Engenharia Civil

Avaliação Bimestral: 3 / 2014 **SE14-AB-B3b**

Disciplina: Sistemas Estruturais

Nota:

Turma:

Aluno: Matrícula:

Orientações:

- Leia atentamente todas as instruções da prova;
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova;
- Não serão aceitas questões dissertativas sem justificativa;
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS (Página 6/6);**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A FOLHAS A4 MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 3)** a serem entregues junto com a prova. **A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral**;
- Utilize as convenções definidas em sala de aula;
- Durante a realização das provas não é permitido ao aluno ausentar-se do salão para ida a sanitários ou por qualquer outro motivo. A saída do salão de provas implica na entrega da prova para correção.
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos**.
- **As folhas pautadas entregues com a prova deverão ser entregues junto com as folhas de questões.**
- **CADA UMA DAS QUESTÕES RELATIVAS AOS DOIS PROBLEMAS APRESENTADOS NA PROVA TEM VALOR 0,53.**
- **É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS DA PÁGINA 6/6**. Junto a este caderno de provas segue uma cópia do mesmo quadro que o aluno pode levar consigo para futura conferência com o gabarito que será publicado no site de apoio.
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA**. Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

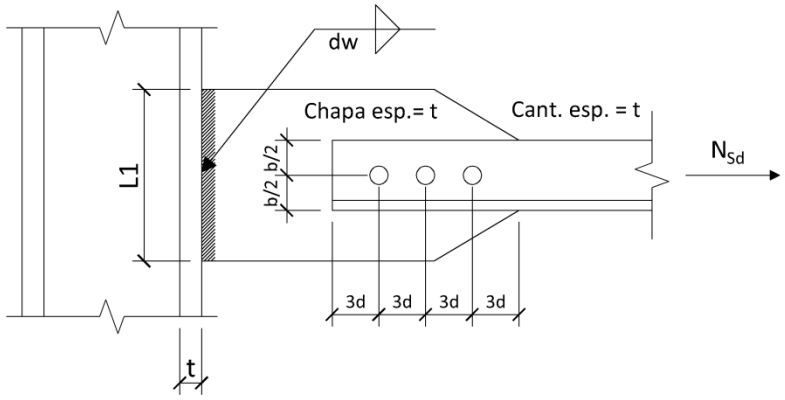
FORMA CORRETA DE PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS

(CANETA PRETA OU AZUL COBRINDO TODO O QUADRADO)

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)		■			
	(01B)			■		
	(01C)	■				
	(01D)				■	
	(01E)			■		

Problema 01: [Valor 6,3 pontos]

- A ligação indicada abaixo (com apenas uma cantoneira) foi executada em campo com os seguintes parâmetros:



Parafusos ASTM A325: d = 22 mm
(plano de corte passante na rosca)

Aba de cantoneira: b = 127 mm
Perna de solda: dw = 5 mm
Comprimento de Filete: L1 = 180 mm

Espessura da chapa de ligação, da mesa do perfil I e da cantoneira: t = 10,0 mm

Aço de todas as chapas: MR250
Eletrodo: E70

Ligação Parafusada do Tipo ATRITO com furos padrão e ovalização considerada como uma limitação de projeto

Coeficiente de atrito: μ = 0,35

Desprezando a verificação da cantoneira quanto aos estados limites de peças tracionadas (ESB, RSL e Cisalhamento de Bloco) e desprezando as verificações necessárias quanto à resistência da chapa de ligação (verificações do elemento de ligação), proceda todas as verificações necessárias aos meios ligantes em si (solda e parafusos) e em função destas determine qual a máxima solicitação Nsd que pode ser aplicada.

