UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 1

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | XXX | A10 | A11 | XXX | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

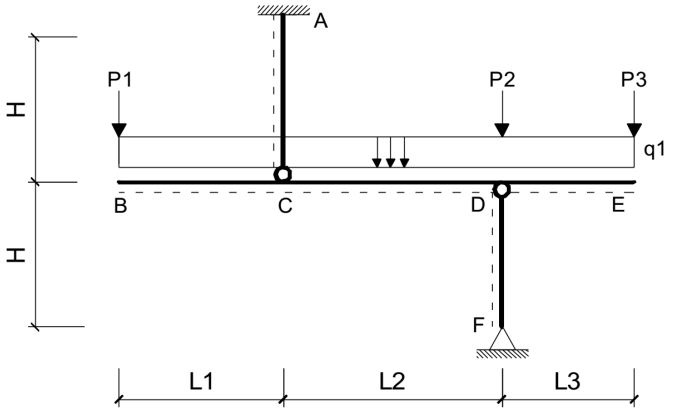
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

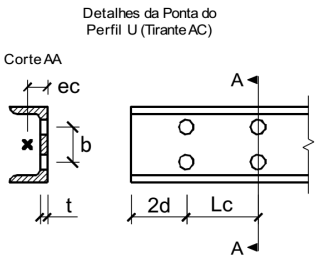
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



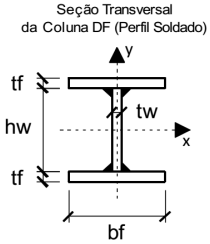

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 47.905 **(C)** 217.75 **(D)** 87.100 **(E)** 187.26

**A02** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A03** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1358.8 **(E)** 1087.0

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.

**A05** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.11928 **(E)** 2.1371

**A06** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A07** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.13699 **(D)** 0.74204 **(E)** 1.5412

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 62.688 **(C)** 653.00 **(D)** 522.40 **(E)** 1123.2

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 854.77 **(C)** 589.50 **(D)** 265.28 **(E)** 501.07

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.37672

**A12** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A15** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A16** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.73109 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.53613

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 2

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | XXX | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | XXX | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

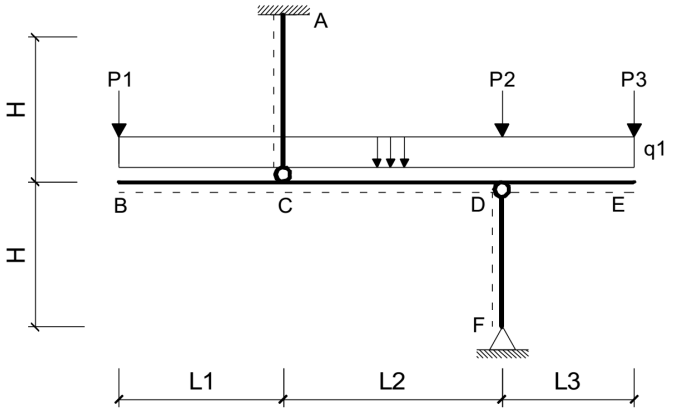
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

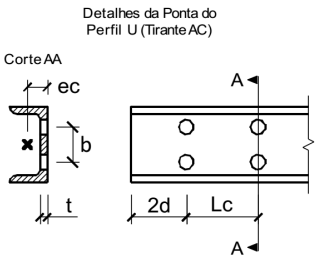
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



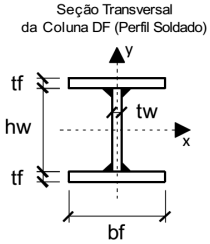

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 217.75 **(D)** 187.26 **(E)** 47.905

**A02** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 489.15 **(C)** 1576.1 **(D)** 1087.0 **(E)** 1358.8

**A03** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.64610 **(E)** 0.11928

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A05** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A06** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.14489

**A07** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A08** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 0.13699 **(C)** 0.74204 **(D)** 1.5412 **(E)** 1.1416

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 265.28 **(C)** 854.77 **(D)** 589.50 **(E)** 442.12

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 62.688 **(C)** 522.40 **(D)** 1306.0 **(E)** 1123.2

**A11** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.53613 **(E)** 1.1210

**A12** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(D)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A13** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A14** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A15** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A16** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 3

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | XXX | A05 | A06 | A07 | XXX | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

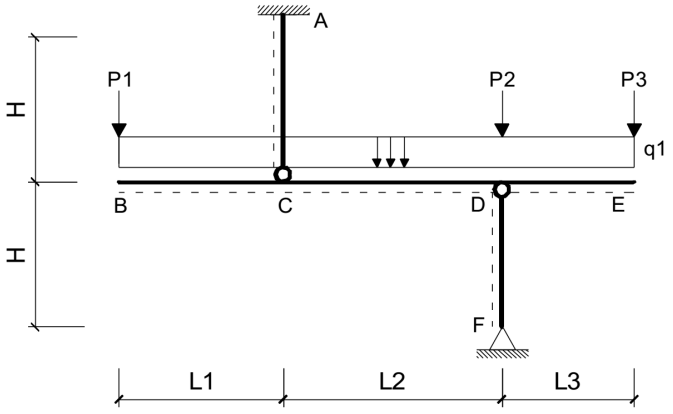
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



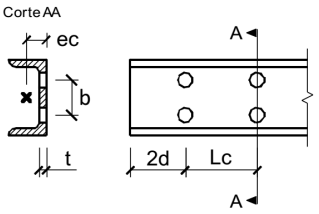

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

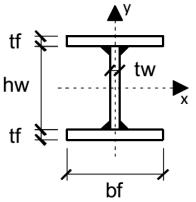
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.97036 **(D)** 1.5412 **(E)** 0.74204

**A02** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.11928 **(E)** 2.1371

**A03** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 854.77 **(E)** 589.50

**A06** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A07** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A08** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A09** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 271.75 **(C)** 1576.1 **(D)** 1358.8 **(E)** 489.15

**A10** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 1123.2 **(C)** 62.688 **(D)** 653.00 **(E)** 1306.0

**A12** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A13** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.73109

**A14** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 47.905 **(D)** 217.75 **(E)** 187.26

**A15** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.14489

**A16** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 4

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | XXX | A04 | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

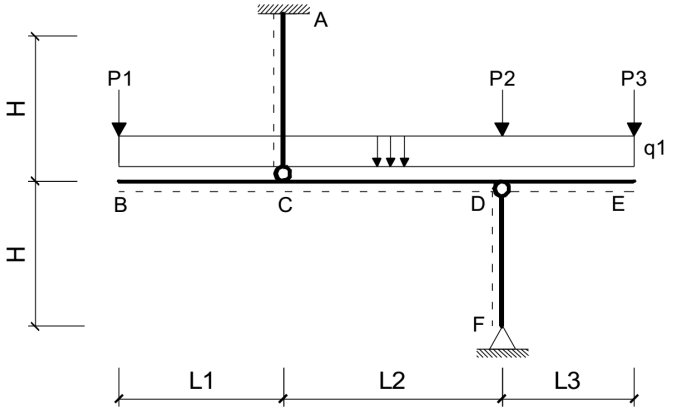
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

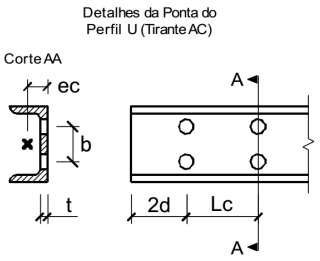
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



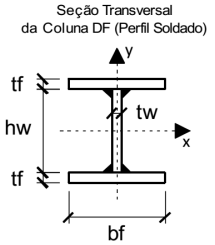

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A02** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.82857 **(E)** 1.1210

**A03** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A04** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1123.2 **(C)** 522.40 **(D)** 1306.0 **(E)** 62.688

**A06** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1358.8 **(B)** 489.15 **(C)** 1576.1 **(D)** 1087.0 **(E)** 271.75

**A07** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A09** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.069548

**A10** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.

**A11** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 74.035 **(C)** 47.905 **(D)** 87.100 **(E)** 217.75

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A13** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A14** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.11928 **(E)** 2.1371

**A15** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.97036 **(C)** 0.74204 **(D)** 0.13699 **(E)** 1.5412

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 589.50 **(C)** 854.77 **(D)** 501.07 **(E)** 265.28

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 5

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | XXX | XXX | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

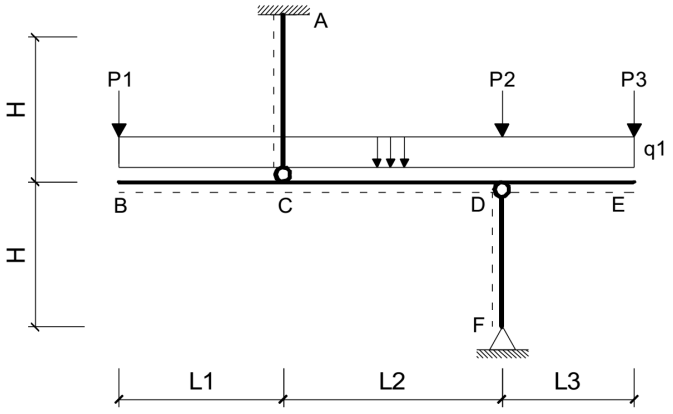
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



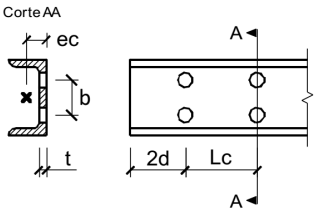

**Cargas**:
- q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
- P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
- P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
- P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
- L1 = 3.000 m
- L2 = 6.000 m
- L3 = 4.000 m
- H = 5.500 m

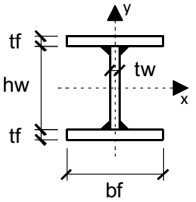
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
- Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
- ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
- Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
- bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
- hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A02** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.57957 **(E)** 0.069548

**A03** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.53613 **(E)** 1.1210

**A04** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.11928 **(E)** 2.1371

**A05** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A06** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A07** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A08** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A09** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 1358.8 **(C)** 1576.1 **(D)** 489.15 **(E)** 271.75

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 62.688 **(C)** 1123.2 **(D)** 653.00 **(E)** 522.40

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 442.12 **(C)** 265.28 **(D)** 501.07 **(E)** 854.77

**A13** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.

**A14** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 74.035 **(C)** 87.100 **(D)** 187.26 **(E)** 217.75

**A15** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A16** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.74204

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 6

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | XXX | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | XXX | A11 | A12 | A13 | XXX | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

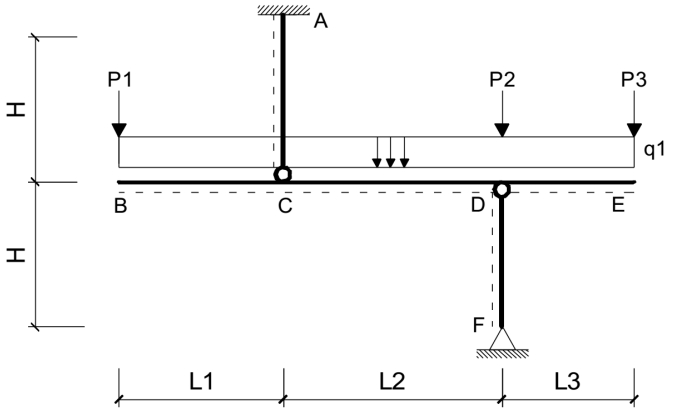
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



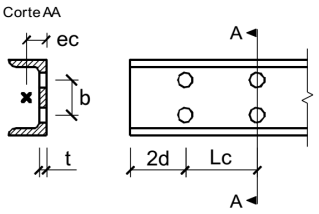

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

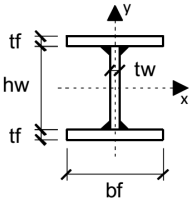
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.37672 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.069548

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 854.77 **(B)** 265.28 **(C)** 501.07 **(D)** 442.12 **(E)** 589.50

**A03** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 271.75 **(C)** 1087.0 **(D)** 1358.8 **(E)** 1576.1

**A04** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A05** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A06** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A08** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.74204

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 62.688 **(C)** 522.40 **(D)** 1123.2 **(E)** 653.00

**A10** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A11** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 187.26 **(C)** 47.905 **(D)** 217.75 **(E)** 87.100

**A12** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.

**A13** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.

**A14** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A15** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.34790 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.64610

**A16** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.97479 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.82857

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 7

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | XXX | A04 | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

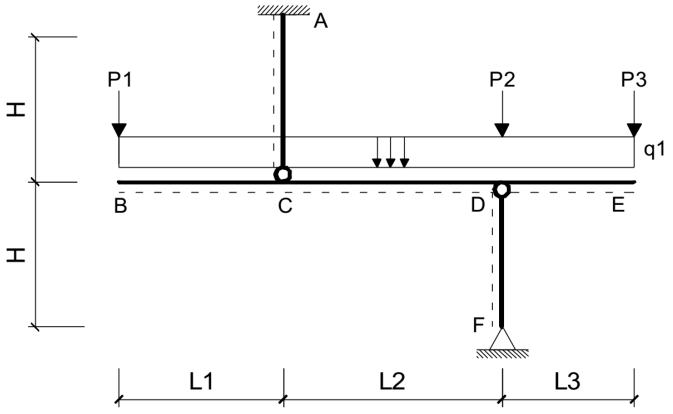
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



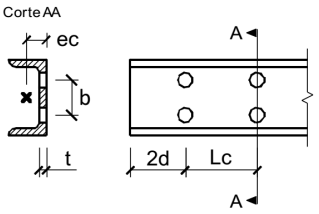

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

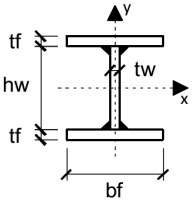
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A02** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A05** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1576.1 **(C)** 1087.0 **(D)** 271.75 **(E)** 1358.8

**A06** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.57957 **(E)** 0.14489

**A07** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A08** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.64610 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.99400

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 854.77 **(B)** 265.28 **(C)** 501.07 **(D)** 589.50 **(E)** 442.12

**A10** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(B)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 522.40 **(C)** 1123.2 **(D)** 1306.0 **(E)** 62.688

**A12** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A13** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.74204 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.97036

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A15** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.97479

**A16** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 47.905 **(C)** 74.035 **(D)** 187.26 **(E)** 217.75

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 8

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | XXX | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

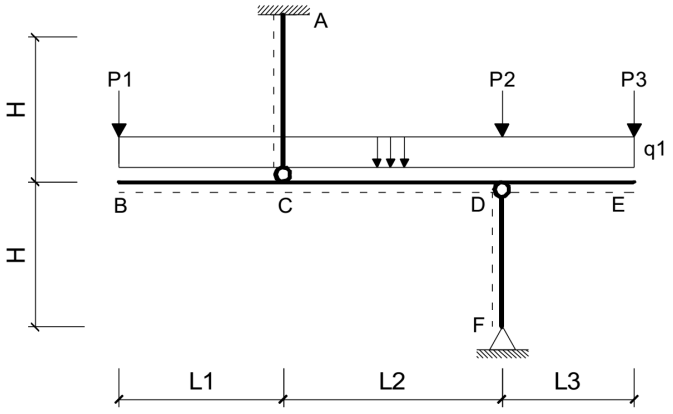
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



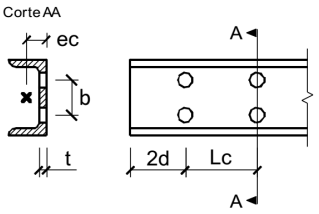

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

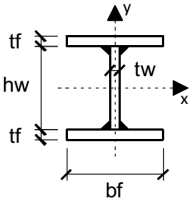
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A02** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A03** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.82857 **(E)** 1.1210

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 1123.2 **(C)** 1306.0 **(D)** 653.00 **(E)** 522.40

**A05** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.74204 **(D)** 1.5412 **(E)** 0.97036

**A06** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A07** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 217.75 **(C)** 187.26 **(D)** 74.035 **(E)** 87.100

