÃO DAS FIBRAS

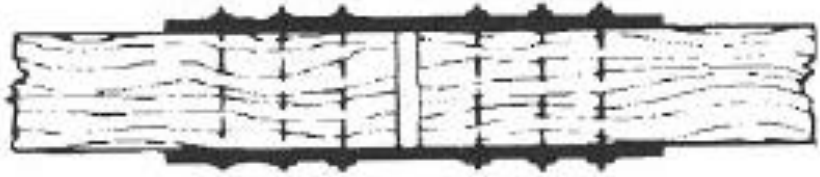
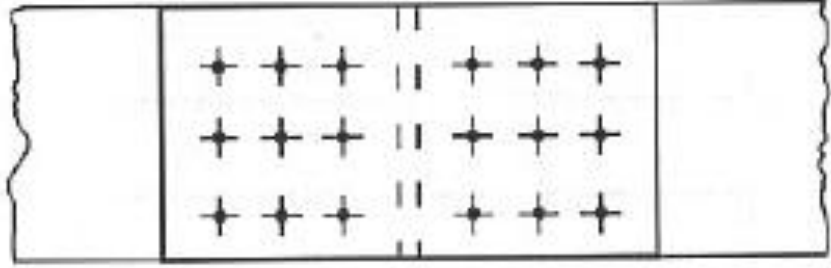
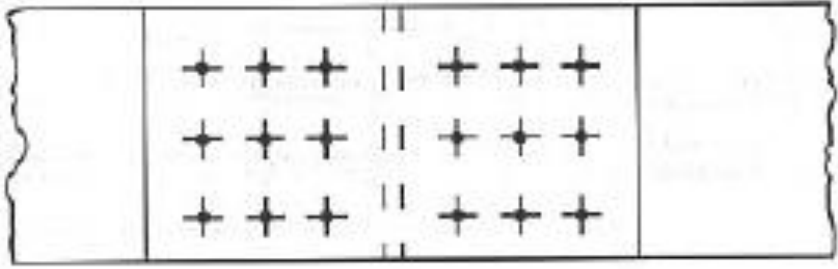


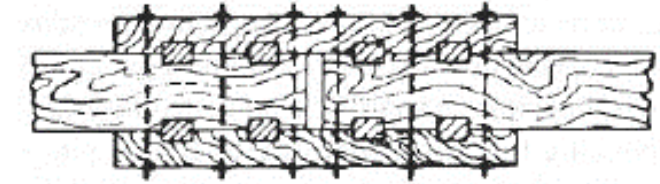
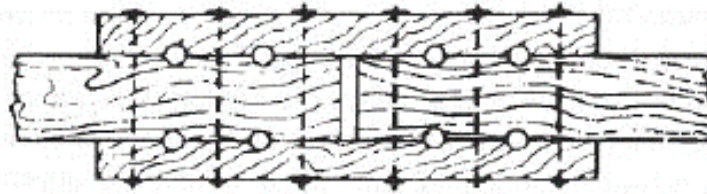
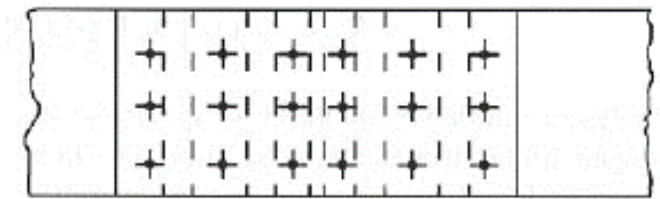
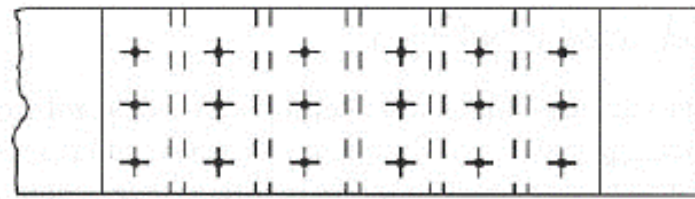
DETALHES CONSTRUTIVOS

Emendas localizam-se entre pontos de ligação com outros elementos

Principais dispositivos para realização de emendas em peças de madeira tracionadas

