Universidade Federal de Pernambuco
Projeto Estrutural
Prof - Adriano Dayvson
Engenharia Naval
adrianodayvson.github.io

Grelhas Simples

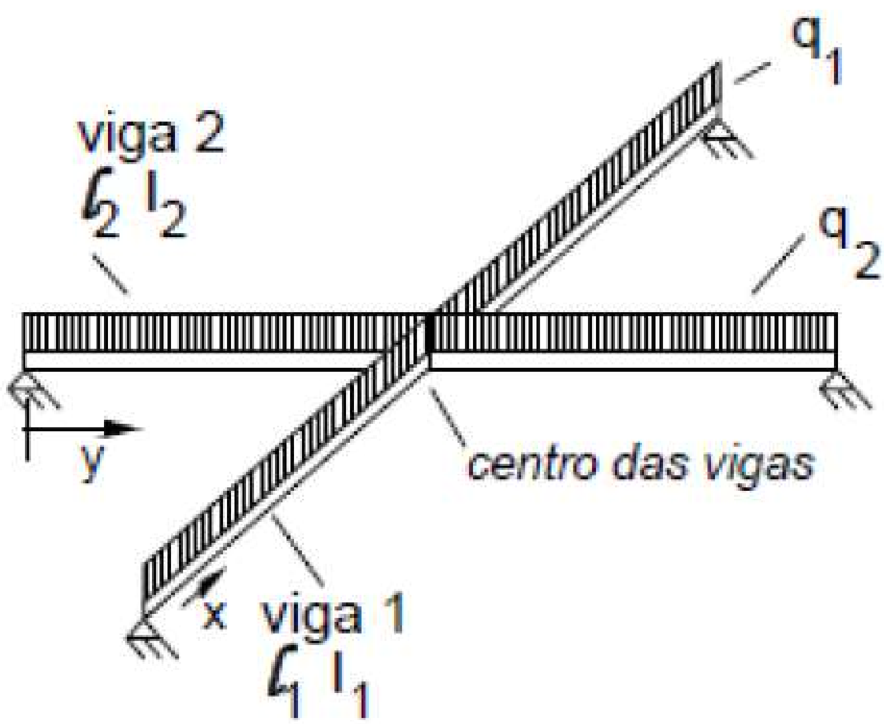

Figura 01 - Grelha simplesmente apoiada

•Uma introdução ao problema de grelhas pode ser feito considerando apenas duas vigas que se interceptam em ângulos retos, sendo solidárias no ponto de interseção.
•Na Figura 01 temos uma estrutura, na qual uma viga, simplesmente apoiada, com comprimento l1 e momento de inércia I1, é ligada, em seu ponto central a uma segunda viga, com comprimento l2 e momento de inércia I2.
As cargas atuantes em cada uma delas seriam q1 e q2 respectivamente e nest problema são uniformes ao longo do comprimento das vigas.

O efeito da ligação entre as duas vigas será a geração de uma força concentrada F no ponto de interseção e essa agirá para cima em uma delas e para baixo na outra, de modo que a reação de apoio na primeira viga será

Na primeira viga temos:

$$R_1 := \frac{q_1 \cdot l_1}{2} - \frac{F}{2}$$

E na segunda viga:

$$R_2 := \frac{q_2 \cdot l_2}{2} + \frac{F}{2}$$

E os momentos fletores em ambas as vigas são respectivamente:

$$M1(x) := R_1 \cdot x - \frac{q_1 \cdot x^2}{2}$$

$$M2(y) := R_2 \cdot y - \frac{q_2 \cdot y^2}{2}$$

$$M := \begin{bmatrix} M1 \\ M2 \end{bmatrix}$$

Uma vez conhecida a força F, as distribuições de momentos M1(x) e M2(y) poc
ser calculadas para cada uma das vigas.
Considerando apenas a influência do momento fletor no cálculo dos deslocamentos, podemos encontrar as equações da mesmas através da Equação Diferencial da Linha Elástica:

$$\frac{d^2}{d x^2} \delta := \frac{M}{E \cdot I}$$

Assim, temos:

$$\delta_1 := \frac{5}{384} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot l_1^4}{E \cdot I_1} \right) - \frac{F \cdot l_1^3}{48 \cdot E \cdot I_1}$$

$$\delta_2 := \frac{5}{384} \cdot \left(\frac{q_2 \cdot l_2^{\,4}}{E \cdot I_2} \right) + \frac{F \cdot l_2^{\,3}}{48 \cdot E \cdot I_2}$$

Como as vigas estão ligadas em seus pontos centrais, as deflexões delas nes
ponto devem ser a mesma.Igualando as equações encontramos:

$$F := \frac{\frac{5}{8} \cdot \left(\frac{q_1 \cdot l_1^{\,4}}{I_1} - \frac{q_2 \cdot \left(l_2\right)^4}{I_2} \right)}{\frac{l_1^{\,3}}{I_1} + \frac{l_2^{\,3}}{I_2}}$$

Analisando os valores limites da equação anterior, concluímos que se a viga
for muito rígida (comprimento pequeno e/ou inércia grande), o segundo termo
em ambos, numerador e denominador, tendem a zero, resultando para a força
F = 5/8*q1*l1 , que seria o resultado para uma viga contínua sobre três
apoios. A Figura a seguir16 ilustra a solicitação de momentos para a viga 1
Se, por outro lado, a viga 2 for muito flexível e admitir-se que nela atue
uma carga desprezível, a força F será nula e a viga 1 se comportaria como
uma viga sobre dois apoios.

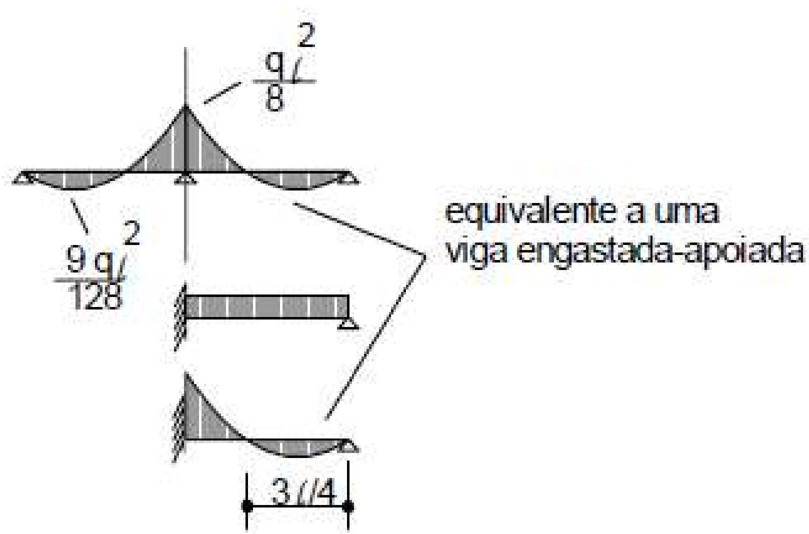

Figura 2 - Momentos fletores para a viga 1 supondo que a viga 2
é muito rígida