**A08** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.64610 **(E)** 2.1371

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.37672

**A12** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A15** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1576.1 **(C)** 1087.0 **(D)** 489.15 **(E)** 1358.8

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 589.50 **(E)** 854.77

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 9

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | A04 | XXX | A06 | A07 | A08 | XXX | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

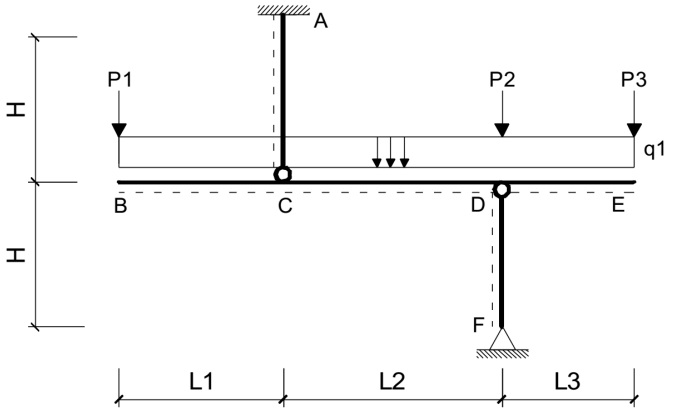
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

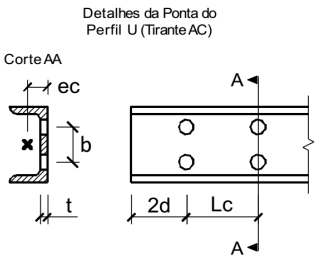
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



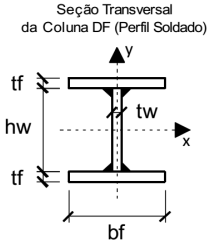

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.53613

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 62.688 **(E)** 1123.2

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A04** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.37672

**A05** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A06** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A07** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.64610 **(E)** 2.1371

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 442.12 **(C)** 265.28 **(D)** 501.07 **(E)** 854.77

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.1416 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.74204 **(E)** 0.13699

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A12** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 47.905 **(C)** 217.75 **(D)** 74.035 **(E)** 87.100

**A13** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1358.8 **(C)** 271.75 **(D)** 1576.1 **(E)** 1087.0

**A15** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A16** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 10

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | XXX | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

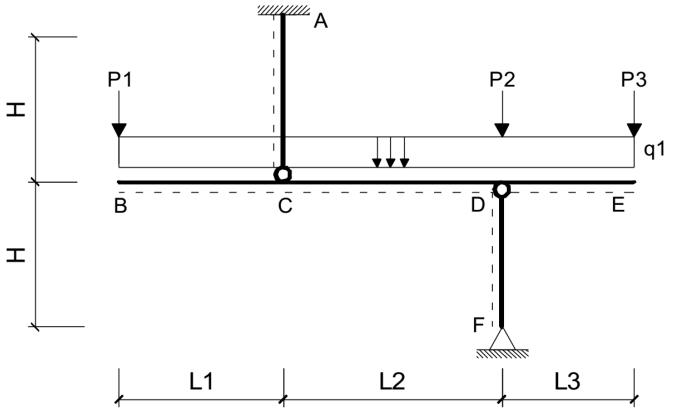
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

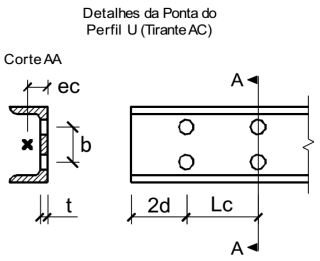
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



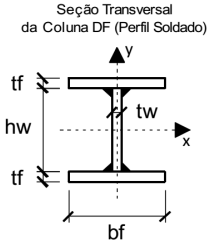

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 74.035 **(C)** 217.75 **(D)** 47.905 **(E)** 87.100

**A02** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 62.688 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 1306.0

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 854.77 **(C)** 265.28 **(D)** 589.50 **(E)** 501.07

**A06** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A07** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.37672 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.14489

**A08** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.34790

**A09** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A10** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1087.0 **(C)** 489.15 **(D)** 1576.1 **(E)** 1358.8

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A12** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.73109 **(D)** 1.1210 **(E)** 0.53613

**A13** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 0.74204 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.97036 **(E)** 1.1416

**A14** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A16** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 11

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | XXX | A11 | XXX | A13 | XXX | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

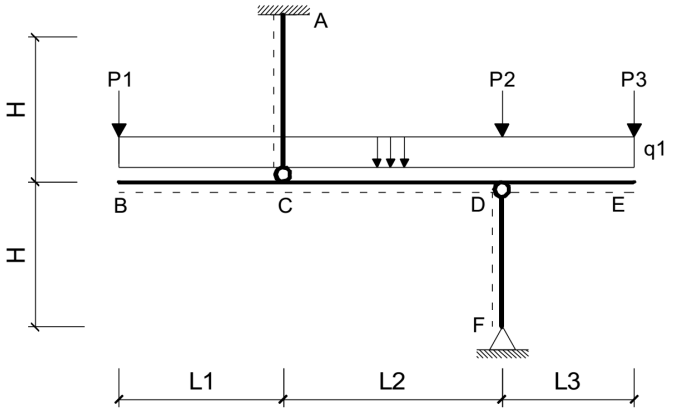
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

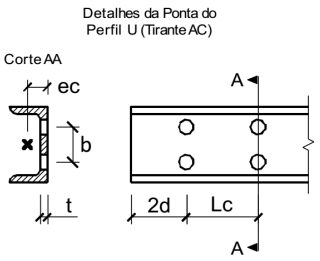
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



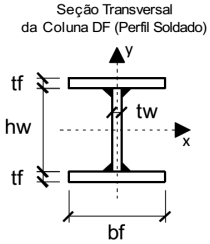

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A02** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A03** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.13699 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.74204 **(E)** 0.97036

**A04** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(B)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(C)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A05** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.64610 **(E)** 0.34790

**A06** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 47.905 **(E)** 217.75

**A07** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A08** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1576.1 **(C)** 489.15 **(D)** 1087.0 **(E)** 1358.8

**A09** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.97479 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.53613

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A12** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A13** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.37672 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.49263

**A14** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 62.688

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 854.77 **(B)** 442.12 **(C)** 501.07 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 12

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | A08 | XXX | A10 | XXX | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

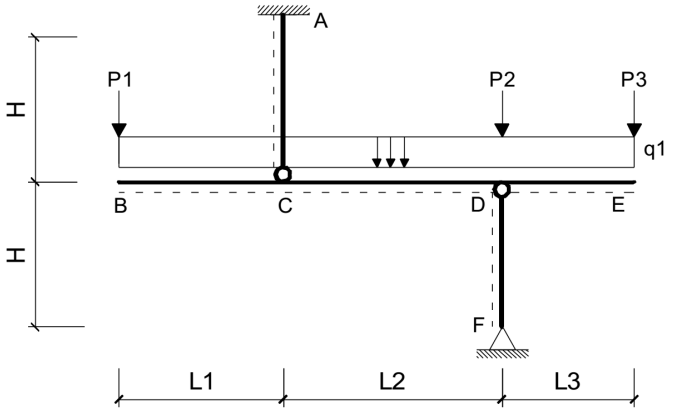
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

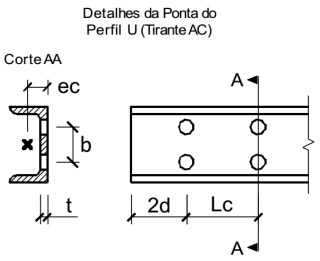
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



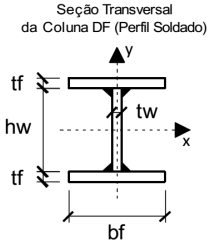

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 854.77 **(C)** 501.07 **(D)** 589.50 **(E)** 442.12

**A03** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A04** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 62.688 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 522.40

**A06** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.64610 **(E)** 0.11928

**A07** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1087.0 **(C)** 1358.8 **(D)** 271.75 **(E)** 1576.1

**A08** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.37672

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 217.75 **(E)** 47.905

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A12** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A15** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.82857 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.73109

**A16** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.74204 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.97036

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 13

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | XXX | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

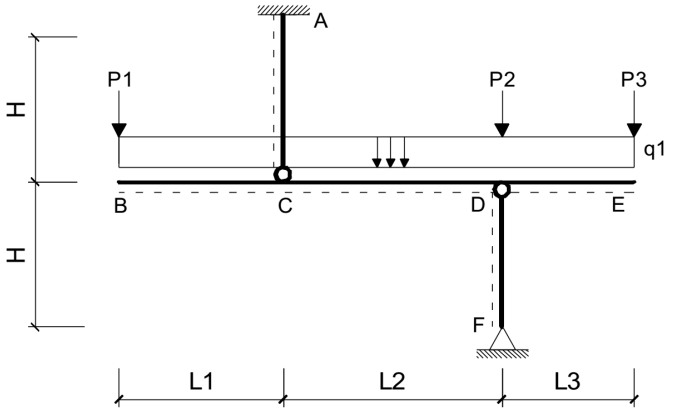
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



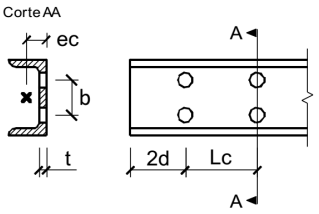

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

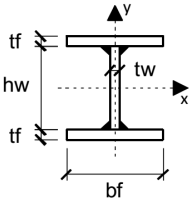
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 62.688 **(E)** 522.40

**A03** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A04** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1576.1 **(C)** 271.75 **(D)** 1358.8 **(E)** 1087.0

**A05** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 1.1416 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.97036 **(E)** 0.13699

**A06** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 854.77 **(C)** 501.07 **(D)** 442.12 **(E)** 265.28

**A08** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.73109 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.53613 **(E)** 0.82857

**A09** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A10** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.14489

**A12** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 87.100 **(C)** 187.26 **(D)** 74.035 **(E)** 217.75

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A15** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.34790 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.99400 **(E)** 2.1371

**A16** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 14

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | A08 | XXX | A10 | XXX | A12 | A13 | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

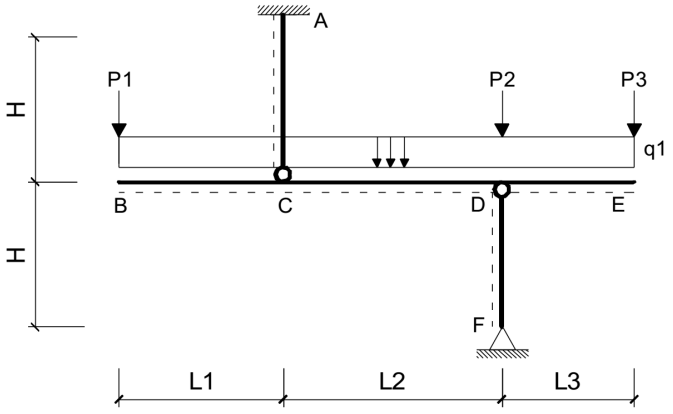
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

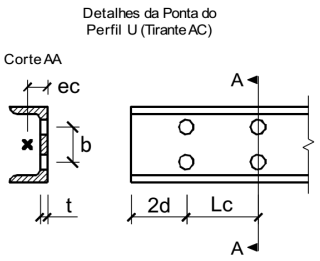
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



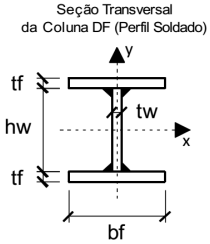

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A02** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 217.75 **(C)** 187.26 **(D)** 87.100 **(E)** 74.035

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 589.50 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 501.07

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.37672

**A06** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.34790 **(E)** 2.1371

**A07** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 653.00 **(C)** 1306.0 **(D)** 1123.2 **(E)** 62.688

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A11** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A12** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.97479

**A13** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.74204 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.97036

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A15** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1576.1 **(E)** 1358.8

**A16** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 15

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | XXX | A03 | XXX | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

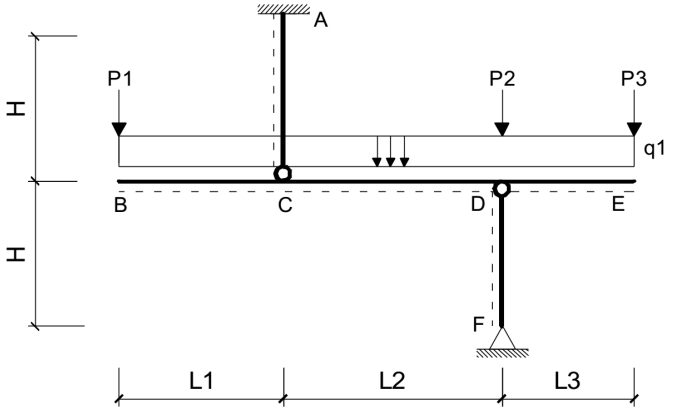
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

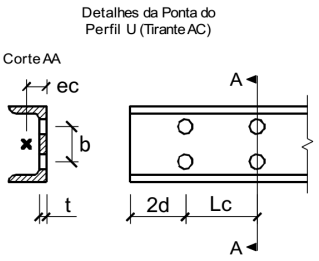
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



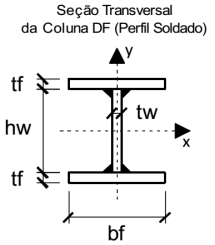

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A02** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A03** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 0.97479 **(C)** 1.1210 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.82857

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 501.07 **(C)** 854.77 **(D)** 442.12 **(E)** 589.50

**A06** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.5412 **(E)** 0.97036

**A07** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A09** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.34790 **(E)** 2.1371

**A10** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 1576.1 **(C)** 1358.8 **(D)** 271.75 **(E)** 489.15

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.14489 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.37672

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 522.40

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A15** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 217.75 **(C)** 74.035 **(D)** 47.905 **(E)** 187.26

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 16

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | A04 | XXX | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

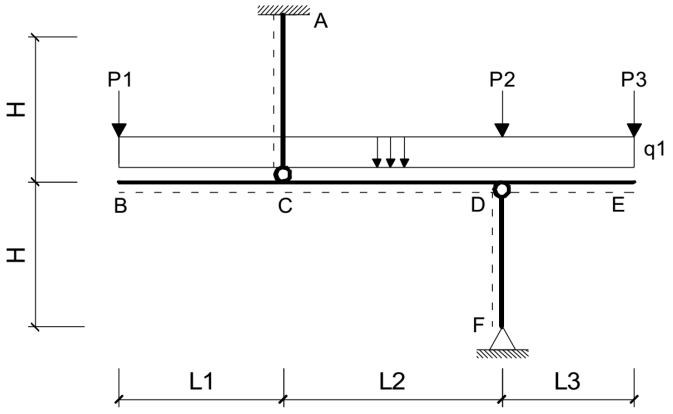
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

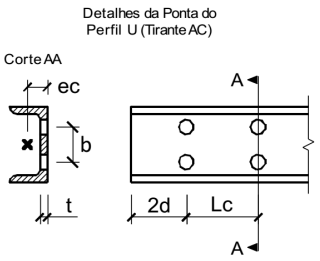
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



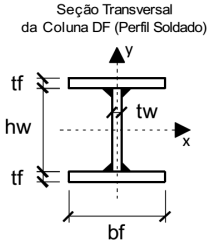

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.13699 **(C)** 0.74204 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.97036

**A02** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.14489

**A03** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 442.12 **(E)** 854.77

**A05** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A06** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 62.688 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 522.40

**A07** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1087.0 **(C)** 489.15 **(D)** 1358.8 **(E)** 1576.1

**A08** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.34790 **(B)** 0.64610 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.99400

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A10** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 47.905 **(E)** 217.75

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A12** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A13** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 0.73109 **(C)** 1.1210 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.53613

**A14** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A15** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 17

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | XXX | A09 | XXX | A11 | A12 | A13 | XXX | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