Questões relativas ao Problema 01:

(01A) Analise as afirmações abaixo:

1) Como a ligação é por atrito faz-se necessário proceder as verificações de contato, e além destas, aplicar a verificação de deslizamento para ELS dado que os furos utilizados são padrão.
2) Dada a geometria da ligação e a direção da solicitação é necessário proceder a verificação de tração e corte simultâneos.
3) O comprimento de solda total (soma do comprimento dos dois filetes) é maior do que o limite estabelecido por norma sendo portanto necessário calcular o fator redutor β.
4) Por ser uma ligação por atrito deve ser feita a verificação de deslizamento porém em ELU dado que os furos são padrão.
5) A tensão de ruptura da solda, dado o eletrodo especificado, é de 70ksi.

Dentre as 5 afirmações enunciadas acima estão CORRETAS:
a) 1, 3, 4 e 5
b) 2, 3 e 4
c) 1 e 5
d) 2, 4 e 5
e) 2 e 4

(01B) Cada parafuso apresentará uma força resistente ao corte de :
a) 147,48 kN
b) 49,16 kN
c) 92,91 kN
d) 278,7 kN
e) Irrelevante pois os parafusos da ligação não são solicitados por corte.

(01C) Na verificação de pressão de contato dos furos as distâncias de Furo-a-Furo e de Furo-a-Borda são respectivamente:
a) 30,50 mm e 39,25 mm
b) 39,25 mm e 30,5 mm
c) 42,50 mm e 54,25 mm
d) 54,25 mm e 42,50 mm
e) Irrelevante pois em uma ligação por atrito não é necessário verificar a pressão de contato nos furos.

(01D) A força resistente à pressão de contato nos furos por parafuso, considerando o furo na condição mais desfavorável, é:
a) 156,4 kN
b) 406,8 kN
c) 135,6 kN
d) 151,1 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01E) A área de metal base (A_{MB}) a ser considerada na verificação da solda é de :
a) 18,0 cm²
b) 36,0 cm²
c) 15,0 cm²
d) 12,6 cm²
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01F) A área efetiva de solda (Aw) a ser considerada na verificação da solda é de:
a) 18,0 cm²
b) 36,0 cm²
c) 15,0 cm²
d) 12,6 cm²
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01G) A força resistente de corte em relação à ruptura do metal de solda que o conjunto de filetes apresenta é de :
a) 112,7 kN
b) 271,6 kN
c) 96,85 kN
d) 193,7 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01H) A força resistente de corte em relação ao escoamento do metal base que o conjunto de filetes apresenta é de :
a) 204,5 kN
b) 245,5 kN
c) 320,0 kN
d) 266,7 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01I) A força resistente de corte em relação à ruptura do metal base que o conjunto de filetes apresenta é de :
a) 204,5 kN
b) 245,5 kN
c) 320,0 kN
d) 266,7 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01J) A força de protensão necessária para a instalação de cada um dos parafusos da ligação deve ser de :
a) 176 kN
b) 83 kN
c) 91 kN
d) 125 kN
e) 0 kN pois a ligação não é solicitada por tração e portanto não é necessário protender os parafusos.

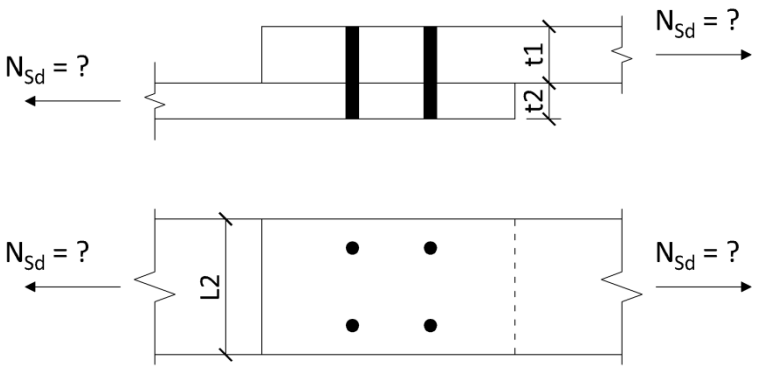
(01K) A resistência ao deslizamento que cada parafuso instalado com sua devida força de protensão garante ao conjunto é de :
a) 70,4 kN em valor característico
b) 49,28 kN em valor de cálculo (conforme as simplificações de cálculo previstas na norma)
c) 147,8 kN em valor característico
d) 70,4 kN em valor de cálculo (conforme as simplificações de cálculo previstas na norma)
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01L) A máxima solicitação Nsd que a ligação poderá resistir (conforme as limitações descritas no enunciado do problema) será :
a) 278,7 kN sendo este valor determinado pela verificação de corte dos parafusos.
b) 453,3 kN sendo este valor determinado pela verificação de pressão de contato dos parafusos.
c) 271,6 kN sendo este valor determinado pela verificação da ruptura do metal de solda.
d) 245,5 kN sendo este valor determinado pela verificação do metal base.
e) 211,2 kN sendo este valor determinado pela verificação de deslizamento.