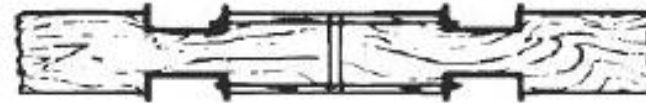
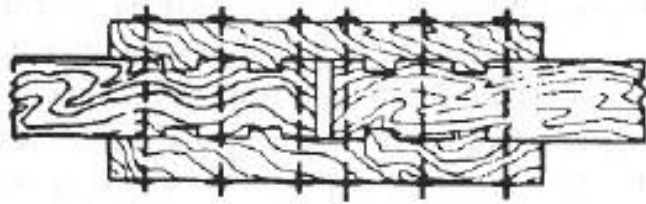
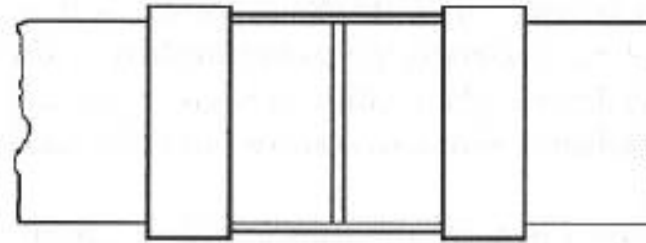
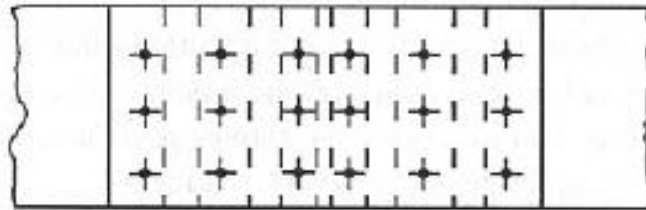






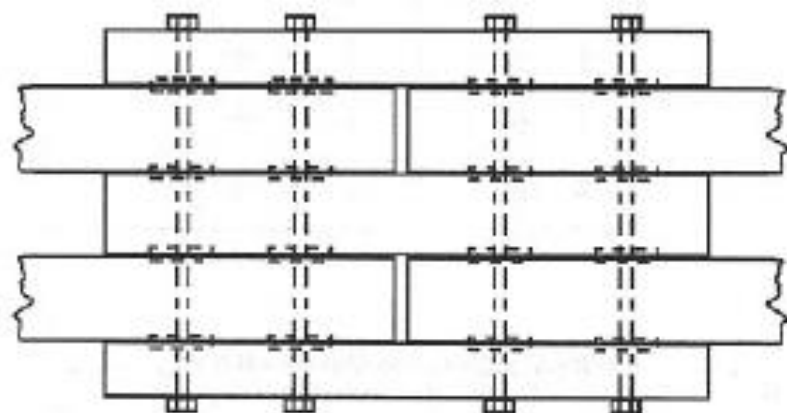
(c) Talas de madeiras apertadas com parafusos
(tarugos cilíndricos de aço ou madeira, cavilhas)

(d) Talas de madeiras apertadas com parafusos
(tarugos de aço ou madeira em forma de paralelepípedos)

