



Treliças- II

(Aula 6 - 26/09/2016)

Professores
Ruy Marcelo O. Pauletti & Leila Meneghetti Valverdes
2º Semestre 2016

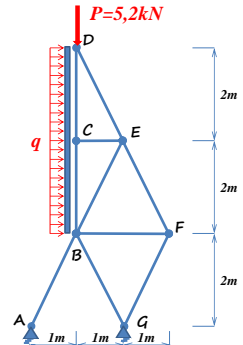
PEF 2602 - TRELIÇAS ISOSTÁTICAS - 26/09/2016

Exemplo 1:

Um painel sujeito a uma pressão de vento $p=1,0kN/m^2$ é suportado por treliças como as da figura ao lado, espaçadas de $b=2,6m$.

Dimensionar as barras da treliça, considerando uma única seção transversal, e admitindo que as cargas de vento (horizontais) possam agir em ambas as direções. Adote:

$$\begin{aligned} \sigma_c &= 250MPa & s_\sigma &= 1,25 \\ E &= 210GPa & s_\beta &= 2,0 \end{aligned}$$



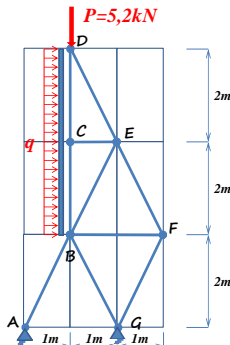
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

Exemplo:

Um painel sujeito a uma pressão de vento $p=1,0kN/m^2$ é suportado por treliças como as da figura ao lado, espaçadas de $b=2,6m$.

Dimensionar as barras da treliça, considerando uma única seção transversal, e admitindo que as cargas de vento (horizontais) possam agir em ambas as direções. Adote:

$$\begin{aligned} \sigma_c &= 250MPa & s_\sigma &= 1,25 \\ E &= 210GPa & s_\beta &= 2,0 \end{aligned}$$



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

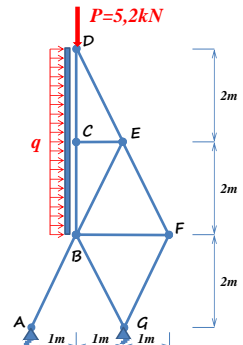
PEF 2602 - TRELIÇAS ISOSTÁTICAS - 26/08/2013

Exemplo:

Um painel sujeito a uma pressão de vento $p=1,0kN/m^2$ é suportado por treliças como as da figura ao lado, espaçadas de $b=2,6m$.

Dimensionar as barras da treliça, considerando uma única seção transversal, e admitindo que as cargas de vento (horizontais) possam agir em ambas as direções. Adote:

$$\begin{aligned} \sigma_c &= 250MPa & s_\sigma &= 1,25 \\ E &= 210GPa & s_\beta &= 2,0 \end{aligned}$$