Problema 02: [Valor 3,7 pontos]

Determinar qual a máxima carga axial de cálculo Fd que pode ser aplicada nas peças de madeira ligadas abaixo:.

Dados:



- Os furos para parafusos são de 10,0 mm;

- Os parafusos não devem ser dimensionados ou verificados;

- Ambiente Classe 4 de Umidade;

- Madeira Dicotiledônea Classe C30 de 2ª. categoria;

- Cargas de Média Duração;

- L2 = 20 cm; t1 = 6,0 cm; t2 = 4,0 cm

Questões relativas ao Problema 02:

(02A) A área útil de seção transversal da peça de espessura t1 é:

a) 108,0 cm²
b) 72,00 cm²
c) 120,0 cm²
d) 80,00 cm²
e) 104,0 cm²

(02B) A área útil de seção transversal da peça de espessura t2 é:

a) 108,0 cm²
b) 72,00 cm²
c) 120,0 cm²
d) 80,00 cm²
e) 187,2 cm²

(02C) Analise as afirmações abaixo:

I. Dado que a área útil da peça de espessura t1 é maior do que a da peça de espessura t2 a força de tração Nsd será determinada por esta peça (de espessura t1) dado o esquema de equilíbrio de forças esboçado acima.
II. Os valores dos coeficientes de modificação serão k_{mod1} = 0,8, k_{mod2} = 1,0 e k_{mod3} = 0,8.
III. A tensão resistente à tração em valores característicos da madeira em questão é f_{t0k} = 3,0 kN/cm² .
IV. Caso os furos para parafusos fossem de 12,5 mm de diâmetro o conjunto suportaria uma carga de tração axial Nsd menor.

Dentre as afirmações acima:

a) I, II e IV estão corretas.
b) Somente a II está correta.
c) I, III e IV estão corretas.
d) Somente a IV está correta.
e) Todas estão corretas.

(02D) A tensão resistente à tração, em valor de cálculo, da madeira apresentada é :

a) 0,646 kN/cm²
b) 1,108 kN/cm²
c) 1,408 kN/cm²
d) 0,108 kN/cm²
e) 1,246 kN/cm²

(02E) A máxima força de tração axial que peça de espessura t1 é capaz de suportar é:

a) 119,7 kN
b) 121,0 kN
c) 79,78 kN
d) 60,51 kN
e) 89,50 kN

(02F) A máxima força de tração axial que peça de espessura t2 é capaz de suportar é:

a) 119,7 kN
b) 121,0 kN
c) 79,78 kN
d) 60,51 kN
e) 89,50 kN

(02G) A máxima força Fd que pode ser aplicada no conjunto sem que nenhuma das peças venha a falhar por tração será:

a) 119,7 kN
b) 121,0 kN
c) 79,78 kN
d) 60,51 kN
e) 89,50 kN

QUADRO DE RESPOSTAS

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)			■		
	(01B)			■		
	(01C)			■		
	(01D)				■	
	(01E)	■				
	(01F)				■	
	(01G)		■			
	(01H)		■			
	(01I)			■		
	(01J)	■				
	(01K)				■	
	(01L)					■
Problema 02		a	b	c	d	e
	(02A)	■				
	(02B)		■			
	(02C)				■	
	(02D)		■			
	(02E)	■				
	(02F)			■		
	(02G)			■		