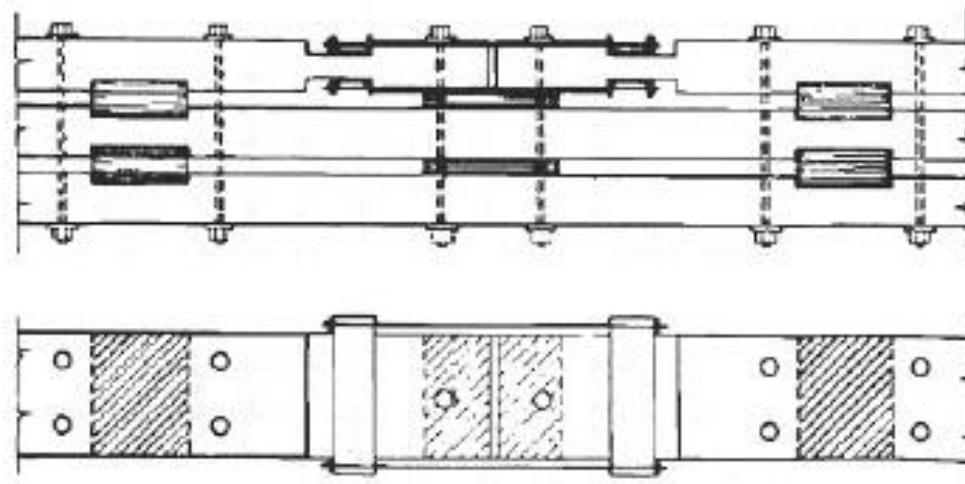


(e) Talas de madeiras com entalhes

(f) Entalhes com calço de aço e tirantes externos



(g) Emenda de peça tracionada de seção múltipla com conectores de anel



(h) Emenda de um elemento de seção múltipla com calços de aço e tirantes

Fig. 5.3 (continuação) Dispositivos de emenda de peças tracionadas.

Emendas em peças tracionadas

Podem ser utilizados:

Pregos – produzem uma ligação com boa rigidez porém o dimensionamento conduz a talas muito longas

Pino (metálicos ou de madeira) – produzem ligações deformáveis

Parafusos - produzem ligações deformáveis

conectores metálicos – constituem meios de ligação mais eficientes: ligações mais compactas e rígidas

Critério de segurança

$$\sigma_{sd} = \frac{N_d}{A_n} \leq f_{td}$$

σ_d tensão devido a tração solicitante de projeto

N_d força de tração solicitante de projeto

A_n área líquida da peça tracionada

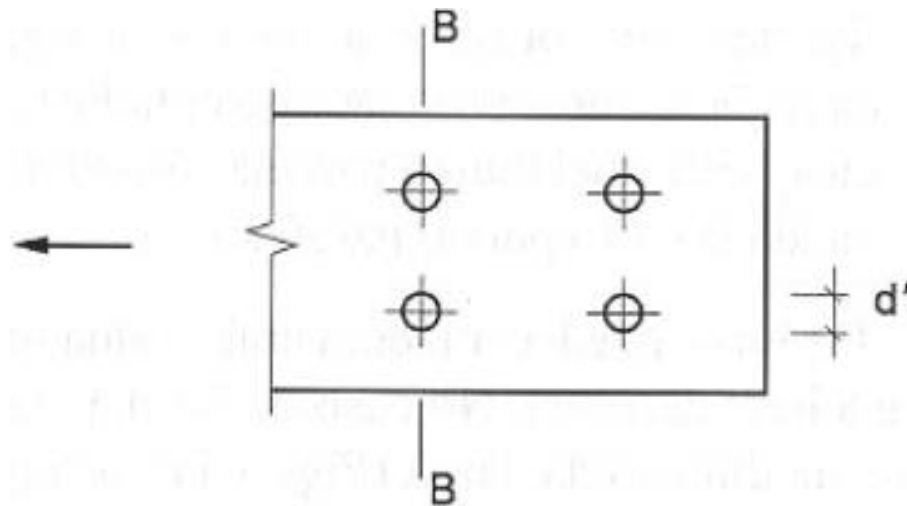
f_{td} resistência à tração de projeto

Área líquida (A_n)

Pela NBR 7190, os furos em peças tracionadas podem ser desprezados caso não ultrapassem 10% da seção bruta

Os furos obedecem no geral a uma distribuição geométrica

Furos alinhados na direção da força



Área líquida (A_n)

A_n é obtida deduzindo-se da área bruta A_g da seção transversal às áreas de projetadas dos furos ou os entalhes executados na madeira para instalação dos elementos de ligação