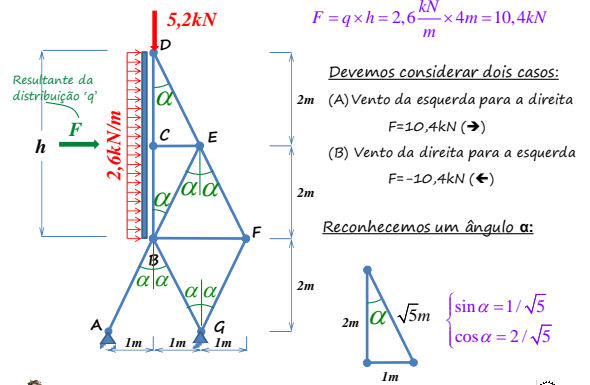


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

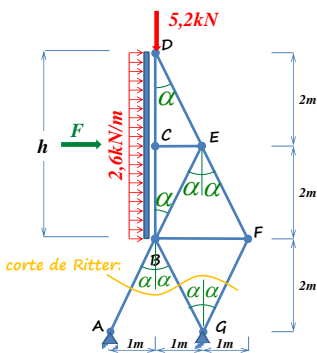


$$q = p \times b = 1,0 \frac{kN}{m^2} \times 2,6m = 2,6 \frac{kN}{m}$$

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



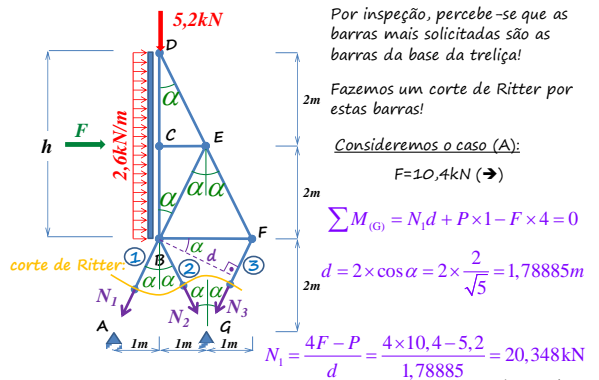
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



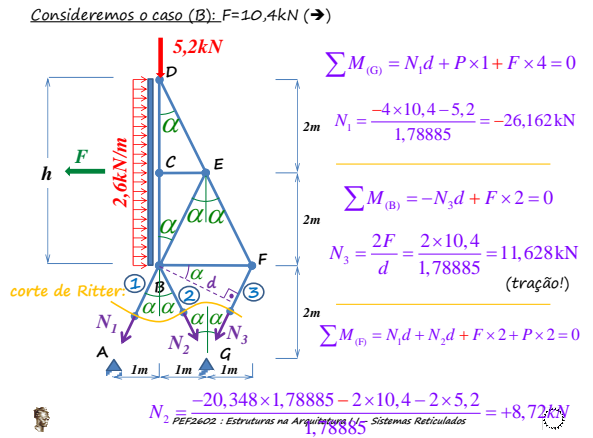
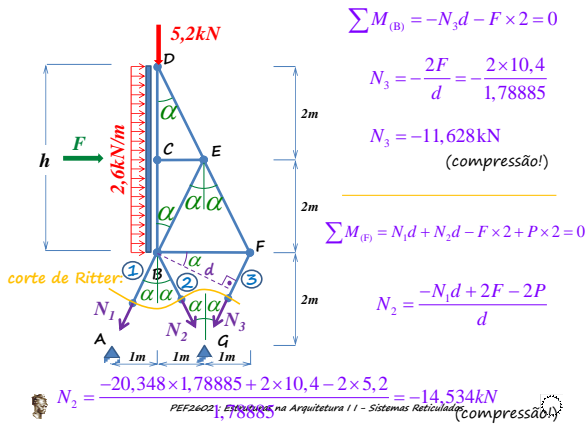
Por inspeção, percebe-se que as barras mais solicitadas são as barras da base da treliça!

Fazemos um corte de Ritter por estas barras!

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



Em resumo:

[kN]	(A)	(B)
N_1	+20,348	-26,162
N_2	-11,628	+11,628
N_3	-14,534	+8,720

Considerando uma \u00fanica se\u00e7\u00e3o transversal, a condi\u00e7\u00e3o determinante para o dimensionamento \u00e9 o da barra (1), no caso (B):

1\u00b0 Crit\u00e9rio: Tens\u00e3o Normal:

$$\sigma_{\max} = \frac{|N_{\max}^c|}{A} \leq \frac{\sigma_c}{s_\sigma} \quad A \geq \frac{s_\sigma |N_{\max}^c|}{\sigma_c}$$

$$A \geq \frac{1,25 \times 26,162 \times 10^3}{250 \times 10^6} = 1,31 \times 10^{-4} \text{ m}^2$$

$$A \geq 1,31 \text{ cm}^2$$

Em resumo:

[kN]	(A)	(B)
N_1	+20,348	-26,162
N_2	-11,628	+11,628
N_3	-14,534	+8,720

Considerando uma \u00fanica se\u00e7\u00e3o transversal, a condi\u00e7\u00e3o determinante para o dimensionamento \u00e9 o da barra (1), no caso (B):

2\u00b0 Crit\u00e9rio: Estabilidade

$$|N_{\max}^c| \leq \frac{1}{s_\beta} \frac{\pi^2 EI}{\ell^2} \quad I \geq \frac{s_\beta \ell^2 |N_{\max}^c|}{\pi^2 E}$$

$$I \geq \frac{2 \times (\sqrt{5})^2 \times 26,162 \times 10^3}{\pi^2 \times 210 \times 10^9} = 1,26 \times 10^{-7} \text{ m}^2$$

$$I \geq 12,6 \text{ cm}^2$$

Escolha de um perfil comercial: $d \geq 1,31 \text{ cm}^2$ $I \geq 12,6 \text{ cm}^2$

Perfis MSH com seção circular

Dímetro externo	Espessura da parede	Massa linear	Superfície de corte transversal	Segundo momento da superfície
D	T	M	A	I
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴
21,3	2,3	1,08	1,37	0,629
2,6	1,20	1,53	0,681	
2,9	1,32	1,68	0,727	
3,2	1,43	1,82	0,768	

Perfis MSH com seção circular

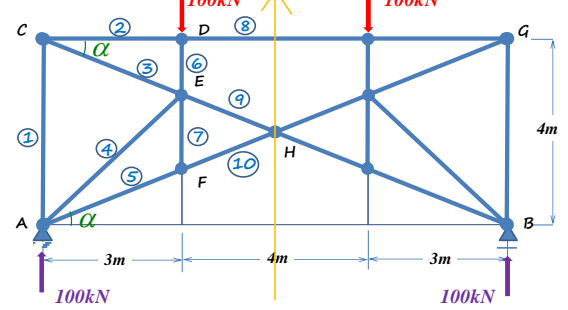
Dímetro externo	Espessura da parede	Massa linear	Superfície de corte transversal	Segundo momento da superfície
D	T	M	A	I
mm	mm	kg/m	cm ²	cm ⁴
42,4	2,9	2,82	3,60	7,06
	3,2	3,09	3,94	7,62
	3,6	3,44	4,39	8,33
	4,0	3,79	4,83	8,99
	4,5	4,21	5,36	9,76
	5,0	4,61	5,87	10,5
	5,6	5,08	6,47	11,2
	6,3	5,61	7,14	12,0
	7,1	6,18	7,87	12,8
	8,0	6,79	8,65	13,5

- ⇒ 48,3
- ⇒ 3,2
- ⇒ 3,6
- ⇒ 4,0

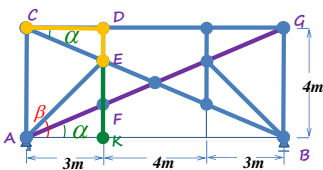
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

PEF 2602 - TRELIÇAS ISOSTÁTICAS - 26/08/2013

Exemplo 2:



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



$$\overline{AG} = \sqrt{10^2 + 4^2} = 10,7703m$$

$$\sin \alpha = \frac{\overline{BG}}{\overline{AG}} = \frac{4}{10,7703} = 0,3714$$

$$\cos \alpha = \frac{\overline{AB}}{\overline{AG}} = \frac{10}{10,7703} = 0,9285$$

$$\tan \alpha = \frac{\overline{DE}}{\overline{CD}} = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{0,3714}{0,9285} = 0,4$$