Engenharia Civil

Avaliação Bimestral: 3 / 2014 **SE14-AB-B3b.**

Disciplina: Sistemas Estruturais

Nota:

Turma:

Aluno: Matrícula:

Orientações:

- Leia atentamente todas as instruções da prova;
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova;
- Não serão aceitas questões dissertativas sem justificativa;
- **Respostas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS (Página 6/6);**
- Aparelhos de comunicação deverão ser desligados e mantidos dentro das malas, que deverão ser deixadas na frente do salão de provas. Caso algum aluno seja flagrado portando um celular em salão de provas, mesmo que este esteja desligado, isto será considerado como tentativa de cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.
- **É permitida a CONSULTA A FOLHAS A4 MANUSCRITAS (MÍNIMO DE 1 E MÁXIMO DE 3)** a serem entregues junto com a prova. **A não entrega destas folhas bem como a entrega fora dos padrões (fotocopiadas, impressas ou com qualquer elemento não manuscrito) implicará na penalização de 1,5 pontos na nota bimestral**;
- Utilize as convenções definidas em sala de aula;
- Durante a realização das provas não é permitido ao aluno ausentar-se do salão para ida a sanitários ou por qualquer outro motivo. A saída do salão de provas implica na entrega da prova para correção.
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos**.
- **As folhas pautadas entregues com a prova deverão ser entregues junto com as folhas de questões.**
- **CADA UMA DAS QUESTÕES RELATIVAS AOS DOIS PROBLEMAS APRESENTADOS NA PROVA TEM VALOR 0,53.**
- **É OBRIGATÓRIO O PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS DA PÁGINA 6/6**. Junto a este caderno de provas segue uma cópia do mesmo quadro que o aluno pode levar consigo para futura conferência com o gabarito que será publicado no site de apoio.
- **É PROIBIDO RASURAR O FORMULÁRIO ANEXO E O MESMO DEVERÁ SER OBRIGATORIAMENTE ENTREGUE JUNTO COM AS FOLHAS DE PROVA**. Rasura ou extravio do formulário implicará em penalização e 1,0 (um) ponto na nota bimestral.

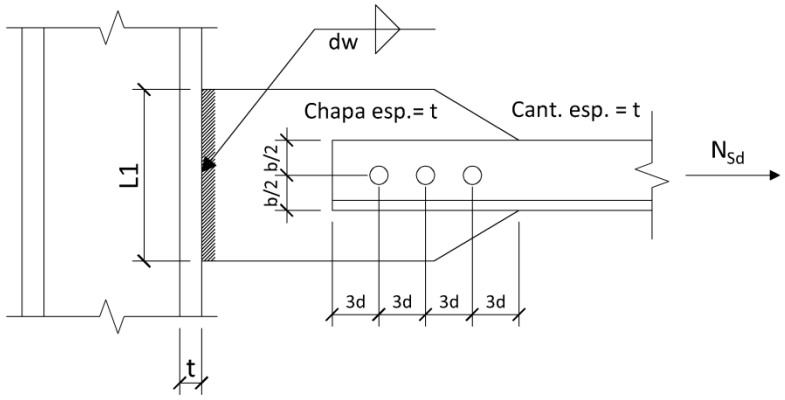
FORMA CORRETA DE PREENCHIMENTO DO QUADRO DE RESPOSTAS

(CANETA PRETA OU AZUL COBRINDO TODO O QUADRADO)

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)		■			
	(01B)			■		
	(01C)	■				
	(01D)				■	
	(01E)			■		

Problema 01: [Valor 6,3 pontos]

- A ligação indicada abaixo (com apenas uma cantoneira) foi executada em campo com os seguintes parâmetros:



Parafusos ASTM A325: d = 22 mm
(plano de corte passante na rosca)

Aba de cantoneira: b = 127 mm
Perna de solda: dw = 5 mm
Comprimento de Filete: L1 = 180 mm