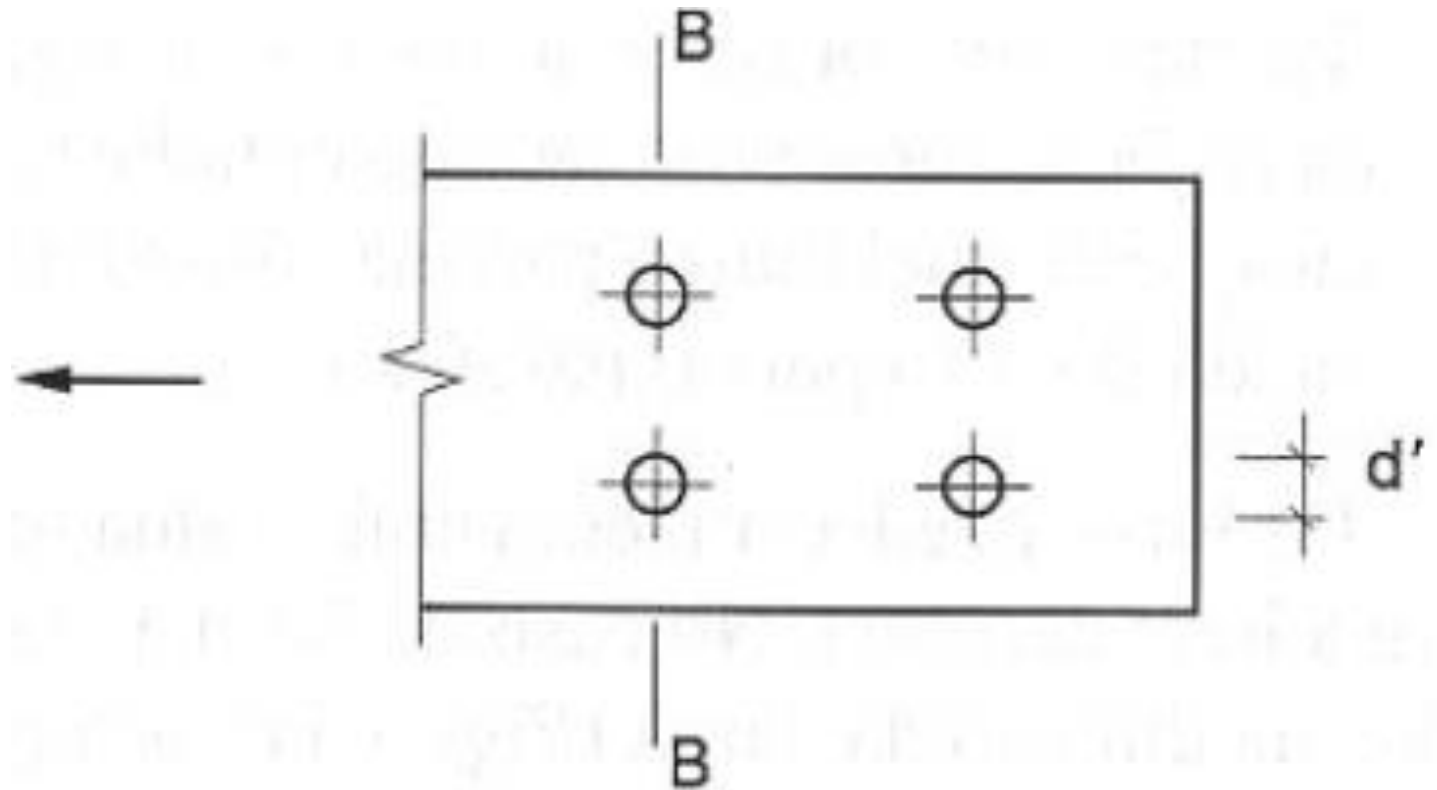
$$A_n = A_g - N * b * d'$$

A_n área líquida

A_g área bruta

