



2ª Prova de EDI-49 Concreto Estrutural II

Prof. Flávio Mendes

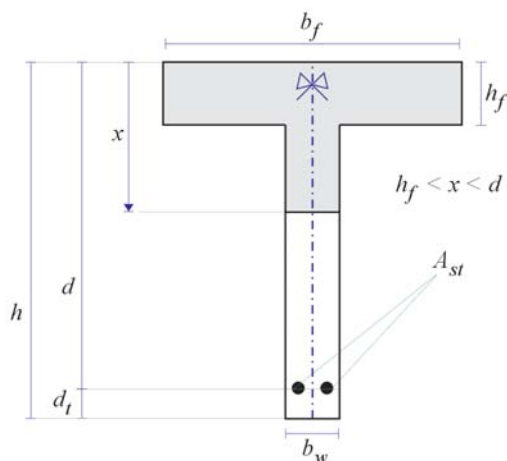
Junho de 2013

Duração máxima prevista: até 4 horas.

Esta prova tem oito (8) questões e duas (2) laudas. Consulta permitida somente ao formulário básico. A interpretação das questões faz parte da prova. Justifique cientificamente suas afirmações.

1ª Questão Explique os passos principais, e quando é indicada, uma análise estrutural com o modelo de bielas e tirantes.

2ª Questão Sem a necessidade de obtenção de uma expressão final analítica, monte as equações que permitem o cálculo da inércia I de uma seção “T” no Estádio II com a consideração de uma camada de armadura passiva, conforme a figura seguinte.



3ª Questão Explique os passos principais do dimensionamento de uma viga ao cisalhamento.

4ª Questão Discuta a necessidade da existência, em um edifício residencial, de uma subestrutura de contraventamento como, por exemplo, a caixa do elevador ou da escada.

5ª Questão Explique o princípio da transformação do dimensionamento da área de armadura de uma seção sob FNC em uma compressão centrada.

Considerando o plano $\nu - \mu$, se uma dada curva de interação fosse transformada em um triângulo com vértices $(-\omega, 0)$, $(\nu, \mu_{\max})$ e $(1 + \omega \alpha, 0)$, poderia ser garantida a segurança desta simplificação? *Observação:* o par $(\nu, \mu_{\max})$ corresponde ao maior valor de momento fletor resistente e sua respectiva força normal e a tensão adimensional do aço α é aquela para um encurtamento de $2^\circ/\text{oo}$.

6ª Questão Explique por que uma trajetória de protensão proporcional, ao longo do CG de uma viga, a um diagrama de momentos fletores qualquer é concordante. A “transformação linear” de uma trajetória concordante gera outra trajetória concordante? Justifique.

7ª Questão Explique como fazer uma verificação no ELU de uma seção de Concreto Protendido já dimensionada no ELS considerando:

- O método da FNS visto em sala de aula.
- Um método “mais rigoroso” (FNC por exemplo?).

8ª Questão Discuta as perdas da força de protensão e como tentar mitigá-las ainda durante a fase de projeto.

Algumas notações

$$\bar{\mu} = \frac{M_d}{\sigma_{cd} b d_p^2} \quad \bar{\omega}_p = \frac{A_p f_{ptd}}{b d_p \sigma_{cd}} \quad \bar{\omega}_s = \frac{A_s f_{yd}}{b d_p \sigma_{cd}} \quad \bar{\eta} = \frac{R_{cc}}{\sigma_{cd} b d_p} \quad \bar{\eta}_a = \bar{\eta} \frac{a}{d_p}$$

$$\alpha_p = \frac{\sigma_p}{f_{ptd}} \quad \alpha_s = \frac{\sigma_s}{f_{yd}} \quad \bar{\delta}_f = \frac{h_f}{d_p} \quad \bar{\delta}_w = \frac{b_w}{b_f} \quad \kappa_x = \frac{x}{d_p} \quad \sigma_{cd} = 0,85 \frac{f_{ck}}{\gamma_c}$$

Equações de equilíbrio ELU (FNS, Armaduras ativa e passiva)

$$\bar{\eta} = \bar{\omega}_p \alpha_p + \bar{\omega}_s \alpha_s$$

$$\bar{\mu} = \bar{\eta} - \bar{\eta}_a + \bar{\omega}_s \alpha_s \left(\frac{d}{d_p} - 1 \right)$$

Funções $\bar{\eta}$ e $\bar{\eta}_a$ para seção “T” (Diagrama retangular simplificado - RS)
Base de referência: b_f

$$\bar{\eta} = \begin{cases} 0,8 \kappa_x & 0,8 x \text{ na mesa} \\ (1 - \bar{\delta}_w) \bar{\delta}_f + 0,8 \bar{\delta}_w \kappa_x & 0,8 x \text{ na alma} \end{cases}$$

$$\bar{\eta}_a = \begin{cases} 0,32 \kappa_x^2 & 0,8 x \text{ na mesa} \\ (1 - \bar{\delta}_w) \frac{\bar{\delta}_f^2}{2} + 0,32 \bar{\delta}_w \kappa_x^2 & 0,8 x \text{ na alma} \end{cases}$$

$$\nu = \frac{N_d}{\sigma_{cd} A_c} \quad \mu = \frac{M_d}{\sigma_{cd} A_c h} \quad \omega = \frac{A_s f_{yd}}{A_c \sigma_{cd}} \quad \omega_i = \frac{A_{si} f_{yd}}{A_c \sigma_{cd}} \quad p_i = \frac{A_{si}}{A_s} = \frac{\omega_i}{\omega} \quad \alpha_i = \frac{\sigma_{si}}{f_{yd}}$$

$$\eta = \frac{R_{cc}}{\sigma_{cd} A_c} \quad \eta_a = \eta \frac{a}{h} \quad \beta_x = \frac{x}{h} \quad \beta_i = \frac{d_i}{h} \quad \delta = \frac{d'}{h} \quad \beta_{cg} = \frac{cg}{h}$$

Equações de equilíbrio ELU (FNC)

$$\nu = \eta + \sum_{i=1}^{nc} \omega_i \alpha_i$$

$$\nu \beta_{cg} - \mu = \eta_a + \sum_{i=1}^{nc} \omega_i \beta_i \alpha_i$$

Questão	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor	1,0	1,0	2,0	2,0	1,0	2,0	2,0	2,0

A nota máxima da prova é dez (10,0).

/F_MN/SWP3.5

Alguns comentários sucintos:

1ª Questão Sem comentários.

2ª Questão A seção deveria sofrer uma homogeneização (concreto e aço) e, sem considerar a parte de concreto tracionada, deveria ser encontrado o centróide. Em relação à esta posição a inércia deveria ser calculada (só para ênfase: seção homogênea e sem a parte de concreto tracionada).

3ª Questão Eram esperados comentários sobre o cálculo da área de armadura, compressão na biela, decalagem e detalhamento.

4ª Questão Sem comentários.

5ª Questão O princípio básico é poder (ou tentar) “andar” sobre uma curva de interação, mudando a solicitação mas fornecendo a mesma área de armadura. O método existente na NBR-6118/2007 baseia-se na reta tangente. O triângulo proposto, considerando a usual concavidade das curvas de interação, é seguro.

6ª Questão Sem comentários.

7ª Questão Sem comentários.

8ª Questão Sem comentários.