Espessura da chapa de ligação, da mesa do perfil I e da cantoneira: t = 10,0 mm

Aço de todas as chapas: MR250
Eletrodo: E70

Ligação Parafusada do Tipo ATRITO com furos padrão e ovalização considerada como uma limitação de projeto

Coeficiente de atrito: μ = 0,35

Desprezando a verificação da cantoneira quanto aos estados limites de peças tracionadas (ESB, RSL e Cisalhamento de Bloco) e desprezando as verificações necessárias quanto à resistência da chapa de ligação (verificações do elemento de ligação), proceda todas as verificações necessárias aos meios ligantes em si (solda e parafusos) e em função destas determine qual a máxima solicitação Nsd que pode ser aplicada.

Questões relativas ao Problema 01:

(01A) Analise as afirmações abaixo:

1) Como a ligação é por atrito faz-se necessário proceder as verificações de contato, e além destas, aplicar a verificação de deslizamento para ELS dado que os furos utilizados são padrão.
2) Dada a geometria da ligação e a direção da solicitação é necessário proceder a verificação de tração e corte simultâneos.
3) O comprimento de solda total (soma do comprimento dos dois filetes) é maior do que o limite estabelecido por norma sendo portanto necessário calcular o fator redutor β.
4) Por ser uma ligação por atrito deve ser feita a verificação de deslizamento porém em ELU dado que os furos são padrão.
5) A tensão de ruptura da solda, dado o eletrodo especificado, é de 70ksi.

Dentre as 5 afirmações enunciadas acima estão CORRETAS:
a) 1, 3, 4 e 5
b) 1 e 5
c) 2, 3 e 4
d) 2, 4 e 5
e) 2 e 4

(01B) Cada parafuso apresentará uma força resistente ao corte de :
a) 147,48 kN
b) 49,16 kN
c) 278,7 kN
d) 92,91 kN
e) Irrelevante pois os parafusos da ligação não são solicitados por corte.

(01C) Na verificação de pressão de contato dos furos as distâncias de Furo-a-Furo e de Furo-a-Borda são respectivamente:
a) 42,50 mm e 54,25 mm
b) 39,25 mm e 30,5 mm
c) 30,50 mm e 39,25 mm
d) 54,25 mm e 42,50 mm
e) Irrelevante pois em uma ligação por atrito não é necessário verificar a pressão de contato nos furos.

(01D) A força resistente à pressão de contato nos furos por parafuso, considerando o furo na condição mais desfavorável, é:
a) 156,4 kN
b) 406,8 kN
c) 151,1 kN
d) 135,6 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01E) A área de metal base (A_{MB}) a ser considerada na verificação da solda é de :
a) 36,0 cm²
b) 18,0 cm²
c) 15,0 cm²
d) 12,6 cm²
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01F) A área efetiva de solda (Aw) a ser considerada na verificação da solda é de:
a) 18,0 cm²
b) 36,0 cm²
c) 12,6 cm²
d) 15,0 cm²
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01G) A força resistente de corte em relação à ruptura do metal de solda que o conjunto de filetes apresenta é de :
a) 271,6 kN
b) 112,7 kN
c) 96,85 kN
d) 193,7 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01H) A força resistente de corte em relação ao escoamento do metal base que o conjunto de filetes apresenta é de :
a) 204,5 kN
b) 266,7 kN
c) 320,0 kN
d) 245,5 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01I) A força resistente de corte em relação à ruptura do metal base que o conjunto de filetes apresenta é de :
a) 320,0 kN
b) 245,5 kN
c) 204,5 kN
d) 266,7 kN
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01J) A força de protensão necessária para a instalação de cada um dos parafusos da ligação deve ser de :
a) 91 kN
b) 83 kN
c) 176 kN
d) 125 kN
e) 0 kN pois a ligação não é solicitada por tração e portanto não é necessário protender os parafusos.