b largura da peça de madeira

d' diâmetro do furo

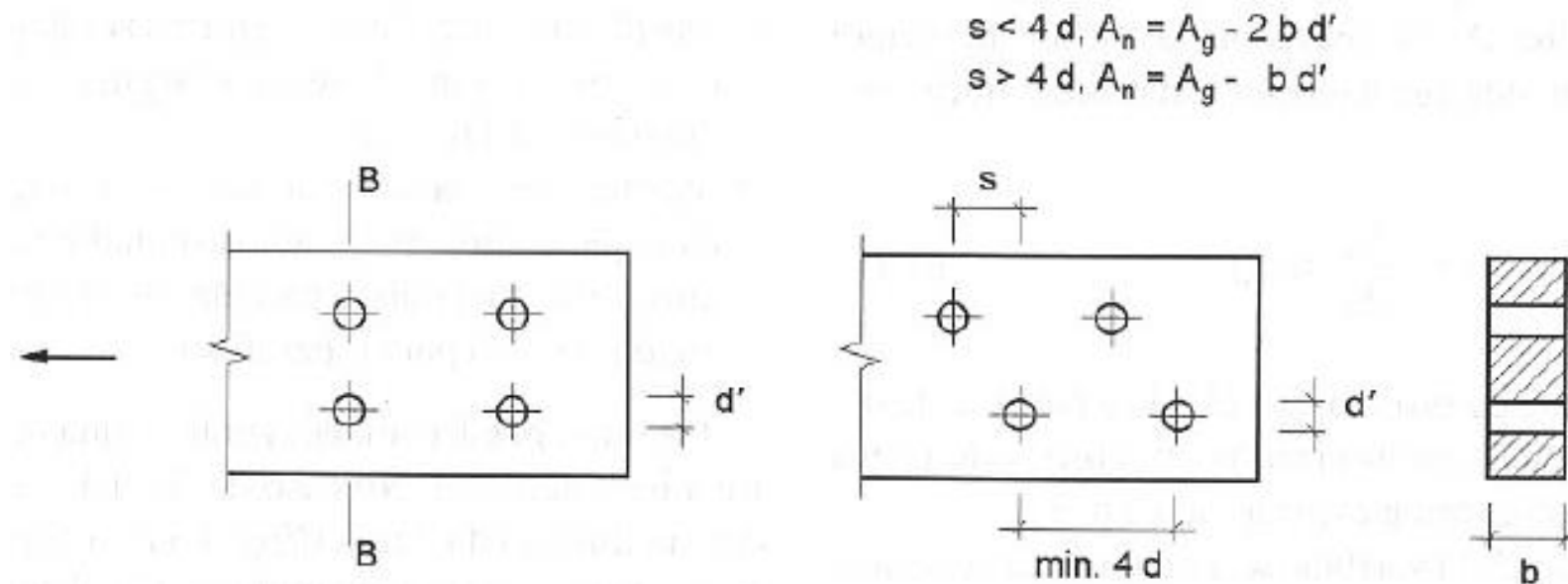


Área líquida (A_n)