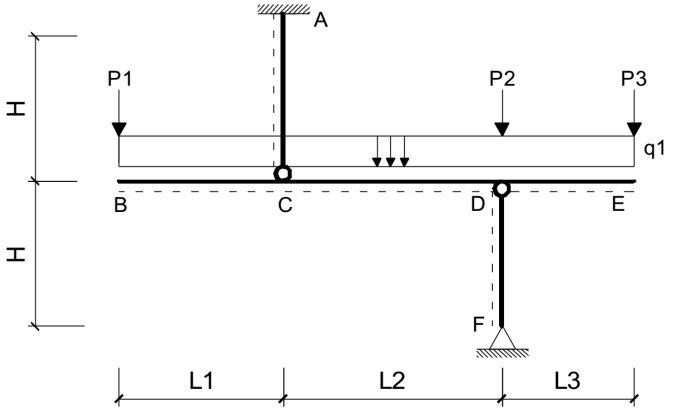
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

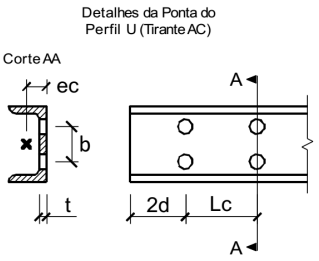
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



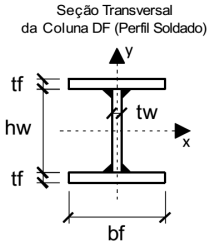

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.82857 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.97479

**A02** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1358.8 **(B)** 271.75 **(C)** 1087.0 **(D)** 489.15 **(E)** 1576.1

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 265.28 **(C)** 442.12 **(D)** 854.77 **(E)** 501.07

**A04** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.069548

**A05** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 0.13699 **(C)** 1.5412 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.97036

**A06** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.

**A07** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A08** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1123.2 **(C)** 1306.0 **(D)** 522.40 **(E)** 62.688

**A10** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A12** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**A13** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.34790 **(E)** 2.1371

**A14** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A15** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A16** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 87.100 **(C)** 217.75 **(D)** 187.26 **(E)** 74.035

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 18

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | XXX | XXX | A06 | A07 | XXX | A09 | A10 | XXX | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

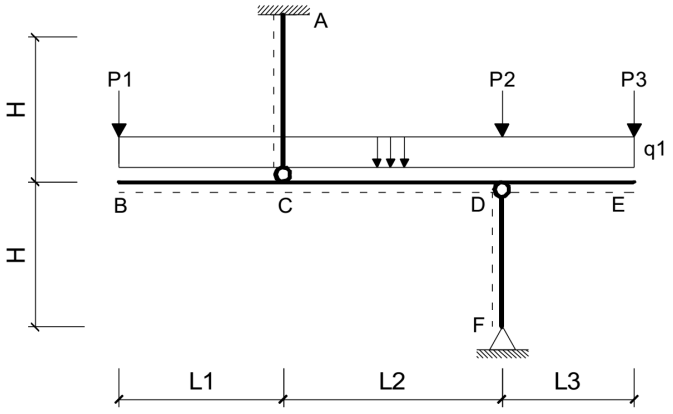
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

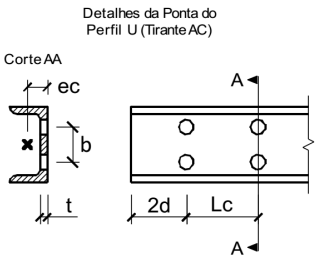
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



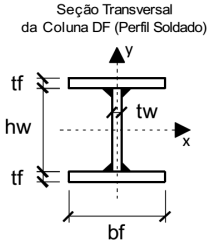

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A02** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.5412 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.97036 **(E)** 0.74204

**A03** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A04** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A05** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A06** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 854.77 **(C)** 501.07 **(D)** 442.12 **(E)** 265.28

**A07** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1576.1 **(C)** 489.15 **(D)** 1358.8 **(E)** 1087.0

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A09** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 87.100 **(C)** 47.905 **(D)** 74.035 **(E)** 217.75

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 62.688 **(C)** 1306.0 **(D)** 1123.2 **(E)** 522.40

**A11** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A12** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.57957 **(E)** 0.49263

**A13** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A14** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.53613

**A15** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.64610

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 19

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | XXX | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | XXX | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

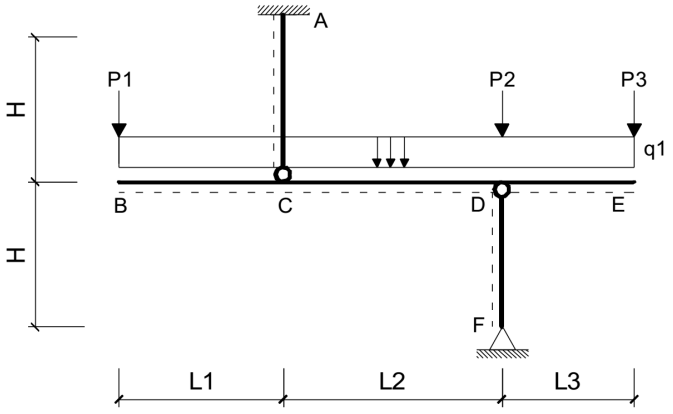
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

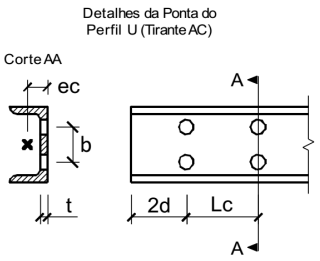
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



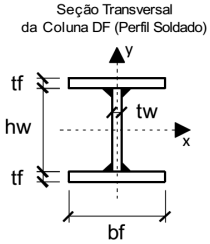

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A03** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.97036 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.74204

**A04** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.37672 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.069548

**A06** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 187.26 **(C)** 47.905 **(D)** 87.100 **(E)** 217.75

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1306.0 **(C)** 1123.2 **(D)** 62.688 **(E)** 522.40

**A08** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(E)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.

**A10** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1576.1 **(C)** 1087.0 **(D)** 271.75 **(E)** 1358.8

**A11** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.73109

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 589.50 **(C)** 501.07 **(D)** 854.77 **(E)** 442.12

**A13** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A14** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.34790 **(B)** 0.99400 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.64610

**A15** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A16** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 20

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | XXX | XXX | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

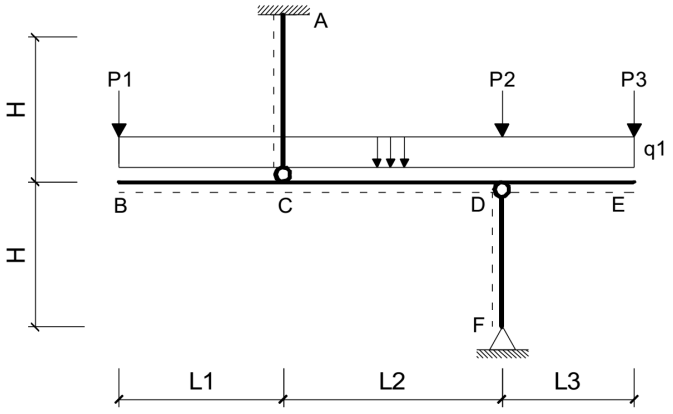
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



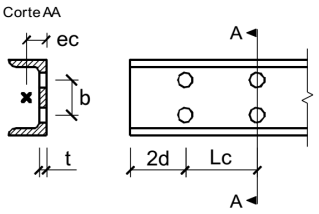

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

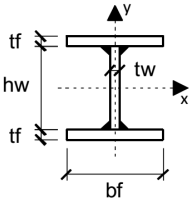
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A02** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.34790 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.64610

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 522.40 **(C)** 62.688 **(D)** 653.00 **(E)** 1123.2

**A04** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 489.15 **(C)** 1358.8 **(D)** 271.75 **(E)** 1087.0

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 442.12 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

**A06** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A07** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(B)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A10** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(C)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A11** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.97479 **(E)** 1.1210

**A12** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.14489 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.069548

**A13** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A14** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 0.97036 **(C)** 0.74204 **(D)** 1.1416 **(E)** 1.5412

**A15** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A16** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 87.100 **(C)** 187.26 **(D)** 217.75 **(E)** 47.905

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 21

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | A04 | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

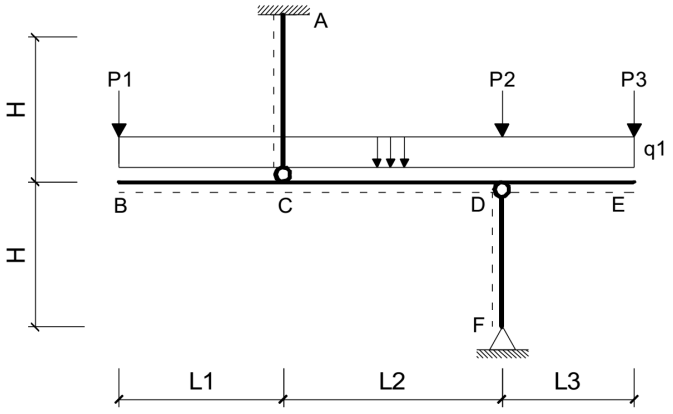
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

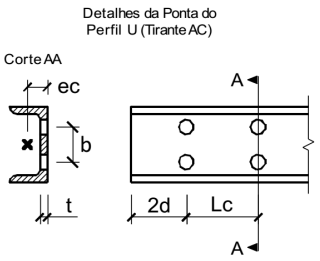
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



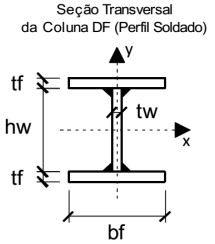

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 653.00 **(C)** 62.688 **(D)** 1306.0 **(E)** 522.40

**A02** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A04** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 187.26 **(C)** 87.100 **(D)** 217.75 **(E)** 47.905

**A05** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.53613 **(E)** 1.1210

**A06** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 1358.8 **(C)** 489.15 **(D)** 271.75 **(E)** 1087.0

**A07** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A08** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A09** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.37672

**A10** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A11** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.13699 **(D)** 0.74204 **(E)** 1.5412

**A12** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A14** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.34790 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.64610

**A15** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 501.07 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 442.12

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 22

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | A04 | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

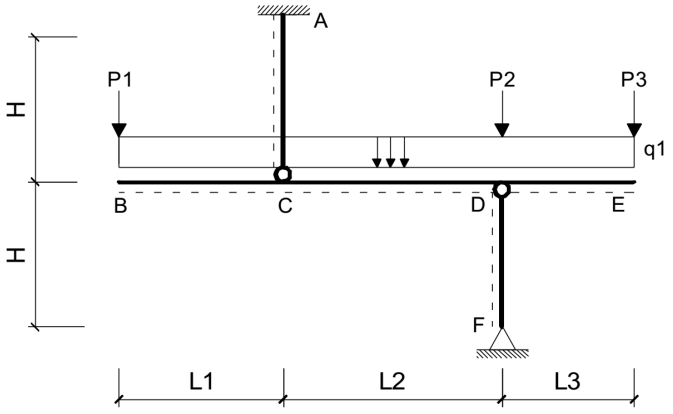
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

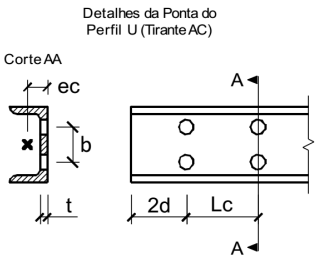
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



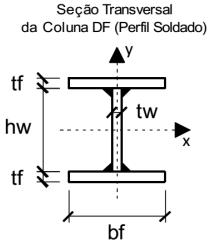

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 1576.1 **(C)** 1358.8 **(D)** 489.15 **(E)** 271.75

**A02** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A03** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.74204 **(D)** 0.97036 **(E)** 1.1416

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1306.0 **(C)** 62.688 **(D)** 522.40 **(E)** 1123.2

**A06** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.64610 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.34790

**A07** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A08** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 854.77 **(E)** 442.12

**A10** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A11** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A12** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 187.26 **(C)** 74.035 **(D)** 47.905 **(E)** 217.75

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A14** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.37672

**A15** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 0.97479 **(C)** 0.73109 **(D)** 1.1210 **(E)** 0.82857

**A16** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 23

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | A04 | XXX | A06 | A07 | A08 | XXX | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

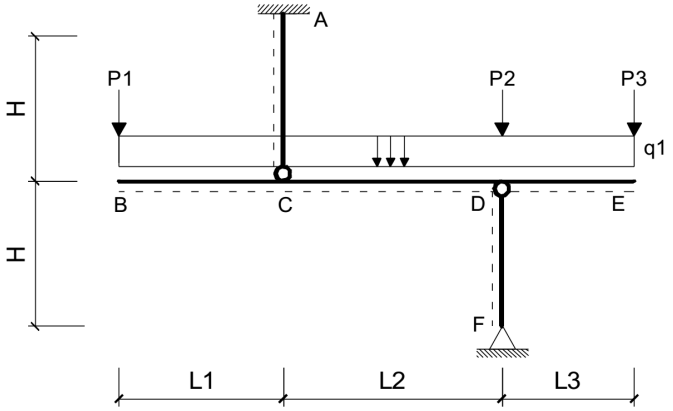
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

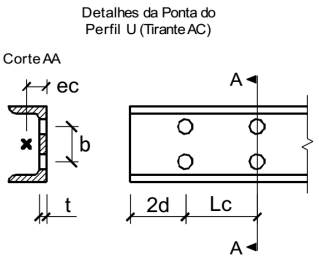
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



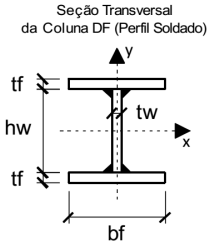

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 47.905 **(D)** 187.26 **(E)** 217.75

**A02** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.069548

**A03** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A05** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A06** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 0.97036 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.5412 **(E)** 1.1416

**A07** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.82857

**A08** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.34790 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.11928 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.64610

**A09** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A10** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 854.77 **(E)** 589.50

**A12** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 522.40 **(C)** 1123.2 **(D)** 1306.0 **(E)** 62.688

**A16** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 1576.1 **(C)** 271.75 **(D)** 489.15 **(E)** 1358.8

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 24

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | A08 | XXX | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | XXX | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

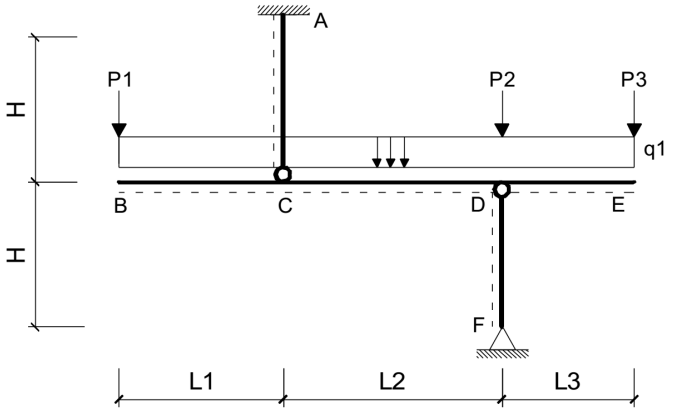
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



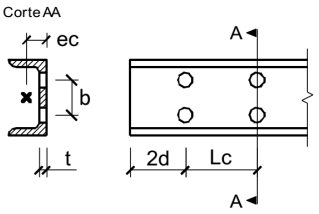

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

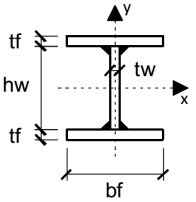
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 1306.0 **(C)** 522.40 **(D)** 653.00 **(E)** 62.688

**A02** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.97036 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.13699

**A03** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 217.75 **(C)** 87.100 **(D)** 74.035 **(E)** 47.905

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.37672

**A06** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 442.12 **(C)** 501.07 **(D)** 589.50 **(E)** 854.77

**A08** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.97479

**A09** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A10** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.34790 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.64610 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.99400