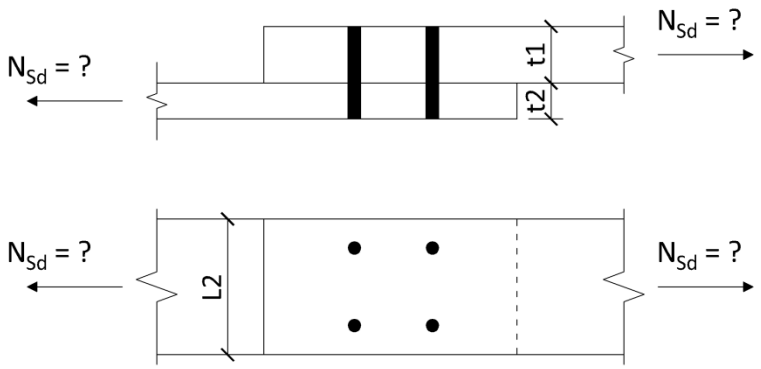
(01K) A resistência ao deslizamento que cada parafuso instalado com sua devida força de protensão garante ao conjunto é de :
a) 70,4 kN em valor característico
b) 70,4 kN em valor de cálculo (conforme as simplificações de cálculo previstas na norma)
c) 147,8 kN em valor característico
d) 49,28 kN em valor de cálculo (conforme as simplificações de cálculo previstas na norma)
e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

(01L) A máxima solicitação Nsd que a ligação poderá resistir (conforme as limitações descritas no enunciado do problema) será :
a) 278,7 kN sendo este valor determinado pela verificação de corte dos parafusos.
b) 453,3 kN sendo este valor determinado pela verificação de pressão de contato dos parafusos.
c) 271,6 kN sendo este valor determinado pela verificação da ruptura do metal de solda.
d) 211,2 kN sendo este valor determinado pela verificação de deslizamento.
e) 245,5 kN sendo este valor determinado pela verificação do metal base.

Problema 02: [Valor 3,7 pontos]

Determinar qual a máxima carga axial de cálculo Fd que pode ser aplicada nas peças de madeira ligadas abaixo:.

Dados:



- Os furos para parafusos são de 10,0 mm;

- Os parafusos não devem ser dimensionados ou verificados;

- Ambiente Classe 4 de Umidade;

- Madeira Dicotiledônea Classe C30 de 2ª. categoria;

- Cargas de Média Duração;

- L2 = 20 cm; t1 = 6,0 cm; t2 = 4,0 cm

Questões relativas ao Problema 02:

(02A) A área útil de seção transversal da peça de espessura t1 é:

a) 104,0 cm²
b) 72,00 cm²
c) 120,0 cm²
d) 80,00 cm²
e) 108,0 cm²

(02B) A área útil de seção transversal da peça de espessura t2 é:

a) 108,0 cm²
b) 187,2 cm²
c) 120,0 cm²
d) 80,00 cm²
e) 72,00 cm²

(02C) Analise as afirmações abaixo:

I. Dado que a área útil da peça de espessura t1 é maior do que a da peça de espessura t2 a força de tração Nsd será determinada por esta peça (de espessura t1) dado o esquema de equilíbrio de forças esboçado acima.
II. Os valores dos coeficientes de modificação serão k_{mod1} = 0,8, k_{mod2} = 1,0 e k_{mod3} = 0,8.
III. A tensão resistente à tração em valores característicos da madeira em questão é f_{t0k} = 3,0 kN/cm² .
IV. Caso os furos para parafusos fossem de 12,5 mm de diâmetro o conjunto suportaria uma carga de tração axial Nsd menor.

Dentre as afirmações acima:

a) I, II e IV estão corretas.
b) Somente a II está correta.
c) Somente a IV está correta.
d) I, III e IV estão corretas.
e) Todas estão corretas.