LIGAÇÃO COM PREGO

Para pregos com diâmetro inferior a 6 mm não há redução da área bruta

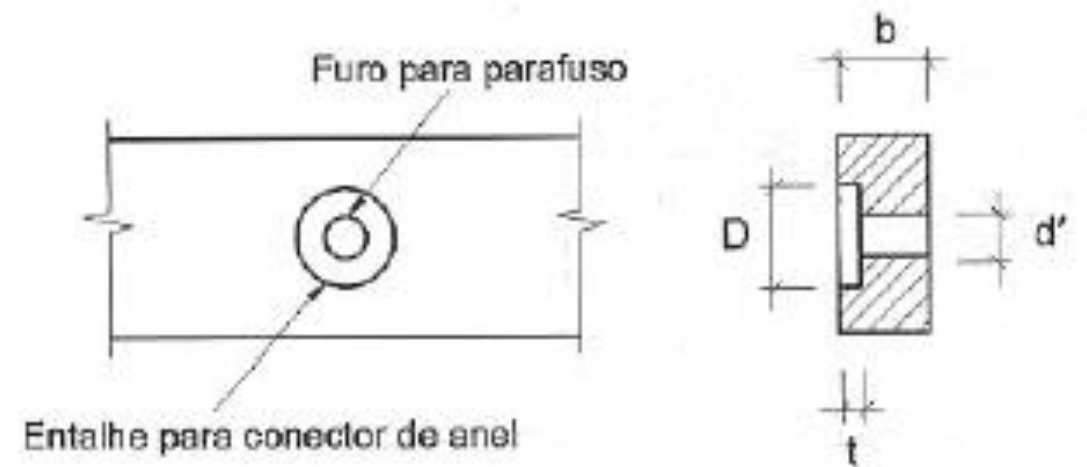
$$A_n = A_g - n * b * d'$$



Área líquida

LIGAÇÃO COM PARAFUSO

Área a ser descontada é igual ao diâmetro do furo d' vezes a largura b da peça



$$A_n = A_g - Dt - (b - t) d'$$

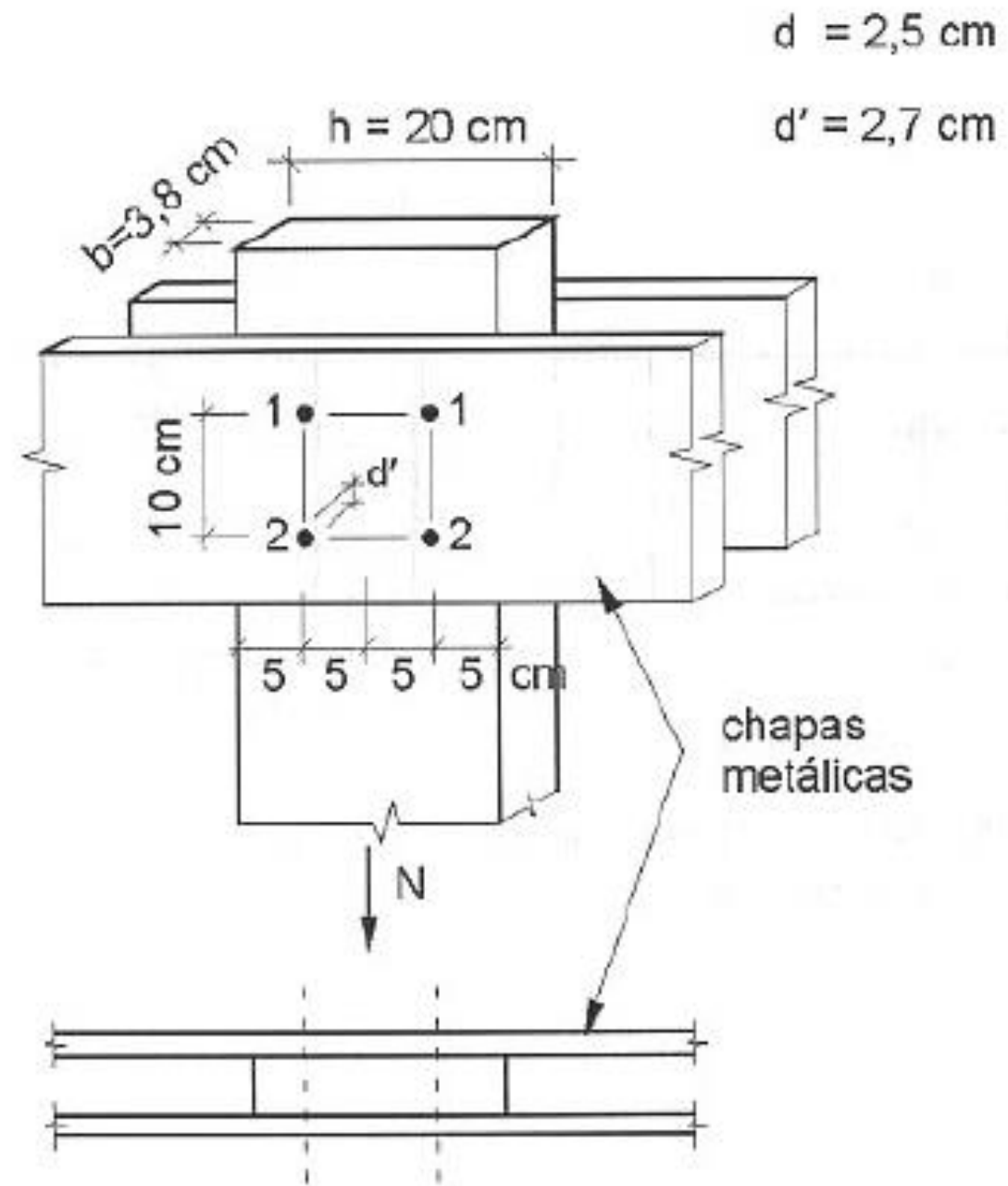
Exemplo 1

