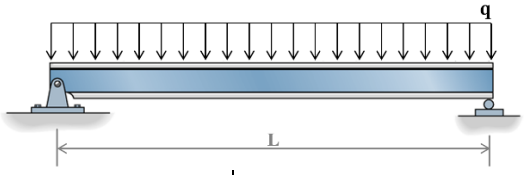
Exercício FLT – Flambagem Lateral com Torção

Uma viga de piso biapoiada de perfil laminado I: W 360 x 39,0kg/m foi submetida a um carregamento linear de q=0,32 kN/cm (já majorado) sem contenção lateral no vão central (vão L=342 cm). Verificar se o perfil atende aos esforços de flexão (somente FLT). Adote Aço f_y=34,5 kN/cm^2. E=200 GPa. σ_r=0,3 f_y.



C_w=	109551,00 cm^6
I_x=	10331,00 cm^4
I_y=	375,00 cm^4
W_x=	585,30 cm^3
Z_x=	667,70 cm^3
r_y=	2,73 cm
J=	15,83 cm^4

M_A=	3508,92 kN.cm
M_B =	4678,56 kN.cm
M_C=	3508,92 kN.cm
M_{max} =	4678,56 kN.cm

$$\lambda_{flt} = \frac{L_b}{r_y} = 125{,}27$$

$$\lambda_p = 1{,}76\sqrt{\frac{E}{f_y}} = 42{,}38$$

$$\beta_1 = \frac{W_x(f_y - \sigma_r)}{E\,J} = 0{,}04465$$

$$\lambda_r = \frac{1{,}38\sqrt{I_y\,J}}{r_y\,J\,\beta_1}\sqrt{1+\sqrt{1+\frac{27\,C_w\,\beta_1^2}{I_y}}} = 124{,}32$$

$$C_b = \frac{12{,}5M_{max}}{2{,}5M_{max} + 3M_A + 4M_B + 3M_C} = 1{,}136$$

$\rightarrow$ Se $\lambda_{flt} \le \lambda_p$ então $M_{Rd} = \frac{M_{pl}}{\gamma_{a1}}$

$$M_{pl} = Z_x f_y = 23035{,}65$$

$\rightarrow$ Se $\lambda_p < \lambda_{flt} \le \lambda_r$ então $M_{Rd} = \frac{M_s}{\gamma_{a1}}$

$$M_r = W_x(f_y - \sigma_r) = 14134{,}99$$

$$M_s = C_b\left[M_{pl} - (M_{pl} - M_r)\frac{\lambda_{flt} - \lambda_p}{\lambda_r - \lambda_p}\right] = 15944{,}47$$

$\rightarrow$ Se $\lambda_{flt} > \lambda_r$ então $M_{Rd} = \frac{M_{cr}}{\gamma_{a1}}$

$$M_{cr} = \frac{C_b\pi^2 E I_y}{L_b^2}\sqrt{\frac{C_w}{I_y}\left(1 + 0{,}039\frac{J\,L_b^2}{C_w}\right)} = 15832{,}92$$

Portanto, Viga Longa

$$M_{Rd} = 14393{,}6\ kN.cm > M_{Sd} = 4678{,}6\ kN.cm$$