(02D) A tensão resistente à tração, em valor de cálculo, da madeira apresentada é :

a) 0,646 kN/cm²
b) 1,408 kN/cm²
c) 1,108 kN/cm²
d) 0,108 kN/cm²
e) 1,246 kN/cm²

(02E) A máxima força de tração axial que peça de espessura t1 é capaz de suportar é:

a) 121,0 kN
b) 119,7 kN
c) 79,78 kN
d) 60,51 kN
e) 89,50 kN

(02F) A máxima força de tração axial que peça de espessura t2 é capaz de suportar é:

a) 119,7 kN
b) 79,78 kN
c) 121,0 kN
d) 60,51 kN
e) 89,50 kN

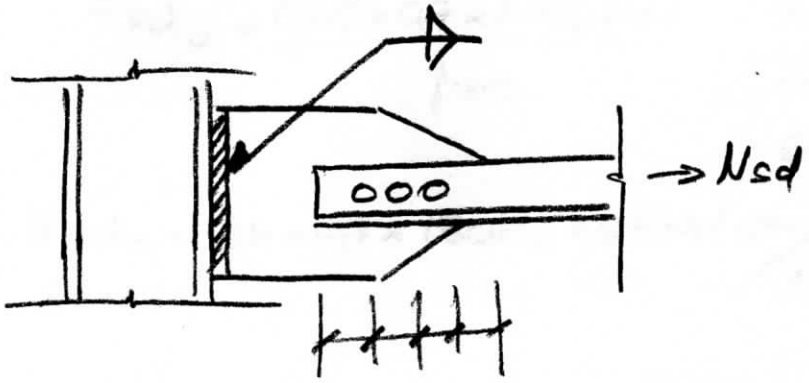
(02G) A máxima força Fd que pode ser aplicada no conjunto sem que nenhuma das peças venha a falhar por tração será:

a) 79,78 kN
b) 121,0 kN
c) 119,7 kN
d) 60,51 kN
e) 89,50 kN

QUADRO DE RESPOSTAS

Problema 01		a	b	c	d	e
	(01A)		■			
	(01B)				■	
	(01C)	■				
	(01D)			■		
	(01E)		■			
	(01F)			■		
	(01G)	■				
	(01H)				■	
	(01I)	■				
	(01J)			■		
	(01K)		■			
	(01L)				■	
Problema 02		a	b	c	d	e
	(02A)					■
	(02B)					■
	(02C)			■		
	(02D)			■		
	(02E)		■			
	(02F)		■			
	(02G)	■				

SEM - 418 - B33b PROBLEMA 01



→ VERIFICAÇÃO DE CORTE NOS PARAFUSOS:

$f_{ub} = 825\ MPa = 82{,}5\ kN/cm^2$

$A_b = \pi/4 \times (2{,}2\ cm)^2 = 3{,}801\ cm^2$

$F_{VRd} = 0{,}4 \times 3{,}801\ cm^2 \times 82{,}5\ kN/cm^2 / 1{,}35 = 92{,}91\ kN$ P/ PLANO DE CORTE P/PARAFUSO

TOTAL $= 3 \times 92{,}91 = \boxed{278{,}7\ kN}$

→ VERIFICAÇÃO DA PRESSÃO DE CONTATO NOS FUROS:

$l_{f1} = 3d - (d+1{,}5)/2 = 3 \times 22 - \frac{(22+1{,}5)}{2} = 54{,}25\ mm$

$l_{f2} = 3d - (d+1{,}5) = 3 \times 22 - (22+1{,}5) = 42{,}50\ mm$

$$F_{c,Rd} = \text{mín} \begin{cases} 1{,}2\, l_f\, t\, f_u/\gamma_{a2} \\ 2{,}4\, d_b\, t\, f_u/\gamma_{a2} \end{cases}$$

$$F_{c,Rd} = \text{mín} \begin{cases} \dfrac{1{,}2 \cdot 4{,}25\ cm \cdot 1\ cm \cdot 40\ kN/cm^2}{1{,}35} = 151\ kN \\ \dfrac{2{,}4 \cdot 2{,}2\ cm \cdot 1\ cm \cdot 40\ kN/cm^2}{1{,}35} = 156{,}4\ kN \end{cases}$$