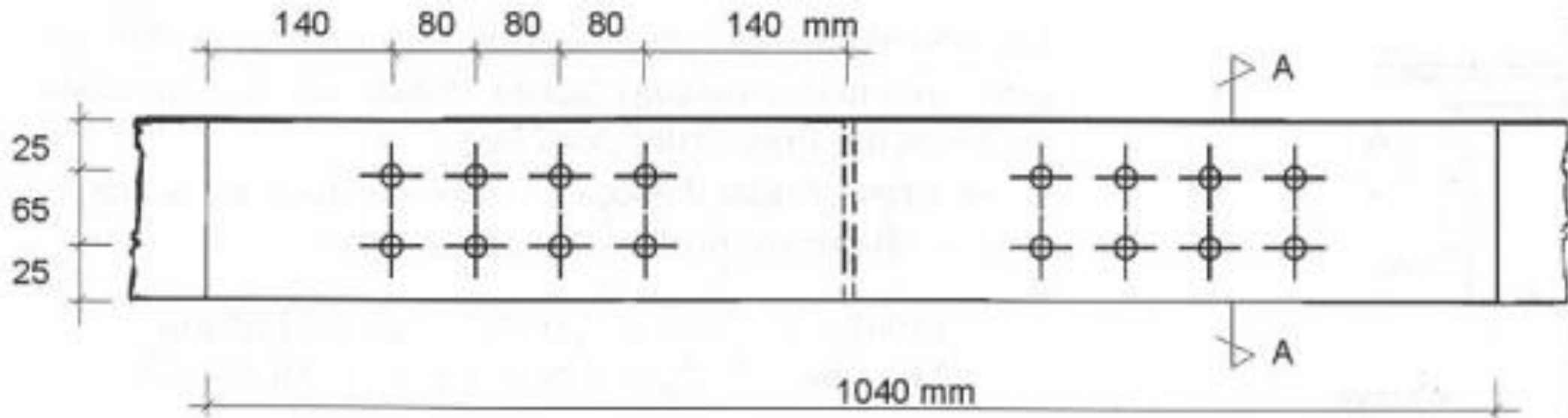
Um pendural madeira serrada de classe estrutural C27 usado em ambiente de classe 3 de umidade, está ligado por parafuso de diâmetro de 25 mm a duas talas laterais metálicas

O pendural está sujeito aos seguintes esforços de tração, oriundos de ações de construção (cargas de média duração). Verificar a resistência a tração do pendural.