**A11** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A12** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 489.15 **(C)** 1576.1 **(D)** 1358.8 **(E)** 271.75

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A16** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 25

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | XXX | XXX | XXX | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

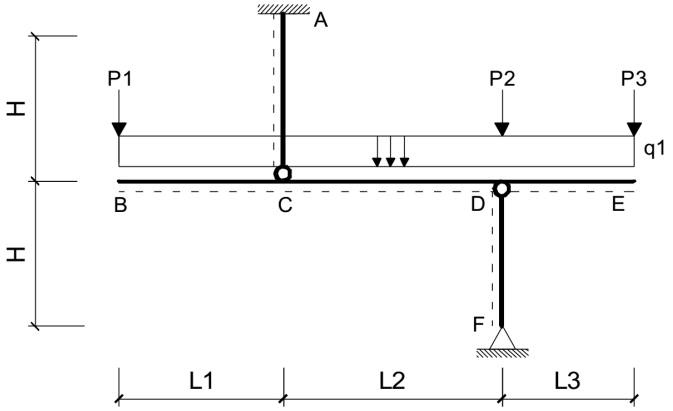
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

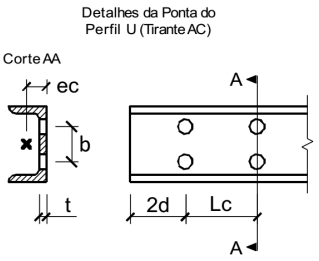
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



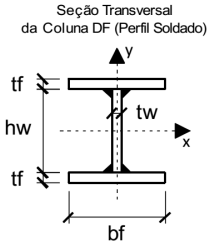

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A02** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.97036 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.74204

**A03** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.64610 **(E)** 0.11928

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.37672

**A06** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 271.75 **(C)** 489.15 **(D)** 1576.1 **(E)** 1358.8

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 653.00 **(C)** 522.40 **(D)** 1306.0 **(E)** 62.688

**A08** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 854.77 **(C)** 501.07 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

**A12** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A13** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 87.100 **(C)** 217.75 **(D)** 187.26 **(E)** 47.905

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A15** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A16** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.73109 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.97479 **(D)** 1.1210 **(E)** 0.82857

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 26

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | XXX | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | XXX | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

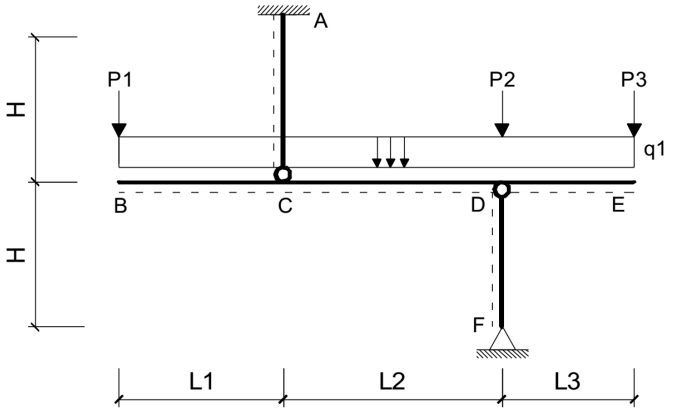
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

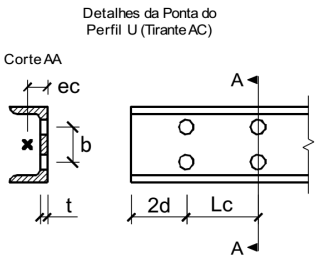
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



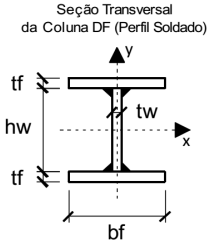

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.14489 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.57957

**A02** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A03** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.

**A04** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A05** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.74204 **(D)** 1.5412 **(E)** 0.13699

**A06** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A07** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 653.00 **(C)** 1123.2 **(D)** 62.688 **(E)** 1306.0

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 854.77 **(C)** 442.12 **(D)** 589.50 **(E)** 501.07

**A12** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.73109

**A13** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.11928 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.34790

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1358.8 **(C)** 1087.0 **(D)** 1576.1 **(E)** 271.75

**A15** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A16** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 187.26 **(C)** 87.100 **(D)** 217.75 **(E)** 47.905

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 27

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | A04 | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | XXX | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

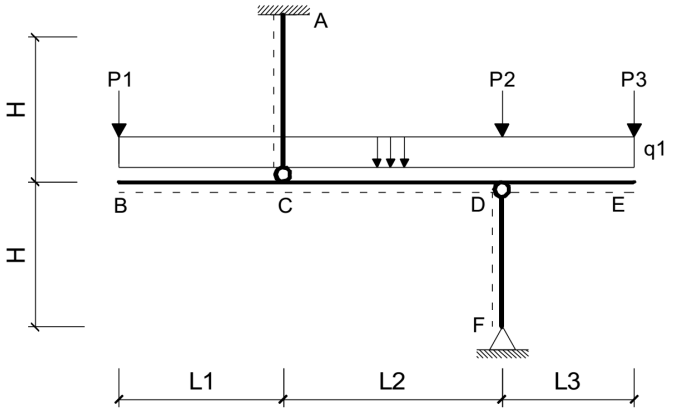
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

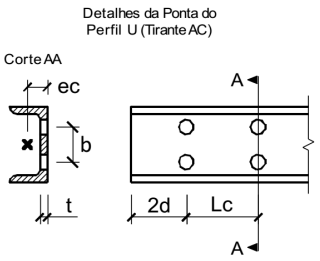
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



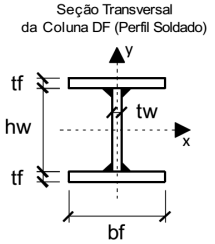

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A02** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 522.40 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 62.688

**A04** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.97479

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 442.12 **(C)** 265.28 **(D)** 589.50 **(E)** 854.77

**A06** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 217.75 **(E)** 47.905

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A08** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A09** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.34790 **(E)** 0.64610

**A10** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.37672

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A12** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1358.8 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1576.1 **(E)** 1087.0

**A13** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A14** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.97036 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.74204 **(E)** 0.13699

**A15** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A16** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 28

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | A04 | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | XXX | XXX | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

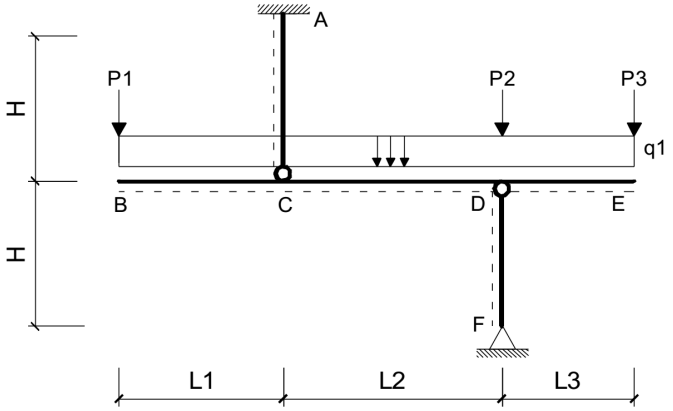
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

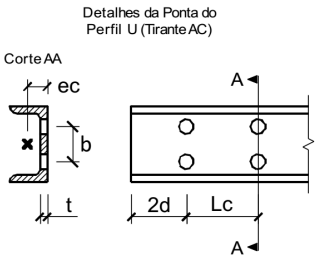
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



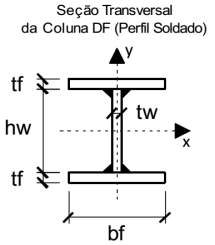

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1123.2 **(C)** 1306.0 **(D)** 522.40 **(E)** 62.688

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 854.77 **(C)** 265.28 **(D)** 589.50 **(E)** 501.07

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A04** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 271.75 **(C)** 1087.0 **(D)** 489.15 **(E)** 1358.8

**A05** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A06** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.97036 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.74204

**A07** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A09** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.49263

**A10** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A11** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A12** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 87.100 **(C)** 47.905 **(D)** 187.26 **(E)** 74.035

**A13** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A14** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A15** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.64610 **(E)** 2.1371

**A16** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.73109 **(E)** 1.1210

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 29

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | XXX | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

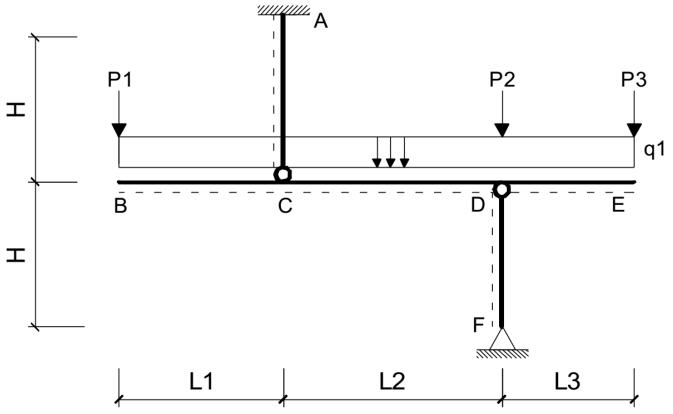
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

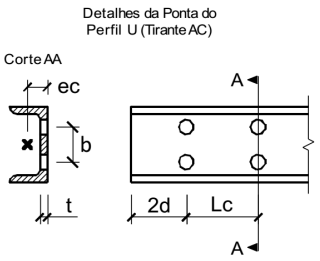
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



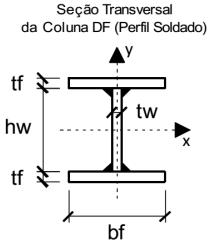

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1358.8 **(B)** 1576.1 **(C)** 271.75 **(D)** 489.15 **(E)** 1087.0

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A03** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.14489

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A05** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 187.26 **(C)** 74.035 **(D)** 47.905 **(E)** 87.100

**A06** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 854.77 **(C)** 265.28 **(D)** 442.12 **(E)** 501.07

**A08** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A09** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.97036 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.13699 **(D)** 0.74204 **(E)** 1.5412

**A10** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A11** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.73109 **(E)** 1.1210

**A12** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A13** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A14** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.64610 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.34790 **(E)** 0.11928

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 1306.0 **(C)** 522.40 **(D)** 653.00 **(E)** 62.688

**A16** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 30

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | XXX | A09 | XXX | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

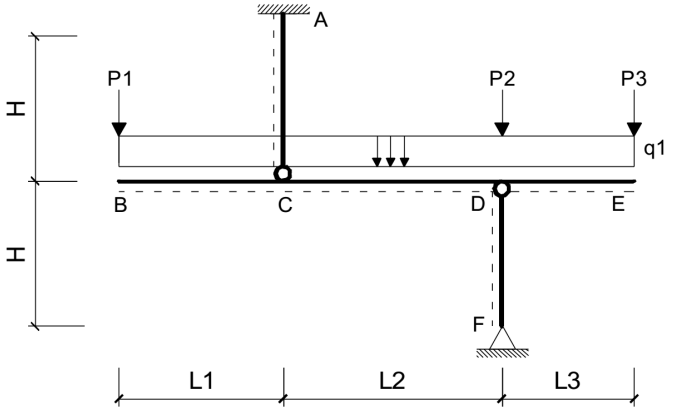
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

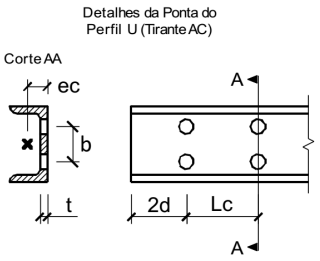
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



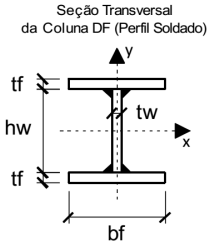

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1576.1 **(C)** 1358.8 **(D)** 1087.0 **(E)** 489.15

**A02** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.14489

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.

**A04** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.11928 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.34790

**A05** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.82857 **(C)** 1.1210 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.53613

**A06** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A07** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A08** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A11** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.97036 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.74204

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 589.50 **(E)** 854.77

**A13** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A14** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 217.75 **(E)** 87.100

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 522.40 **(E)** 1123.2

**A16** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 31

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | XXX | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

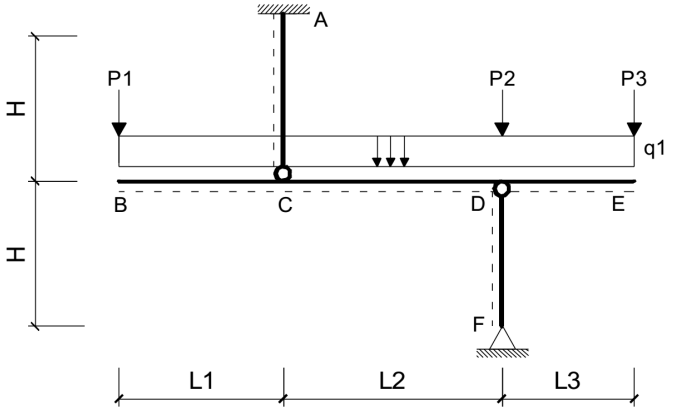
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

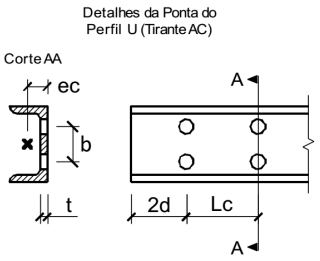
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



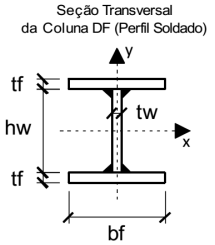

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 442.12 **(C)** 265.28 **(D)** 501.07 **(E)** 854.77

**A03** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A05** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.13699 **(C)** 0.74204 **(D)** 1.5412 **(E)** 0.97036

**A06** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(B)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(E)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.