151 kN P/FURO TOTAL: $3 \times 151\ kN = \boxed{453\ kN}$

→ VERIFICAÇÃO DA RUPTURA DA SOLDA:

$$F_{Rd_w} = \frac{0{,}60 \times 0{,}7 \times A_{MB} \cdot f_w}{\gamma_{w2}}$$

$A_{MB} = 0{,}5\,cm \times 18\,cm \times 2$

$A_{MB} = 18\,cm^2$

$E70 = 48{,}5\,kN/cm^2$

$$F_{Rdw} = 0{,}6 \times 0{,}7 \times 18\,cm^2 \times 48{,}5\,kN/cm^2 / 1{,}35 = \boxed{271{,}6\,kN}$$

→ VERIFICAÇÃO DO METAL BASE:

ESCOAMENTO: $F_{Rd_{ESC}} = \frac{0{,}6\, A_{MB} f_y}{\gamma_{a1}} = \frac{0{,}6 \times 18\,cm^2 \times 25\,kN/cm^2}{1{,}1} = \boxed{245{,}5\,kN}$

RUPTURA: $F_{Rd_{RUP}} = \frac{0{,}6\, A_{MB} f_u}{\gamma_{a2}} = \frac{0{,}6 \times 18\,cm^2 \times 40\,kN/cm^2}{1{,}35} = 320\,kN$

→ VERIFICAÇÃO DE DESLIZAMENTO: (ELS FURO PADRÃO)

$F_{b,SK} = 0$ (NÃO HÁ TRAÇÃO NOS PARAFUSOS SOLICITE CORTE)

$$F_{f,Rk} = 0{,}80 \cdot \mu \cdot C_h \cdot F_{Tb} \cdot \eta_s \left(1 - \frac{F_{bSK}}{0{,}8 F_{Tb}}\right) \to 0$$

F_{Tb} p/ 22 mm A325 = 176 kN

$F_{f,RK} = 0{,}80 \times 0{,}35 \times 1 \times 176 \times 1 = 49{,}28\,kN$

$F_{f,Rd} = F_{f,RK} / 0{,}7 = 49{,}28\,kN / 0{,}7 = 70{,}4\,kN$ p/ PARAFUSO

TOTAL $3 \times 70{,}4\,kN = \boxed{211{,}2\,kN}$

SC14 – AB – B3b PROBLEMA 2

→ ÁREA ÚTIL DA PEÇA DE ESPESSURA t_1:

$A_{ÚTIL\,t_1} = 6cm \times 20cm - 2 \times 1{,}00cm \times 6cm = \underline{108cm^2}$

→ ÁREA ÚTIL DA PEÇA DE ESPESSURA t_2:

$A_{ÚTIL\,t_2} = 4cm \times 20cm - 2 \times 1{,}00cm \times 4cm = \underline{72cm^2}$

→ A PEÇA MENOS ESPESSA É MENOS RESISTENTE;

$k_{mod1} = 0{,}8$ MÉDIA DURAÇÃO

$k_{mod2} = 0{,}8$ CLASSE DE UMIDADE 4

$k_{mod3} = 0{,}8$ MADEIRA DE 2ª CATEGORIA

$k_{mod} = 0{,}512$

$f_{c0k} = 30MPa = 3kN/cm^2$

$f_{c0k}/f_{t0k} = 0{,}77 \quad f_{t0k} = f_{c0k}/0{,}77 = \frac{3kN/cm^2}{0{,}77} = \underline{3{,}896\,kN/cm^2}$

$f_{t0d} = k_{mod}\, f_{t0k}/\gamma_w = \frac{0{,}512 \times 3{,}8961\,kN/cm^2}{1{,}8} = \underline{1{,}108\,kN/cm^2}$

$N_{Rd1} = f_{t0d} \times A_{útil\,t_1} = 1{,}108\,kN/cm^2 \times 108cm^2 = 119{,}7kN$

$N_{Rd2} = f_{t0d} \times A_{útil\,t_2} = 1{,}108\,kN/cm^2 \times 72cm^2 = 79{,}78\,kN$