N_g (carga de gravidade) = 15 kN

N_q (carga variável) = 10 kN





$d'=20\text{mm}$

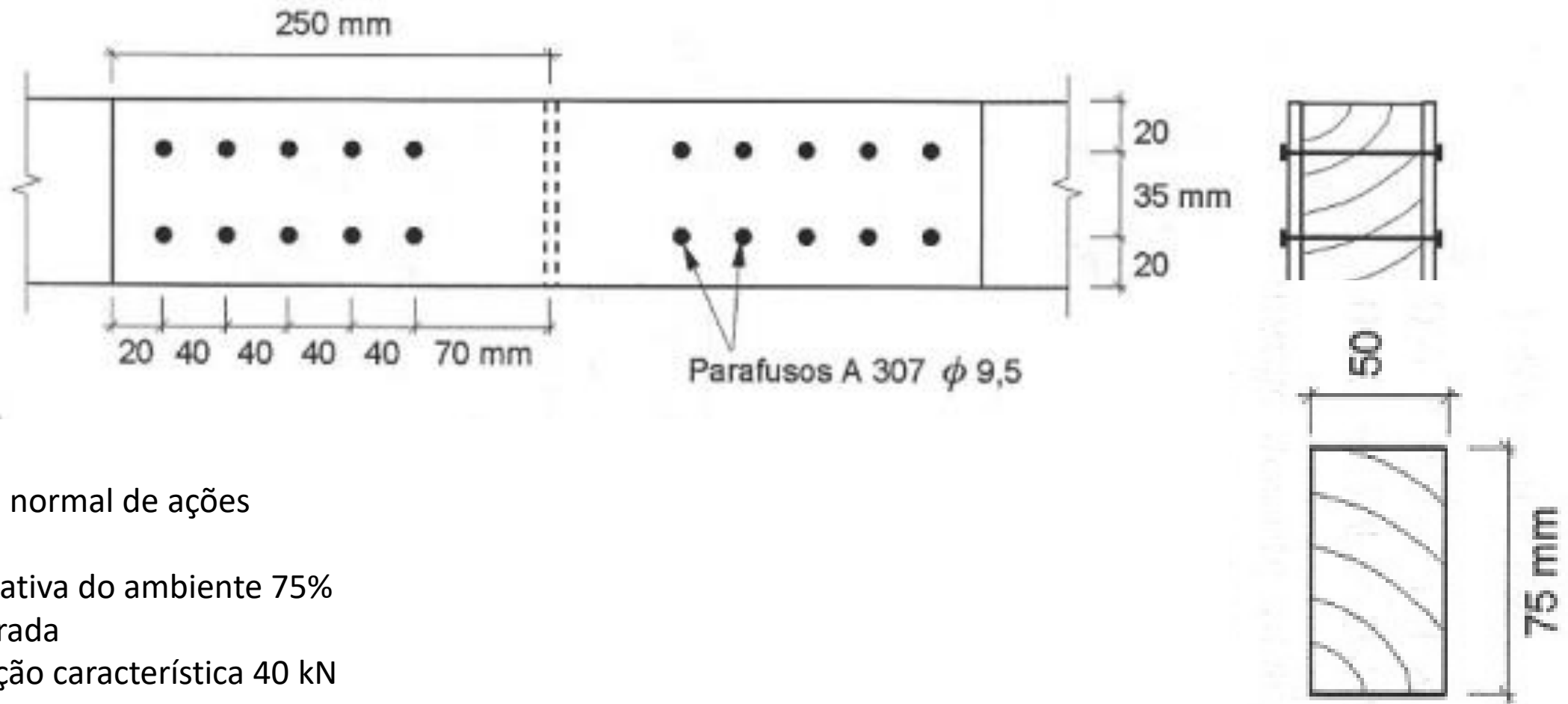
D50

Umidade relativa do ambiente 89%

Madeira serrada

Força de tração característica 55 kN

Seção 7,5 cm x 11,5cm



$d'=9,8$ mm

Combinação normal de ações

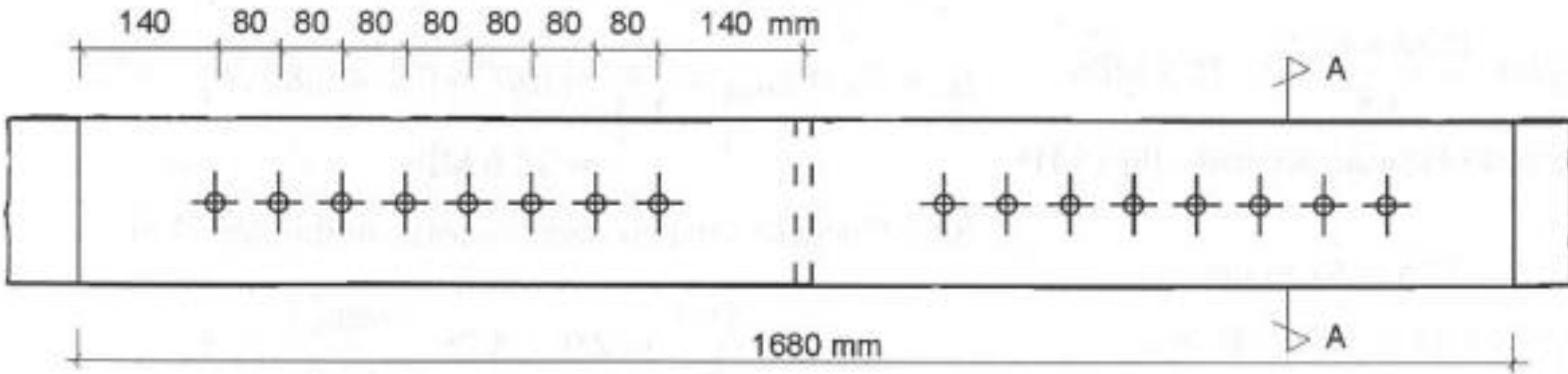
D30

Umidade relativa do ambiente 75%

Madeira serrada

Força de tração característica 40 kN

Seção 75 x 50 mm



$d'=20\text{mm}$

D30

Umidade relativa do ambiente 89%

Madeira serrada

Força de tração característica 55 kN

Seção 7,5 cm x 11,5cm