**A07** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A09** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.99400 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.34790

**A10** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.73109 **(B)** 0.97479 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.82857 **(E)** 1.1210

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.069548

**A12** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1576.1 **(C)** 1087.0 **(D)** 489.15 **(E)** 1358.8

**A13** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A14** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 87.100 **(E)** 47.905

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 522.40 **(C)** 62.688 **(D)** 1306.0 **(E)** 653.00

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 32

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | A03 | XXX | XXX | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

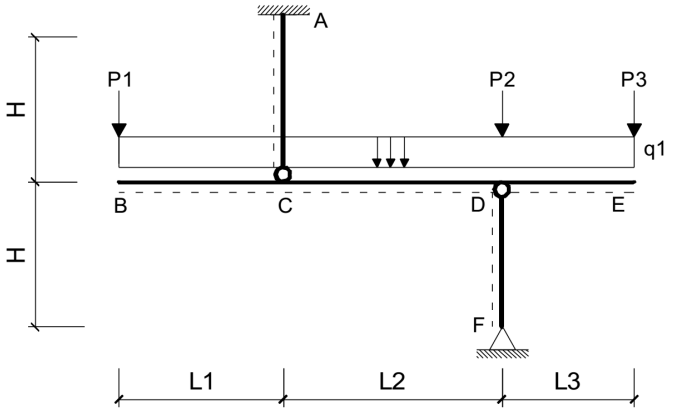
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



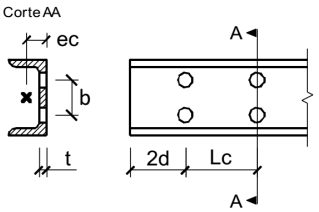

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

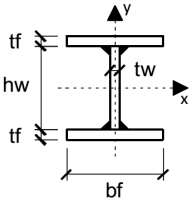
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A02** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A03** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.11928 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.64610

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A05** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A06** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 653.00 **(C)** 522.40 **(D)** 1306.0 **(E)** 1123.2

**A07** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1358.8 **(E)** 1576.1

**A08** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.14489

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(B)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A10** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 74.035 **(C)** 187.26 **(D)** 47.905 **(E)** 87.100

**A11** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 0.97479 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.73109 **(E)** 1.1210

**A12** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A13** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.74204 **(D)** 0.97036 **(E)** 1.1416

**A14** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(E)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 265.28 **(C)** 501.07 **(D)** 589.50 **(E)** 854.77

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 33

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | XXX | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

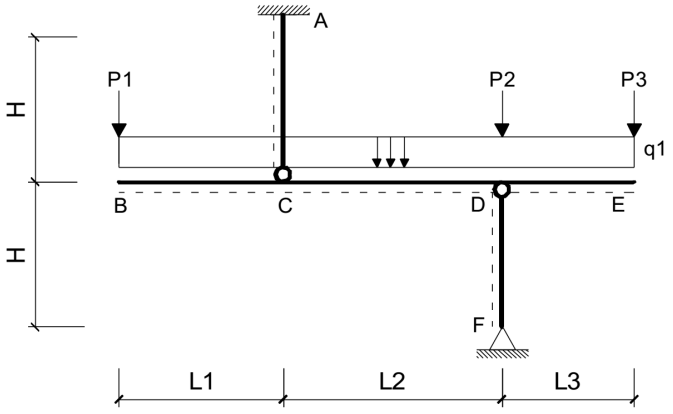
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



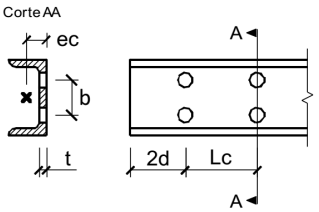

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

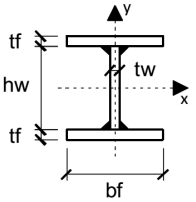
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A02** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.64610 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.34790 **(E)** 0.11928

**A03** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A04** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 0.73109 **(C)** 1.1210 **(D)** 0.53613 **(E)** 0.97479

**A05** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1358.8 **(B)** 1576.1 **(C)** 1087.0 **(D)** 271.75 **(E)** 489.15

**A06** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A07** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A10** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 187.26 **(C)** 87.100 **(D)** 47.905 **(E)** 74.035

**A11** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A12** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.97036 **(D)** 0.74204 **(E)** 0.13699

**A13** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.14489

**A14** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1306.0 **(C)** 1123.2 **(D)** 522.40 **(E)** 62.688

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 854.77 **(E)** 589.50

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 34

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | XXX | A05 | A06 | XXX | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

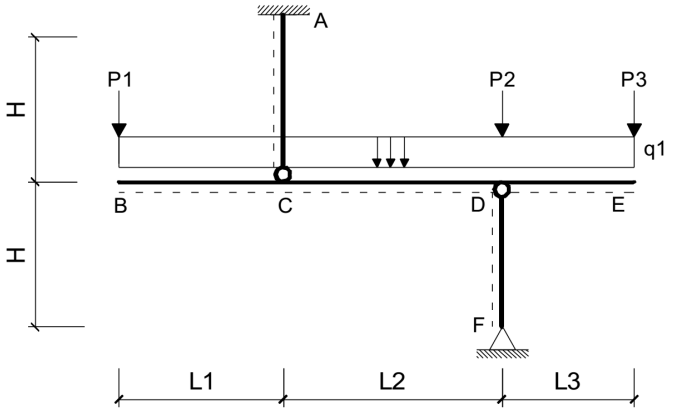
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

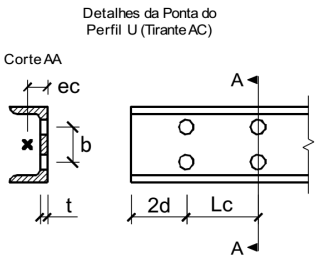
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



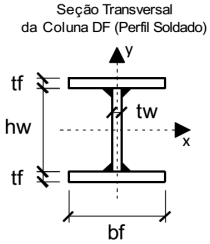

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A02** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 854.77 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 442.12 **(E)** 589.50

**A04** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.37672

**A06** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.13699 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.97036 **(E)** 0.74204

**A07** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A09** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 74.035 **(C)** 87.100 **(D)** 47.905 **(E)** 187.26

**A10** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A11** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 489.15 **(C)** 1358.8 **(D)** 271.75 **(E)** 1576.1

**A12** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.99400 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.34790 **(E)** 0.11928

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A14** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.82857

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 522.40 **(C)** 62.688 **(D)** 653.00 **(E)** 1123.2

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 35

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | XXX | A06 | A07 | A08 | XXX | A10 | A11 | XXX | XXX | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

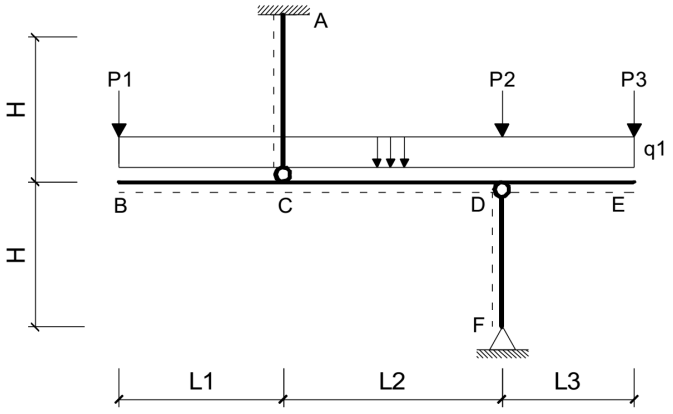
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

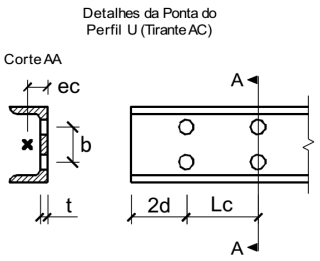
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



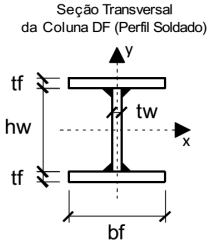

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1576.1 **(C)** 1087.0 **(D)** 1358.8 **(E)** 271.75

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A04** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A06** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 187.26 **(C)** 87.100 **(D)** 217.75 **(E)** 47.905

**A07** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.57957 **(E)** 0.14489

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A09** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A10** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.13699 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.97036 **(E)** 0.74204

**A11** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.64610

**A12** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A13** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A14** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.97479 **(E)** 1.1210

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 62.688 **(E)** 1123.2

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 36

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | A03 | A04 | A05 | A06 | A07 | XXX | XXX | XXX | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

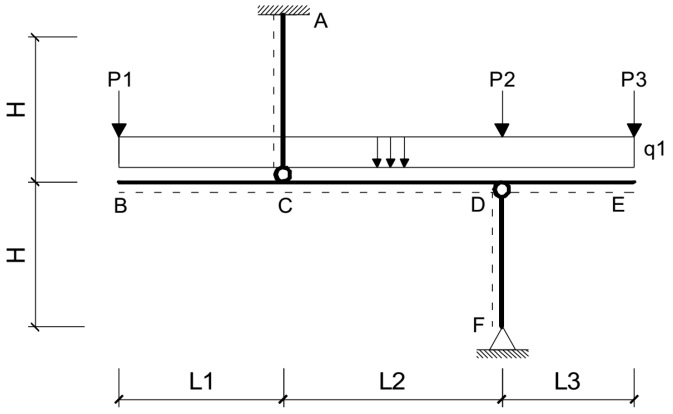
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



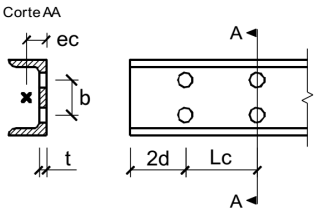

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

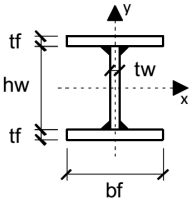
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A02** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A03** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.82857

**A04** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 1.1416 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.5412 **(E)** 0.97036

**A05** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(B)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A06** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1358.8 **(C)** 489.15 **(D)** 1576.1 **(E)** 1087.0

**A07** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.11928 **(C)** 2.1371 **(D)** 0.34790 **(E)** 0.64610

**A08** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.57957

**A12** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(B)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(D)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 589.50 **(B)** 265.28 **(C)** 854.77 **(D)** 442.12 **(E)** 501.07

**A14** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 47.905 **(C)** 187.26 **(D)** 87.100 **(E)** 217.75

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 1306.0 **(C)** 522.40 **(D)** 653.00 **(E)** 62.688

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 37

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | XXX | A05 | A06 | XXX | A08 | XXX | XXX | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

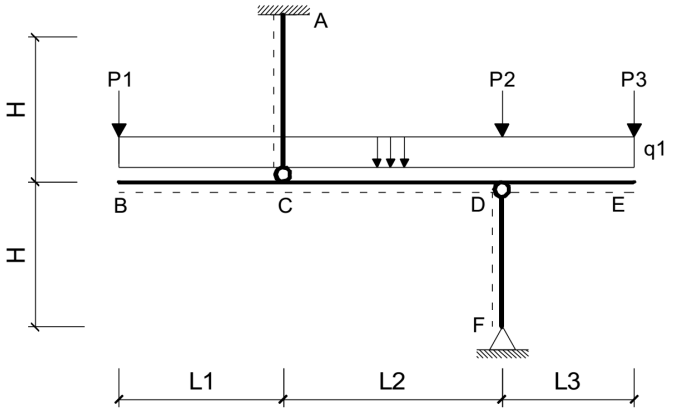
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

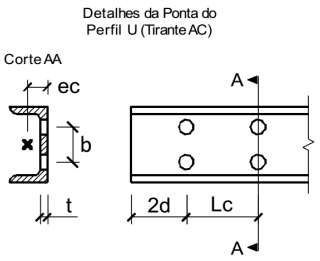
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



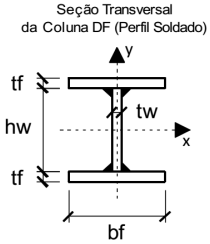

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
- **(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A02** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.069548

**A03** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.97036 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.74204

**A04** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A05** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
- **(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(E)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.

**A06** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.34790

**A07** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A08** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.53613

**A09** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A10** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
- **(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 265.28 **(D)** 854.77 **(E)** 589.50

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 653.00 **(C)** 1123.2 **(D)** 62.688 **(E)** 1306.0

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1358.8 **(E)** 1087.0

**A15** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
- **(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A16** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 47.905 **(B)** 74.035 **(C)** 217.75 **(D)** 187.26 **(E)** 87.100

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 38

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | A10 | XXX | A12 | XXX | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

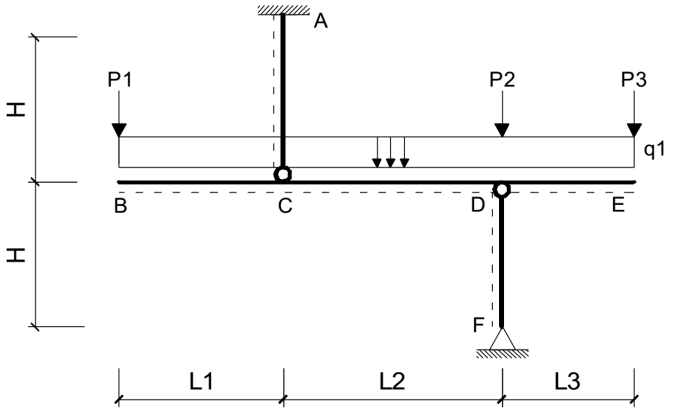
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



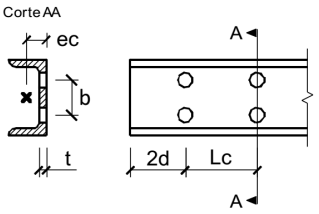

**Cargas**:
- q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
- P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
- P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
- P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
- L1 = 3.000 m
- L2 = 6.000 m
- L3 = 4.000 m
- H = 5.500 m

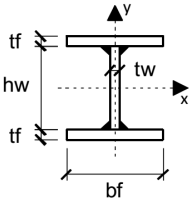
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
- Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
- ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
- Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
- bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
- hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.5412 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.74204 **(E)** 0.97036

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 522.40 **(C)** 653.00 **(D)** 1306.0 **(E)** 1123.2

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A04** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.11928

**A05** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 87.100 **(C)** 47.905 **(D)** 74.035 **(E)** 187.26

**A06** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A07** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**A08** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.82857 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.53613

**A09** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.37672 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.57957 **(E)** 0.14489

**A10** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 501.07 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

**A13** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 271.75 **(C)** 1087.0 **(D)** 489.15 **(E)** 1358.8

**A15** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A16** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 39

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | XXX | A04 | XXX | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | XXX | A12 | A13 | A14 | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

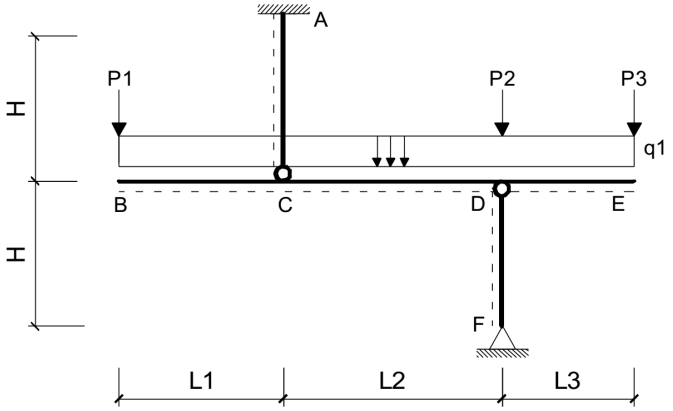
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



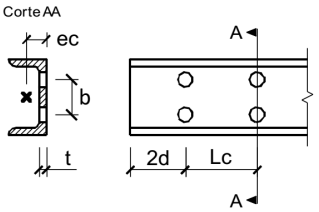

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

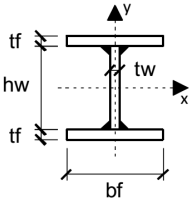
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
- **(B)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
- **(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
- **(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
- **(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A02** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A03** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A04** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 1358.8 **(C)** 271.75 **(D)** 1087.0 **(E)** 489.15

**A05** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A06** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
- **(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
- **(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
- **(C)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
- **(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
- **(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A07** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.34790 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.99400 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.64610

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
- **(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
- **(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
- **(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
- **(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
- **(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 1306.0 **(C)** 653.00 **(D)** 1123.2 **(E)** 522.40

**A10** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.74204 **(C)** 0.97036 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.13699

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A12** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
- **(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
- **(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
- **(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
- **(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
- **(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A13** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.53613 **(E)** 0.73109

**A14** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.49263

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 501.07 **(C)** 854.77 **(D)** 589.50 **(E)** 442.12

**A16** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 87.100 **(C)** 187.26 **(D)** 47.905 **(E)** 74.035

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 40

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | XXX | XXX | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

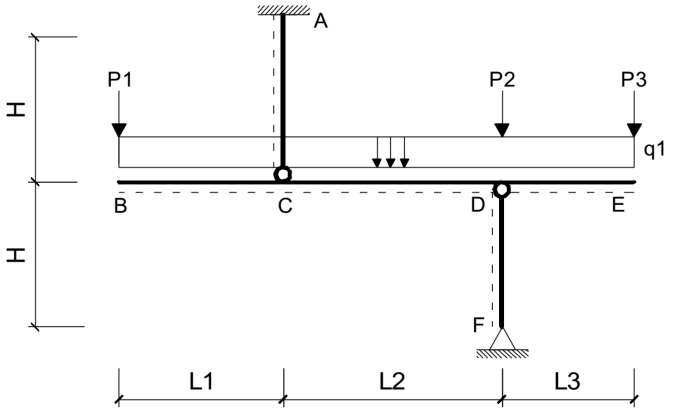
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

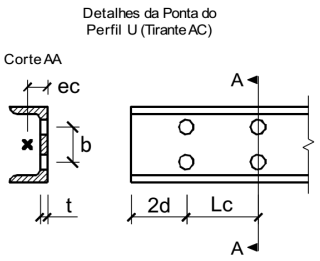
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



