

1) Determinar a carga concentrada máxima de projeto, P_d , no meio de um vão de **360** cm, de uma viga de $9,0 \text{ cm} \times 18,0 \text{ cm}$, em **Branquilha** de 2ª categoria, classe de umidade 2. Considere carga de longa duração.

Solução:

$$f_{cd} = k_{\text{mod}} \frac{f_{ck}}{\gamma_w} = 0,70 \times 1,0 \times 0,80 \times \frac{0,70 \times 48,1}{1,4} = 13,47 \text{ MPa}$$

$$f_{vd} = k_{\text{mod}} \frac{f_{vk}}{\gamma_w} = 0,70 \times 1,0 \times 0,80 \times \frac{0,54 \times 9,8}{1,8} = 1,646 \text{ MPa}$$

$$\frac{M_d}{W} \leq f_{cd} \Rightarrow \frac{\frac{P_d L}{4}}{\frac{bh^2}{6}} \leq f_{cd}$$

$$\frac{\frac{P_d (360 \text{ cm})}{4}}{\frac{(9,0 \text{ cm})(18 \text{ cm})^2}{6}} \leq 1,347 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \quad P_d \leq 7,27 \text{ kN}$$

$$\frac{V_d Q}{I_x b} \leq f_{vd} \Rightarrow \frac{\frac{P_d}{2} \frac{bh^2}{8}}{\frac{bh^3}{12} b} \leq f_{vd} \Rightarrow \frac{3}{2} \frac{P_d}{A} \leq f_{vd}$$

$$\frac{3}{2} \frac{\frac{P_d}{2}}{(9,0 \text{ cm})(18 \text{ cm})} \leq 0,1646 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \Rightarrow P_d \leq 35,55 \text{ kN}$$

$$\therefore P_d = 7,27 \text{ kN}$$

2) Para uma coluna (9,0 cm × 12,0 cm) de **Sucupira** de 2ª categoria, classe de umidade 2, sujeito à compressão simples, calcular a carga máxima de projeto N_d para a peça com $l_{fl} = 205$ cm. Considere carga de longa duração.

Solução:

A) Propriedades Mecânicas

$$k_{mod} = 0,70 \times 1,0 \times 0,80 = 0,56$$

$$f_{cd} = k_{mod} \frac{f_{ck}}{\gamma_w} = 0,56 \times \frac{0,70 \times 95,2}{1,4} = 26,66 \text{ MPa}$$

$$E_{c,ef} = k_{mod} E_C = 0,56 \times 21724,0 = 12165,44 \text{ MPa}$$

B) Propriedades Geométricas

$$A = b h = 12 \text{ cm} \times 9,0 \text{ cm} = 108,0 \text{ cm}^2$$

$$I = \frac{b h^3}{12} = \frac{12 \text{ cm} \times (9,0 \text{ cm})^3}{12} = 729,0 \text{ cm}^4$$

$$W = \frac{b h^2}{6} = \frac{12 \text{ cm} \times (9,0 \text{ cm})^2}{6} = 162,0 \text{ cm}^3$$

$$r = \sqrt{\frac{\frac{b h^3}{12}}{b h}} = \frac{9,0 \text{ cm}}{\sqrt{12}} = 2,598 \text{ cm}$$

$$\lambda = \frac{205 \text{ cm}}{2,598 \text{ cm}} = 78,9$$

C) Cálculo de N_d para coluna medianamente esbelta

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L_{fl}^2} = \frac{\pi^2 \times 1216,544 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} \times 729,0 \text{ cm}^4}{(205 \text{ cm})^2} = 208,2799 \text{ kN}$$

$$e = \frac{205 \text{ cm}}{300} = 0,683 \text{ cm}$$

$$\frac{N_d}{108,0 \times 2,666} + \frac{N_d \times 0,683}{162,0 \times 2,666} \left(\frac{208,2799}{208,2799 - N_d} \right) \leq 1,0$$

$$\therefore N_d = 130,1 \text{ kN}$$

Para exercitar

1) Determinar a carga concentrada máxima de projeto, P_d , no meio de um vão de **360** cm, de uma viga de $9,0 \text{ cm} \times 18,0 \text{ cm}$, em **Canafistula** de 2ª categoria, classe de umidade 2. Considere carga de longa duração.

$$P_d = 7,86 \text{ kN}$$

$$\frac{M_d}{W} \leq f_{cd}$$

2) Para uma coluna (**9,0** cm \times 12,0 cm) de **Tatajuba** de 2ª categoria, classe de umidade 2, sujeito à compressão simples, calcular a carga máxima de projeto N_d para a peça com $\ell_{fl} = 205$ cm. Considere carga de longa duração.

$$40 < \lambda \leq 80 \Rightarrow \sigma_{td} + \sigma_{Md} \leq f_{cd} \Rightarrow \frac{N_d}{A} + \frac{M_d}{W} \leq f_{cd} \Rightarrow \frac{N_d}{A f_{cd}} + \frac{N_d e}{W f_{cd}} \left(\frac{N_{cr}}{N_{cr} - N_d} \right) \leq 1,0$$

$$e = \frac{L_{fl}}{300} \quad I = \frac{b h^3}{12} \quad W = \frac{b h^2}{6} \quad r = \sqrt{\frac{I}{A}} = \frac{h}{\sqrt{12}} \quad N_{cr} = \frac{\pi^2 EI}{L_{fl}^2} \quad \lambda = \frac{L_{fl}}{r}$$

$$N_d = 112,5 \text{ kN}$$