

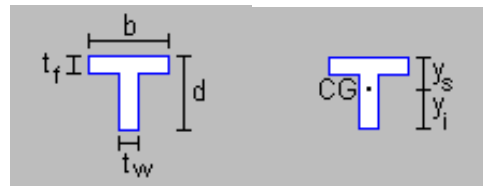
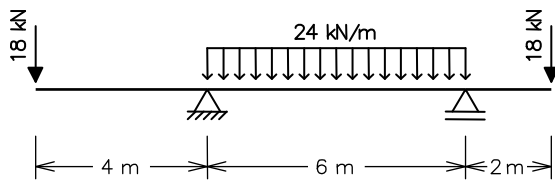
CIV 1111 – Sistemas Estruturais na Arquitetura I

Professores: Elisa Sotelino e Luiz Fernando Martha

Exemplo de verificação de segurança de uma viga biapoiada com balanços e seção transversal do tipo T pelo critério da tensão admissível

Considere a viga mostrada abaixo. A seção transversal também está indicada. As tensões admissíveis do material da viga são:

- Na compressão: $\sigma_{adm} = -20$ MPa;
- Na tração: $\sigma_{adm} = 7$ MPa.



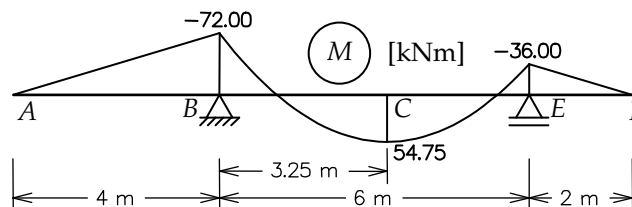
Os parâmetros que definem as dimensões da seção transversal são:

- $d = 50$ cm (altura da seção)
- $t_w = 12$ cm (largura da alma)
- $b = 40$ cm (largura da mesa)
- $t_f = 10$ cm (espessura da mesa)

O momento de inércia e as distâncias dos bordos ao centro de gravidade (centroide) da seção transversal são:

- $I = 203697$ cm⁴
- $y_i = 31.4$ cm
- $y_s = 18.6$ cm

O diagrama de momentos fletores da viga está mostrado abaixo:



Calcule a máxima tensão normal de tração e a máxima tensão normal de compressão na viga e verifique se estas tensões têm valores menores (em módulo) do que os respectivos valores das tensões admissíveis (em módulo).

Atenção: 1 MPa = 0.1 kN/cm²

SOLUÇÃO

O momento fletor máximo positivo é na seção transversal C:

$$M_C = +54.75 \text{ kNm} = +5475 \text{ kNcm}$$

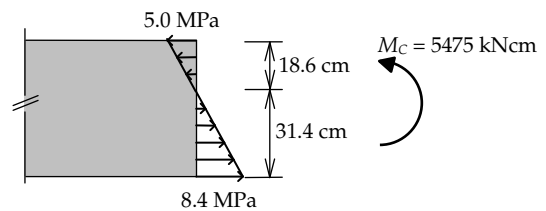
O momento fletor máximo negativo é na seção transversal B:

$$M_B = -72 \text{ kNm} = -7200 \text{ kNcm}$$

Tensões normais na seção C:

$$\sigma_s = -\frac{M_C \cdot y_s}{I} = -\frac{5475 \cdot 18.6}{203697} = -0.50 \text{ kN/cm}^2 = -5.0 \text{ MPa}$$

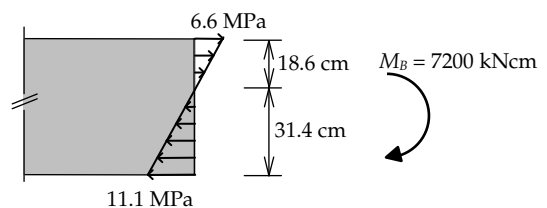
$$\sigma_i = \frac{M_C \cdot y_i}{I} = \frac{5475 \cdot 31.4}{203697} = +0.84 \text{ kN/cm}^2 = +8.4 \text{ MPa}$$



Tensões normais na seção B:

$$\sigma_s = -\frac{M_B \cdot y_s}{I} = -\frac{-7200 \cdot 18.6}{203697} = +0.66 \text{ kN/cm}^2 = +6.6 \text{ MPa}$$

$$\sigma_i = \frac{M_B \cdot y_i}{I} = \frac{-7200 \cdot 31.4}{203697} = -1.11 \text{ kN/cm}^2 = -11.1 \text{ MPa}$$



Verifica-se que a máxima tensão normal de tração (+8.4 MPa) É MAIOR do que a tensão admissível do material na tração (7 MPa).

Verifica-se que o módulo da máxima tensão normal de compressão (-11.1 MPa) é menor do que o módulo da tensão admissível do material na compressão (-20 MPa).

Portanto, pelo critério da tensão admissível, a viga NÃO é segura no que se refere ao comportamento à flexão.

É necessário redimensionar a seção transversal, provavelmente aumentando a sua altura, de forma a aumentar o momento de inércia da seção transversal e o braço de alavanca entre as resultantes de tração e de compressão na seção.