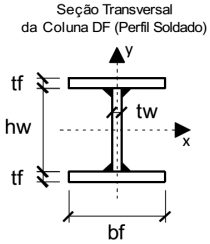

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 854.77 **(C)** 589.50 **(D)** 265.28 **(E)** 442.12

**A02** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.74204 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.97036 **(E)** 0.13699

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A05** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A06** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A07** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A08** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.14489

**A09** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 653.00 **(C)** 522.40 **(D)** 1306.0 **(E)** 62.688

**A10** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A11** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 217.75 **(C)** 74.035 **(D)** 187.26 **(E)** 47.905

**A12** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.11928 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.64610

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1576.1 **(C)** 489.15 **(D)** 1358.8 **(E)** 1087.0

**A15** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A16** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.73109 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.82857 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.53613

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 41

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | XXX | XXX | XXX | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

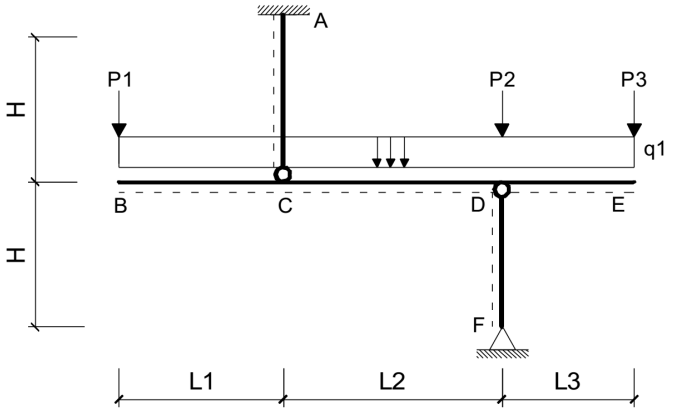
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

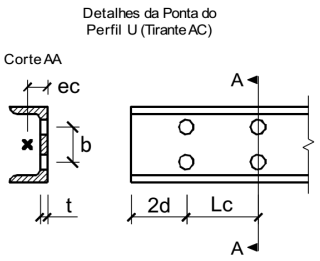
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



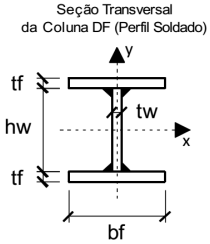

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.11928 **(D)** 0.34790 **(E)** 2.1371

**A02** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A03** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A04** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 62.688 **(B)** 1123.2 **(C)** 522.40 **(D)** 653.00 **(E)** 1306.0

**A06** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1576.1 **(E)** 1358.8

**A07** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(D)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A08** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.57957

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A10** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 87.100 **(C)** 217.75 **(D)** 74.035 **(E)** 47.905

**A11** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.97036 **(C)** 0.13699 **(D)** 0.74204 **(E)** 1.1416

**A12** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.82857 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.73109

**A13** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**A14** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 589.50 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 501.07

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 42

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | XXX | A08 | XXX | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

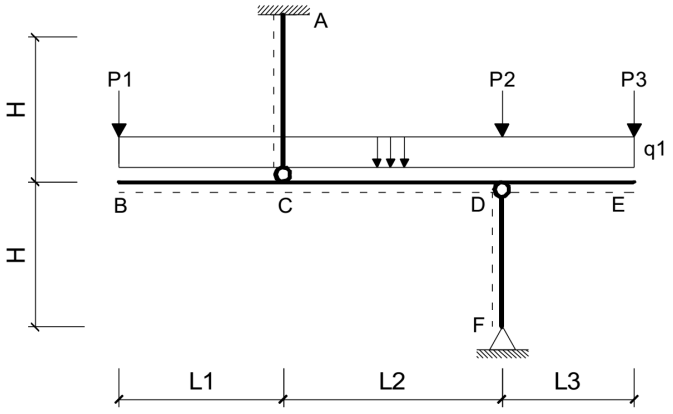
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

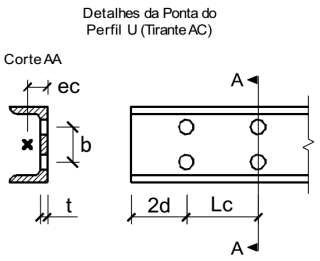
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



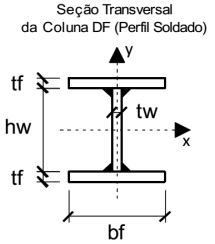

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 271.75 **(C)** 1576.1 **(D)** 1087.0 **(E)** 1358.8

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 442.12 **(C)** 265.28 **(D)** 854.77 **(E)** 589.50

**A03** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.97479 **(D)** 1.1210 **(E)** 0.73109

**A04** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.14489

**A06** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A07** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A08** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 187.26 **(B)** 217.75 **(C)** 74.035 **(D)** 47.905 **(E)** 87.100

**A09** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A10** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A12** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.74204 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.13699 **(E)** 0.97036

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1123.2 **(C)** 522.40 **(D)** 62.688 **(E)** 1306.0

**A14** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A15** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A16** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.34790

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 43

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | XXX | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

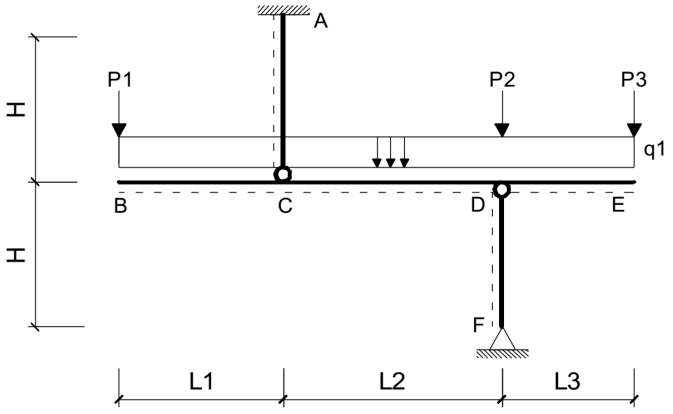
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



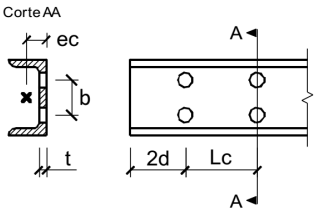

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

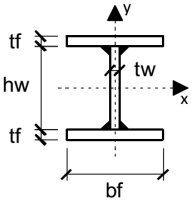
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 589.50 **(C)** 854.77 **(D)** 442.12 **(E)** 501.07

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 62.688 **(C)** 1123.2 **(D)** 522.40 **(E)** 653.00

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A04** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(B)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A05** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.73109 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.82857 **(D)** 1.1210 **(E)** 0.97479

**A06** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A07** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.64610

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A09** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.

**A10** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 187.26 **(C)** 217.75 **(D)** 47.905 **(E)** 74.035

**A11** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A12** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 271.75 **(C)** 1358.8 **(D)** 1576.1 **(E)** 489.15

**A13** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A14** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.13699 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.97036

**A15** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.37672 **(C)** 0.069548 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.57957

**A16** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 44

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | XXX | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | XXX | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

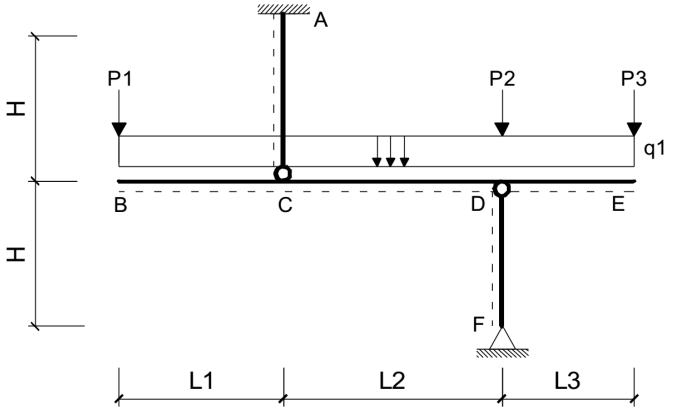
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

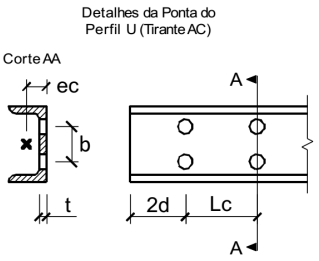
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



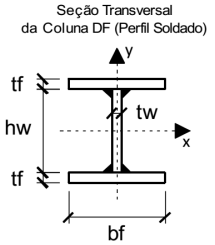

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.34790 **(D)** 0.11928 **(E)** 0.99400

**A02** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.97036 **(C)** 1.5412 **(D)** 0.74204 **(E)** 0.13699

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A04** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A05** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.57957 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.14489 **(E)** 0.069548

**A06** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A07** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.

**A08** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 87.100 **(B)** 47.905 **(C)** 74.035 **(D)** 217.75 **(E)** 187.26

**A09** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.

**A10** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.53613 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.97479 **(E)** 0.82857

**A11** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1123.2 **(B)** 653.00 **(C)** 1306.0 **(D)** 522.40 **(E)** 62.688

**A12** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1087.0 **(C)** 271.75 **(D)** 1576.1 **(E)** 1358.8

**A13** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A14** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A15** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 442.12 **(C)** 854.77 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 45

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | XXX | XXX | A12 | A13 | XXX | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

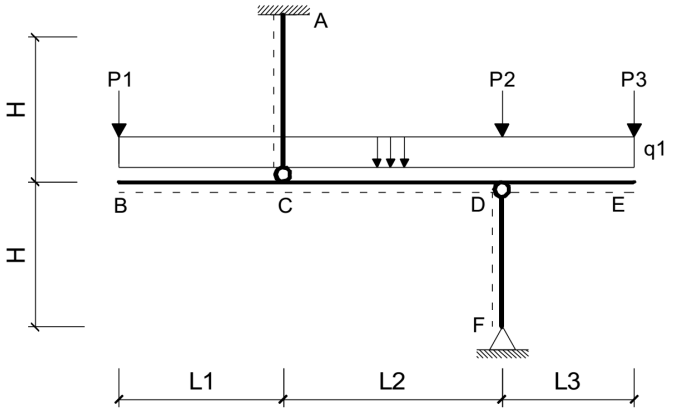
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

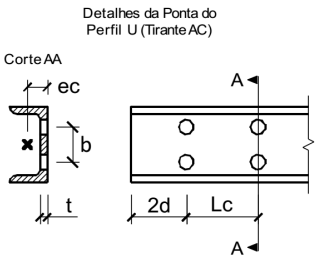
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



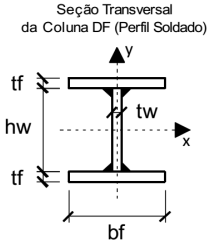

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 271.75 **(B)** 1087.0 **(C)** 489.15 **(D)** 1358.8 **(E)** 1576.1

**A02** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 62.688 **(C)** 522.40 **(D)** 1123.2 **(E)** 1306.0

**A03** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A04** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.

**A05** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.97479 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.53613

**A06** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A07** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.37672 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.14489

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 854.77 **(C)** 501.07 **(D)** 589.50 **(E)** 265.28

**A09** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A11** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A12** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 187.26 **(C)** 47.905 **(D)** 217.75 **(E)** 87.100

**A13** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.34790 **(E)** 2.1371

**A14** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A15** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(D)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A16** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 1.5412 **(C)** 0.97036 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.74204

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 46

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | A04 | XXX | A06 | A07 | XXX | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

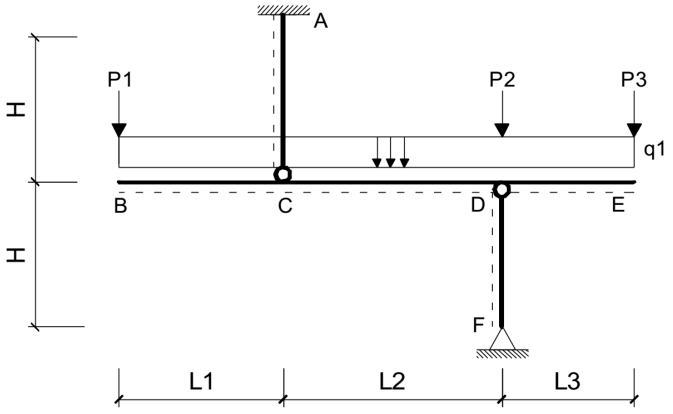
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



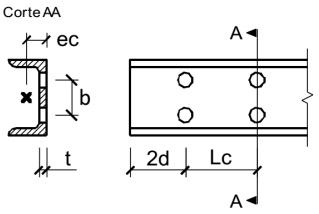

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

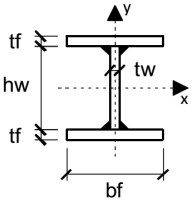
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 2.1371 **(C)** 0.11928 **(D)** 0.34790 **(E)** 0.99400

**A02** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A03** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A04** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 217.75 **(C)** 187.26 **(D)** 87.100 **(E)** 47.905

**A05** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A06** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.13699 **(B)** 0.97036 **(C)** 1.5412 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.74204

**A07** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(E)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.

**A08** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A09** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.14489 **(B)** 0.069548 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.49263 **(E)** 0.37672

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 653.00 **(B)** 1306.0 **(C)** 522.40 **(D)** 1123.2 **(E)** 62.688

**A11** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 1.1210 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.82857 **(E)** 0.97479

**A12** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.

**A13** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A14** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 589.50 **(C)** 854.77 **(D)** 442.12 **(E)** 501.07

**A15** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1358.8 **(C)** 1087.0 **(D)** 1576.1 **(E)** 271.75

**A16** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 47

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | XXX | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | A12 | A13 | XXX | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

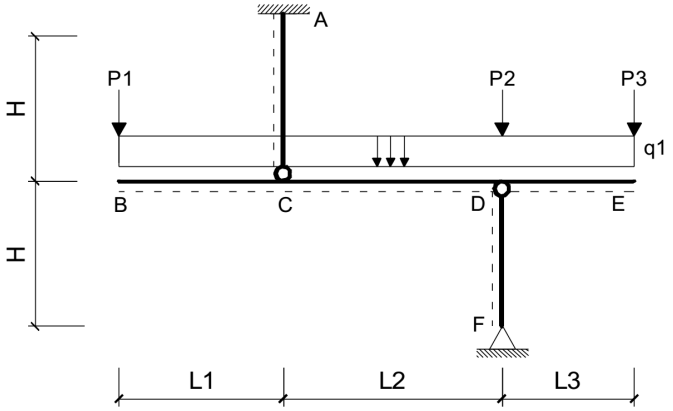
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

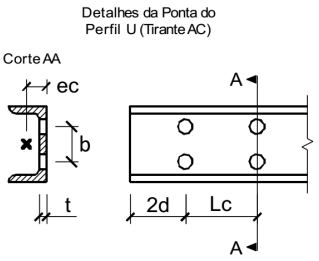
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



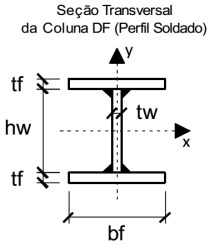

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.64610 **(B)** 0.11928 **(C)** 0.99400 **(D)** 2.1371 **(E)** 0.34790

**A02** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(B)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(C)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.

**A03** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A05** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(D)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(E)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.