$$\overline{DE} = \overline{CD} \tan \alpha = 0,4 \times 3 = 1,2m$$

$$\overline{EK} = \overline{AC} - \overline{DE} = 4 - 1,2 = 2,8m$$

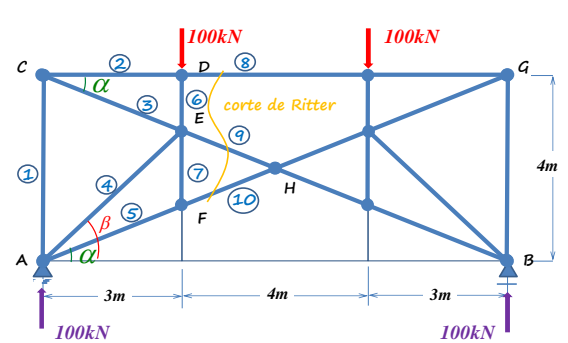
$$\overline{AE} = \sqrt{\overline{AK}^2 + \overline{EK}^2} = \sqrt{3^2 + 2,8^2} = 4,10366m$$

$$\sin \beta = \frac{\overline{EK}}{\overline{AE}} = \frac{2,8}{4,10366} = 0,6823$$

$$\cos \beta = \frac{\overline{AK}}{\overline{AE}} = \frac{3}{4,10366} = 0,7310$$

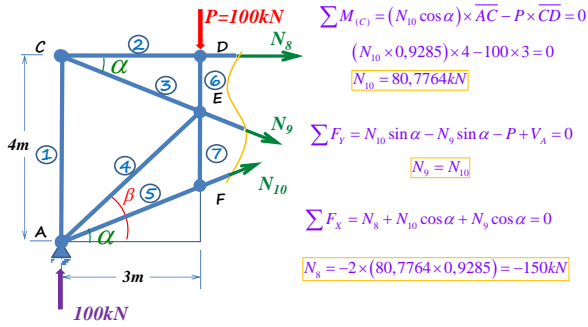
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

PEF 2602 - TRELIÇAS ISOSTÁTICAS - 26/08/2013

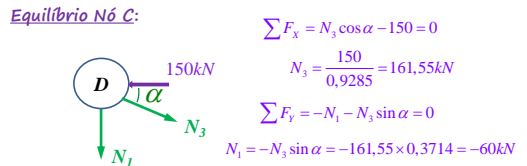
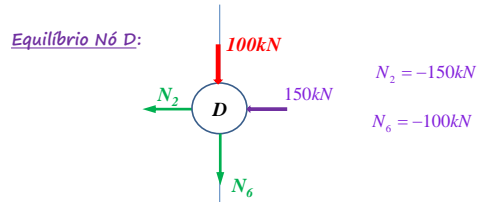


PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados

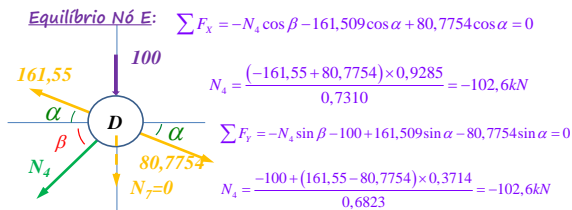
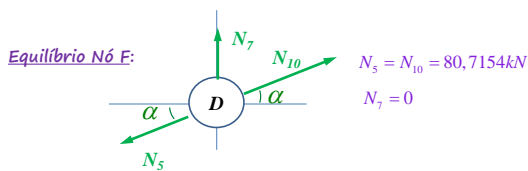
PEF 2602 - TRELIÇAS ISOSTÁTICAS - 26/08/2013



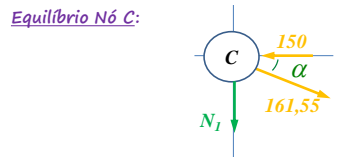
PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados



$\sum F_y = -N_1 - 161,509 \sin \alpha = 0$
 $N_1 = -161,55 \times 0,3714 = 60 \text{ kN}$

Nota: Equilíbrio do nó A serve como verificação!

PEF2602 : Estruturas na Arquitetura I I - Sistemas Reticulados