**A06** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A07** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.82857 **(B)** 1.1210 **(C)** 0.53613 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.97479

**A08** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A09** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 0.13699 **(C)** 1.5412 **(D)** 1.1416 **(E)** 0.97036

**A10** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.57957 **(B)** 0.14489 **(C)** 0.49263 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.37672

**A11** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 653.00 **(C)** 1306.0 **(D)** 62.688 **(E)** 1123.2

**A13** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 47.905 **(C)** 187.26 **(D)** 74.035 **(E)** 87.100

**A14** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A15** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1358.8 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1087.0 **(E)** 1576.1

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 501.07 **(B)** 589.50 **(C)** 442.12 **(D)** 854.77 **(E)** 265.28

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 48

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | A03 | A04 | XXX | A06 | A07 | XXX | A09 | XXX | A11 | A12 | A13 | A14 | A15 | XXX |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

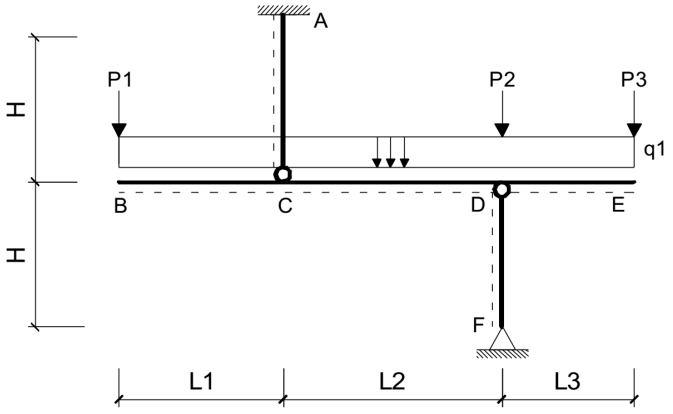
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



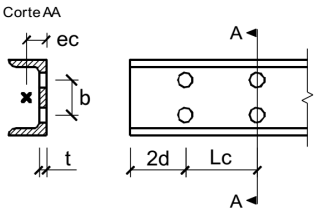

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

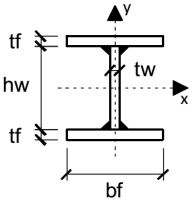
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 62.688 **(C)** 1306.0 **(D)** 653.00 **(E)** 1123.2

**A02** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(E)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.

**A03** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 489.15 **(B)** 1358.8 **(C)** 1087.0 **(D)** 1576.1 **(E)** 271.75

**A04** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 217.75 **(B)** 187.26 **(C)** 87.100 **(D)** 47.905 **(E)** 74.035

**A05** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A06** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A07** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.53613 **(B)** 0.82857 **(C)** 0.73109 **(D)** 0.97479 **(E)** 1.1210

**A08** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A09** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.11928 **(B)** 0.99400 **(C)** 0.64610 **(D)** 0.34790 **(E)** 2.1371

**A10** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A11** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.49263 **(B)** 0.14489 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.069548

**A12** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.1416 **(B)** 0.74204 **(C)** 0.13699 **(D)** 0.97036 **(E)** 1.5412

**A13** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(E)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.

**A14** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 442.12 **(B)** 854.77 **(C)** 501.07 **(D)** 265.28 **(E)** 589.50

**A15** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.
**(E)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.

**A16** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 49

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | XXX | A02 | XXX | A04 | A05 | A06 | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | A14 | XXX | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

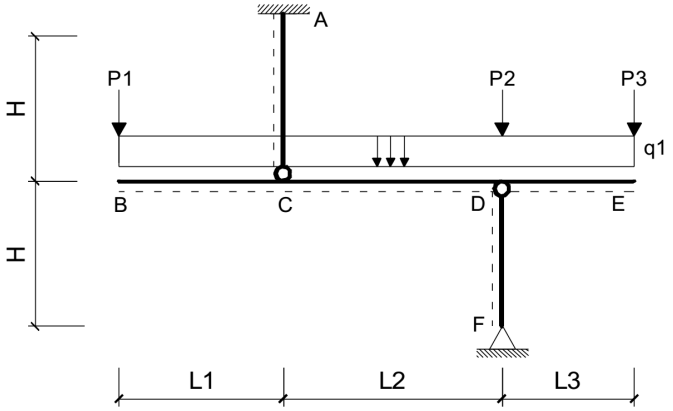
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

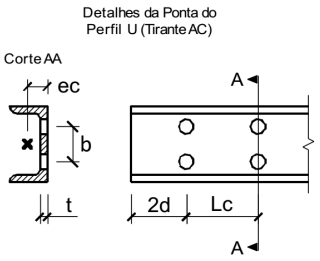
d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



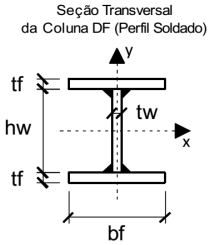

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm




**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A02** - Assinale a alternativa **CORRETA** :

**(A)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.
**(B)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(C)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(D)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(E)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.

**A03** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

**A04** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:

**(A)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(B)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(C)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(D)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A05** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 522.40 **(B)** 653.00 **(C)** 62.688 **(D)** 1123.2 **(E)** 1306.0

**A06** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 87.100 **(C)** 47.905 **(D)** 187.26 **(E)** 217.75

**A07** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :

**(A)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(B)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(E)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96

**A08** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:

**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A09** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.069548 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.14489 **(D)** 0.37672 **(E)** 0.57957

**A10** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 854.77 **(B)** 442.12 **(C)** 589.50 **(D)** 265.28 **(E)** 501.07

**A11** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 0.99400 **(B)** 0.34790 **(C)** 0.11928 **(D)** 0.64610 **(E)** 2.1371

**A12** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A13** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.53613 **(C)** 1.1210 **(D)** 0.73109 **(E)** 0.82857

**A14** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1576.1 **(B)** 489.15 **(C)** 271.75 **(D)** 1358.8 **(E)** 1087.0

**A15** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A16** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 1.5412 **(B)** 0.74204 **(C)** 0.97036 **(D)** 0.13699 **(E)** 1.1416

UNIVERSIDADE POSITIVO

**Engenharia Civil**
Avaliação Bimestral: 1 / 2017 **AM17-AB-B1a**
Disciplina: Est. de Aço e Madeira Versão: 50

Nota:

Turma:

Nome: Matrícula:

**Orientações:**
- Não é permitida a comunicação entre os alunos durante a realização da prova.
- **Respostas das questões com alternativas devem ser escritas com caneta azul ou preta no QUADRO DE RESPOSTAS abaixo.**
- **Respostas das questões abertas devem ser escritas com caneta azul ou preta nas linhas abaixo de cada questão.**
- 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 UM CONJUNTO COM NO MAXIMO 10 FOLHAS A4 MANUSCRITAS ENCADERNADAS EM ESPIRAL a serem entregues junto com a prova.**
- **A entrega de material de consulta inadequado (com partes não manuscritas) ou a não entrega deste implicará em penalização de 1,5 pontos na nota bimestral.**
- **Folhas soltas serão consideradas cola e o aluno terá sua prova recolhida e será atribuída nota zero na avaliação.**
- **Para todos os cálculos nas questões utilize 5 algarismos significativos.**

**Quadro de Respostas: (Preencha com letras maiúsculas relativas às alternativas A B C D E )**

| Questões | A01 | A02 | XXX | A04 | A05 | XXX | A07 | A08 | A09 | A10 | A11 | XXX | A13 | XXX | A15 | A16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Respostas | | | | | | | | | | | | | | | | |

**Problema A : [ Valor 10.00 pontos - 0.6250 pontos cada questão ]**

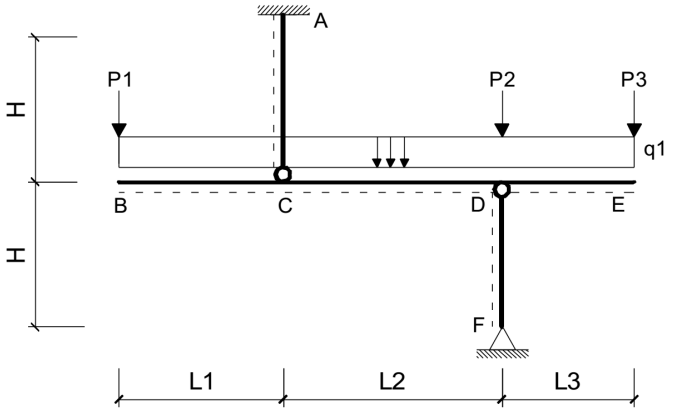
Considerando o modelo estrutural de pórtico ao lado a ser executado em perfis metálicos, proceda:

a) A determinação do máximo e mínimo esforço axial solicitante na barra AC;

b) A determinação do máximo e mínimo esfoço axial solicitante na barra DF;

c) A verificação da barra AC quanto ao escoamento de seção bruta, ruptura de seção líquida efetiva e colapso por rasgamento (cisalhamento de bloco);

d) A verificação da barra DF como peça em compressão simples, considerando a flambagem local de elementos AA e AL (enrijecidos e não enrijecidos) e flambagem por flexão.



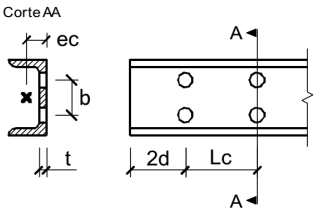

**Cargas**:
q1 = 25.00 kN/m : peso próprio de estrutura metálica
P1 = 150.0 kN : acidental de ocupação
P2 = 400.0 kN : peso próprio de equipamento fixo
P3 = 100.0 kN : acidental de ocupação

**Dimensões da Barras:**
L1 = 3.000 m
L2 = 6.000 m
L3 = 4.000 m
H = 5.500 m

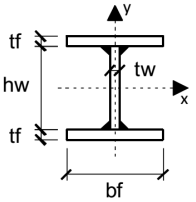
**Dimensões do Perfil U 152 x 19.4 (barra AC):**
Ag = 24.70 $cm^2$ t = 11.10 mm
ec = 1.310 cm b = 60.00 mm
Lc = 80.00 mm

**Dimensões do Perfil I Soldado (barra DF):**
bf = 250.0 mm tf = 9.500 mm
hw = 231.0 mm tw = 6.300 mm

Detalhes da Ponta do Perfil U (Tirante AC)




Seção Transversal da Coluna DF (Perfil Soldado)




**Dados**
- Parafusos de diâmetro nominal **d = 12.50 mm** em furo padrão.
- Aço **AR350** para todos perfis metálicos utilizados.
- Considerar que as vinculações indicadas no modelo estrutural são válidas para todos os eixos principais de inércia.
- Adotar os valores recomendados (e não os teóricos) do coeficiente K para determinação dos comprimentos de flambagem.
- Considerar edificação comercial e combinações normais em ELU.

**A01** - O fator de redução $\chi$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.37672 **(B)** 0.49263 **(C)** 0.57957 **(D)** 0.069548 **(E)** 0.14489

**A02** - O índice de esbeltez reduzido $\lambda_0$ relativo à flambagem por flexão da barra DF em seu eixo mais desfavorável é :
**(A)** 0.74204 **(B)** 0.97036 **(C)** 1.1416 **(D)** 0.13699 **(E)** 1.5412

**A03** - O máximo esforço de tração solicitante que ocorre na barra AC [ em kN ] é :

---

**A04** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação RSL [ em kN ] é:
**(A)** 265.28 **(B)** 442.12 **(C)** 589.50 **(D)** 501.07 **(E)** 854.77

**A05** - O fator de redução de resistência Qa, relativo a flambagem local de elementos AA, para a barra DF é :
**(A)** 2.1371 **(B)** 0.64610 **(C)** 0.11928 **(D)** 0.99400 **(E)** 0.34790

**A06** - A área bruta da seção transversal do perfil soldado da barra DF é [ em $cm^2$ ] :

---

**A07** - O índice de esbeltez da barra DF para o eixo mais desfavorável é :
**(A)** 74.035 **(B)** 87.100 **(C)** 47.905 **(D)** 217.75 **(E)** 187.26

**A08** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação de cisalhamento de bloco [ em kN ] é:
**(A)** 1306.0 **(B)** 1123.2 **(C)** 653.00 **(D)** 522.40 **(E)** 62.688

**A09** - Assinale a alternativa **INCORRETA** :
**(A)** O índice de esbeltez relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 49.96
**(B)** O raio de giração relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 6.315 $cm$.
**(C)** O momento de inércia relativo ao eixo Y do perfil soldado da barra DF é 2474 $cm^4$.
**(D)** O raio de giração relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 11.01 $cm$.
**(E)** O momento de inércia relativo ao eixo X do perfil soldado da barra DF é 5519 $cm^4$.

**A10** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A alma do perfil soldado sofre flambagem em regime inelástico.
**(B)** O tirante AC NÃO atende a verificação de cisalhamento de bloco.
**(C)** O tirante AC ATENDE a verificação de ruptura da seção líguida efetiva.
**(D)** A coluna DF tem capacidade resistente aproximadamente 2.0 por cento maior que a máxima solicitação incidente.
**(E)** O tirante AC ATENDE a verificação de escoamento da seção bruta.

**A11** - O máximo esforço de compressão solicitante que ocorre na barra DF [ em kN ] é :
**(A)** 1087.0 **(B)** 271.75 **(C)** 1358.8 **(D)** 489.15 **(E)** 1576.1

**A12** - A força de tração resistente da barra AC relativa à verificação ESB [ em kN ] é:

---

**A13** - O fator de redução de resistência Qs, relativo a flambagem local de elementos AL, para a barra DF é :
**(A)** 0.97479 **(B)** 0.73109 **(C)** 0.82857 **(D)** 1.1210 **(E)** 0.53613

**A14** - A carga de compressão resistente da barra DF [ em kN ] é :

---

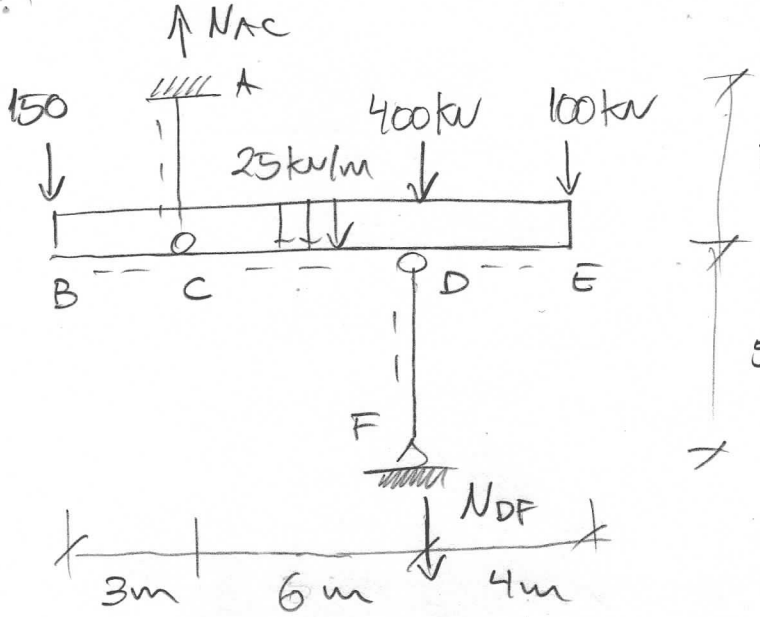
**A15** - Quanto aos procedimentos de cálculo efetuados é **INCORRETO** afirmar que:
**(A)** A combinação que ocasiona a máxima compressão na barra DF tem como ação principal a carga P1.
**(B)** A mínima solicitação de tração que ocorre na barra AC é de 35.42 kN.
**(C)** A mínima solicitação de compressão que ocorre na barra DF é de 477,08 kN.
**(D)** A carga P2 é integralmente transmitida para a barra DF e não exerce nenhuma influência na barra AC.
**(E)** A combinação que ocasiona a máxima tração na barra AC tem como ação principal a carga P1.

**A16** - Assinale a alternativa **CORRETA** :
**(A)** A área líquida de tração do perfil da barra AC é 6,350 $cm^2$.
**(B)** A área líquida de cisalhamento do perfil U da barra AC é 17.98 $cm^2$.
**(C)** A área líquida efetiva do perfil da barra AC é 20,11 $cm^2$.
**(D)** A área bruta de cisalhamento do perfil U da barra AC é 24.70 $cm^2$.
**(E)** O coeficiente Ct da ligação da barra AC é 0,6355.

| | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 001 | .D. | .D. | .E. | .E. | .A. | @@ | .B. | .D. | @@ | .C. | .A. | @@ | @@ | .C. | .A. | .C. |
| 002 | .A. | .D. | .B. | @@ | .E. | .A. | .C. | .E. | .D. | .C. | .A. | .A. | @@ | @@ | @@ | .C. |
| 003 | .B. | .A. | .C. | @@ | .E. | .D. | .D. | @@ | .A. | .E. | .A. | @@ | .C. | .A. | .B. | @@ |
| 004 | @@ | .A. | @@ | .B. | .C. | .D. | @@ | .D. | .B. | .E. | .D. | @@ | .A. | .C. | .A. | .B. |
| 005 | @@ | .D. | .A. | .C. | .E. | @@ | @@ | @@ | .A. | .E. | .B. | .A. | .D. | .C. | .A. | .D. |
| 006 | .A. | .E. | .C. | @@ | .D. | .A. | @@ | .D. | .C. | @@ | .E. | .B. | .E. | @@ | .B. | .B. |
| 007 | .B. | @@ | @@ | .C. | .C. | .D. | @@ | .E. | .D. | .A. | .B. | @@ | .C. | .D. | .E. | .A. |
| 008 | .B. | @@ | .C. | .E. | .B. | @@ | .E. | .A. | .A. | @@ | .B. | .A. | @@ | .D. | .C. | .D. |
| 009 | .A. | .A. | @@ | .C. | @@ | .C. | .C. | .A. | @@ | .B. | .A. | .E. | .D. | .E. | @@ | .B. |
| 010 | .E. | @@ | .E. | .A. | .D. | @@ | .C. | .D. | @@ | .B. | .D. | .A. | .E. | .B. | @@ | .C. |
| 011 | .D. | .D. | .C. | .A. | .C. | .A. | @@ | .D. | .B. | @@ | .B. | @@ | .A. | @@ | .A. | .E. |
| 012 | @@ | .D. | .B. | .E. | .E. | .A. | .B. | .A. | @@ | .A. | @@ | .A. | @@ | .D. | .D. | .C. |
| 013 | @@ | .E. | @@ | .E. | .B. | @@ | .A. | .C. | .C. | .A. | .B. | .B. | @@ | .D. | .D. | .A. |
| 014 | @@ | .D. | .B. | .D. | .C. | .C. | .B. | .A. | @@ | .D. | @@ | .E. | .A. | .E. | .A. | @@ |
| 015 | @@ | @@ | .B. | @@ | .E. | .B. | .B. | .D. | .C. | .A. | .A. | .E. | @@ | .A. | .A. | .E. |
| 016 | .D. | .C. | @@ | .A. | @@ | .E. | .B. | .E. | .A. | .A. | .C. | @@ | .D. | .E. | .D. | @@ |
| 017 | .E. | .C. | .A. | .B. | .D. | .D. | .C. | @@ | .D. | @@ | .A. | .A. | .B. | @@ | @@ | .B. |
| 018 | .D. | .C. | .A. | @@ | @@ | .A. | .E. | @@ | .B. | .E. | @@ | .D. | .E. | .D. | .C. | .C. |
| 019 | @@ | @@ | .C. | .E. | .A. | .D. | .E. | @@ | .A. | .C. | .C. | .B. | .E. | .B. | @@ | .A. |
| 020 | .C. | .A. | .B. | .E. | .E. | @@ | @@ | @@ | .D. | .A. | .D. | .A. | @@ | .D. | .A. | .B. |
| 021 | .E. | @@ | .B. | .C. | .C. | .E. | @@ | .E. | .A. | .D. | .B. | .B. | @@ | .A. | @@ | .A. |
| 022 | .A. | @@ | .E. | .C. | .D. | .B. | @@ | .D. | .A. | .E. | .E. | .A. | @@ | .A. | .B. | @@ |
| 023 | .A. | .B. | @@ | .A. | @@ | .E. | .C. | .D. | @@ | .E. | .E. | .C. | @@ | .C. | .B. | .A. |
| 024 | .C. | .D. | .C. | .A. | .B. | .E. | .D. | .E. | @@ | .E. | .A. | .B. | @@ | .A. | @@ | @@ |
| 025 | @@ | .B. | .C. | .A. | .B. | .A. | .C. | @@ | @@ | @@ | .E. | .E. | .B. | .D. | .D. | .C. |
| 026 | .E. | @@ | .A. | @@ | .B. | @@ | .E. | .A. | .E. | @@ | .D. | .C. | .B. | .C. | .A. | .C. |
| 027 | .D. | @@ | .B. | .E. | .D. | .A. | @@ | .B. | .C. | .C. | .B. | .E. | .D. | .A. | @@ | @@ |
| 028 | .D. | .D. | @@ | .C. | .B. | .A. | .E. | .D. | .A. | @@ | @@ | .B. | @@ | .C. | .A. | .A. |
| 029 | .E. | @@ | .B. | .D. | .E. | @@ | .A. | @@ | .B. | .E. | .C. | .C. | .A. | .A. | .C. | @@ |
| 030 | .D. | .A. | .E. | .B. | .A. | .C. | .E. | @@ | .A. | @@ | .B. | .D. | @@ | .E. | .D. | @@ |
| 031 | .A. | .A. | @@ | @@ | .A. | .E. | @@ | .A. | .C. | .B. | .B. | .C. | @@ | .D. | .B. | .D. |
| 032 | .D. | @@ | .D. | @@ | @@ | .C. | .A. | .B. | .B. | .E. | .B. | @@ | .E. | .A. | .D. | .C. |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **033** | @@ | .A. | .B. | .E. | .C. | @@ | @@ | .A. | .B. | .C. | .D. | .B. | .A. | @@ | .D. | .E. |
| **034** | @@ | .D. | .E. | @@ | .B. | .C. | @@ | .C. | .C. | .A. | .A. | .B. | @@ | .D. | .B. | .A. |
| **035** | .C. | .E. | .E. | .A. | @@ | .C. | .D. | .A. | @@ | .A. | .B. | @@ | @@ | .D. | .A. | .E. |
| **036** | @@ | .C. | .D. | .B. | .A. | .E. | .A. | @@ | @@ | @@ | .E. | .B. | .A. | .D. | .C. | .E. |
| **037** | .A. | .B. | .D. | @@ | .B. | .D. | @@ | .C. | @@ | @@ | .A. | .E. | .A. | .E. | .C. | .E. |
| **038** | .C. | .B. | .A. | .D. | .B. | @@ | .B. | .A. | .D. | .E. | @@ | .E. | @@ | .C. | .E. | @@ |
| **039** | .A. | @@ | @@ | .D. | @@ | .B. | .C. | .E. | .E. | .D. | @@ | .A. | .C. | .A. | .D. | .B. |
| **040** | .C. | .C. | .B. | .D. | @@ | @@ | .B. | .B. | .C. | .A. | .A. | .A. | @@ | .E. | @@ | .D. |
| **041** | .A. | @@ | @@ | @@ | .C. | .A. | .C. | .E. | .B. | .B. | .E. | .D. | .C. | .A. | @@ | .B. |
| **042** | .D. | .E. | .C. | .A. | .B. | @@ | @@ | .E. | @@ | .D. | .A. | .C. | .C. | .A. | @@ | .D. |
| **043** | .B. | .D. | .B. | .C. | .E. | @@ | .B. | @@ | .C. | .A. | .A. | .A. | @@ | .D. | .E. | @@ |
| **044** | .E. | .A. | .C. | @@ | .B. | @@ | .E. | .A. | .B. | .D. | .D. | .B. | @@ | .A. | @@ | .E. |
| **045** | .B. | .C. | .B. | .A. | .C. | @@ | .A. | .D. | .C. | @@ | @@ | .E. | .A. | @@ | .D. | .D. |
| **046** | .E. | .A. | @@ | .D. | @@ | .D. | .E. | @@ | .C. | .C. | .E. | .A. | .A. | .B. | .C. | @@ |
| **047** | .C. | .C. | @@ | @@ | .D. | @@ | .E. | .B. | .D. | .A. | .B. | .A. | .E. | @@ | .D. | .B. |
| **048** | .A. | .B. | .C. | .C. | @@ | .E. | .D. | @@ | .B. | @@ | .C. | .A. | .B. | .E. | .A. | @@ |
| **049** | @@ | .C. | @@ | .C. | .A. | .B. | .B. | .D. | .E. | .C. | .A. | @@ | .A. | .E. | @@ | .E. |
| **050** | .C. | .C. | @@ | .C. | .D. | @@ | .B. | .D. | .E. | .B. | .A. | @@ | .A. | @@ | .A. | .B. |

AM17-AB-B1a




| | | γ | ψ0 |
|---|---|---|---|
| | q1 = 25kN/m | 1,25 | - |
| | P1 = 150kN | 1,50 | 0,7 |
| | P2 = 400kN | 1,50 | - |
| | P3 = 100kN | 1,50 | 0,7 |

- ESFORÇOS EM $\overline{AC}$ DEVIDO AS CARGAS:

P1: $\Sigma M_D = 0 \curvearrowleft \oplus \quad N_{AC} \times 6m - P1 \times 9m = 0$

$N_{AC\,P1} = \frac{9}{6} P1 = \frac{9}{6} \times 150kN = \underline{+225\,kN}$ //

(PERM) P2: $N_{AC\,P2} = \underline{0}$ //

P3: $\Sigma M_D = 0 \curvearrowleft \oplus \quad N_{AC} \times 6m + P3 \times 4m = 0$

$N_{AC\,P3} = -\frac{4}{6} P3 = -\frac{4}{6} \times 100kN = \underline{-66,667\,kN}$ //

(PERM) q1: $\Sigma M_D = 0 \curvearrowleft \oplus \quad N_{AC} \times 6m - q1 \times 13m \times 2,5m = 0$

$N_{AC\,q1} = \frac{32,5}{6} q1 = \frac{32,5}{6} \times 25\,kN/m = \underline{+135,42\,kN}$ //

- COMB1 P1:

$N_{Sd1} = 1,25 \times 135,42kN + 1,5 \times 225kN = \boxed{506,78\,kN}$

- COMB2 P3:

$N_{Sd2} = 1,0 \times 135,42kN + 1,5 \times (-66,667kN) = 35,419\,kN$

- ESFORÇOS EM DF DEVIDO AS CARGAS:

P1: $\Sigma M_C = 0$ ↻⊕ $N_{DF} \times 6m - P1 \times 3m = 0$

$N_{DF_{P1}} = 3P1/6 = 3/6 \times 150 = \underline{75\ kN}$ //

(PERM) P2: $N_{DF_{P2}} = \underline{-400\ kN}$ //

P3: $\Sigma M_C = 0$ ↻⊕ $N_{DF} \times 6m + P3 \times 10m = 0$

$N_{DF_{P3}} = \frac{-10P3}{6} = \frac{-10}{6} \times 100\ kN = \underline{-166,67\ kN}$ //

(PERM) q1: $\Sigma M_C = 0$ ↻⊕ $N_{DF} \times 6m + q1 \times 13m \times 3,5m = 0$

$N_{DF_{q1}} = -1/6 \times 45,5 \times q1 = \frac{-45,5m \times 25\ kN/m}{6} = \underline{-189,58\ kN}$ //

- COMB1 P1:

$N_{sd_1} = [1,0 \times -400 + 1,0 \times -189,58] + 1,5 \times 75 = \underline{-477,08\ kN}$ //

- COMB2 P3:

$N_{sd_2} = [1,50(-400) + 1,25(-189,58)] + 1,5 \cdot -166,67 = \boxed{-1086,98\ kN}$ //

VERIFICAÇÕES DE TRAÇÃO DA BARRA $\overline{AC}$:

ESB: $R_{dt} = 24,7\ cm^2 \times 35\ kN/cm^2 / 1,1 = \boxed{785,91\ kN}$

$d_{pad} = 12,5mm + 3,5mm = 16mm = 1,6cm$

$A_n = 24,7\ cm^2 - 2 \times 1,6cm \times 1,11cm = 21,148\ cm^2$

$C_t = 1 - e_c/l_c = 1 - \frac{1,310cm}{8cm} = 0,83625$

$A_e = 0,83625 \times 21,148\ cm^2 = 17,685\ cm^2$

RSL: $R_{dt} = 17,685\ cm^2 \times 45\ kN/cm^2 / 1,35 = \boxed{589,5\ kN}$

OBS:

$A_{gv} = (2 \times 1{,}25\,cm + 8\,cm) \times 2 \times 1{,}11\,cm = 23{,}310\,cm^2$

$A_{nv} = 23{,}31\,cm^2 - 3 \times 1{,}6\,cm \times 1{,}11\,cm = 17{,}982\,cm^2$

$A_{nt} = (6\,cm - 1{,}6\,cm) \times 1{,}11\,cm = 4{,}884\,cm^2$

$R_{dt1} = \frac{1}{1{,}35}(0{,}60 \times 17{,}982 \times 45 + 1 \times 45 \times 4{,}884) = \boxed{522{,}4\,kN}$

$R_{dt2} = \frac{1}{1{,}35}(0{,}60 \times 23{,}310 \times 35 + 1 \times 45 \times 4{,}884) = 525{,}4\,kN$

VERIFICAÇÃO DE COMPRESSÃO DA BARRA DF:

$A_g = 0{,}95 \times 25 \times 2 + 23{,}1 \times 0{,}63 = 62{,}053\,cm^2$

$I_x = \frac{0{,}63 \times 23{,}1^3}{12} + 2 \times \left[\frac{25 \times 0{,}95^3}{12} + (25 \times 995) \times \left(\frac{23{,}1 + 0{,}95}{2}\right)^2\right]$

$I_x = 7519{,}2\,cm^4$

$I_y = \left[\frac{0{,}95 \times 25^3}{12}\right] \times 2 + 23{,}1 \times 0{,}63^3/12 = 2474{,}4\,cm^4$

$r_x = \sqrt{7519{,}2/62{,}053} = 11{,}008\,cm$

$r_y = \sqrt{2474{,}4/62{,}053} = 6{,}3147\,cm$

$\lambda x = 1{,}0 \times 550\,cm / 11{,}008\,cm = 49{,}964$

$\lambda y = 1{,}0 \times 550\,cm / 6{,}3147\,cm = 87{,}098$

→ VERIFICAÇÃO NECESSÁRIA SOMENTE QUANTO AO EIXO Y (MAIOR ESBELTEZ)

FLAMBAGEM LOCAL:

AA: $b/t = 231\,mm / 6,3\,mm = 36,667$

$$b/t_{lim} = 1,49\sqrt{\frac{20000}{35}} = 35,618$$

$$b_{ef} = 1,92 \times 0,63cm \sqrt{\frac{20000}{35}}\left[1 - \frac{0,34}{36,667}\sqrt{\frac{20000}{35}}\right] = 22,506\,cm$$

$$A_{ef} = 62,053\,cm^2 - (23,1\,cm - 22,506\,cm)\,0,63\,cm$$

$$A_{ef} = 61,679\,cm^2$$

$$Q_a = A_{ef}/A_g = 61,679\,cm^2 / 62,053\,cm^2 = 0,99397$$

AL: $b/t = 0,5 \times 250mm / 9,5\,mm = 13,158$

$$k_c = \sqrt[4]{36,667} = 0,66058$$

$$b/t_{lim} = 0,64\sqrt{\frac{20000}{35/0,66058}} = 12,434$$

$$b/t_{el} = 1,17\sqrt{\frac{20000}{35/0,66058}} = 22,732$$

OCORRE FLAMBAGEM AL INELÁSTICA;

$$Q_s = 1,415 - 0,65 \times 13,158 \times \sqrt{\frac{35}{0,66058 \cdot 20000}}$$

$$Q_s = 0,97479$$

$$Q = 0,99397 \times 0,97479 = 0,96891$$

FLAMBAGEM POR FLEXÃO:

$$\lambda_{oy} = 87{,}098 \sqrt{\frac{0{,}96891 \times 35}{\pi^2 \times 20000}} = 1{,}1416$$

$$\chi_y = 0{,}658^{1{,}1416^2} = 0{,}57957$$

$$N_{crd_y} = 0{,}57957 \times 0{,}96891 \times 62{,}053 cm^2 \times 35 kN/cm^2 / 1{,}1$$

$$N_{crdy} = 1108{,}7 kN$$