



2ª Prova de EDI-49 Concreto Estrutural II

Parte teórica

Prof. Flávio Mendes Neto

Junho de 2017

Absolutamente sem consulta. A interpretação das questões faz parte da prova. Justifique cientificamente suas afirmações. Esta parte da prova tem 1 folha e 5 questões.

(Parte teórica: duração máxima de 3 h)

Responda o que se pede e justifique, aprofundando o assunto adequadamente:

1ª Questão Descreva o problema de verificação do ELU de uma seção de CP (com armaduras ativas e passivas) com a metodologia da nFOC (se usar otimização explicita a função objetivo, as restrições e explique as variáveis principais). Considere que para as armaduras ativas sejam conhecidos os respectivos pré-alongamentos $\varepsilon_{pré,i}$. Responda, ainda, porque no ELU às vezes se pondera a força de protensão com um coeficiente maior que a unidade e, outras vezes, menor.

2ª Questão Explique os principais pontos do dimensionamento para combate aos esforços de cisalhamento.

3ª Questão Conceitue os problemas da estabilidade global e local aplicados aos pilares de concreto armado de um edifício residencial.

4ª Questão A pressão de contato deduzida na Lei de atrito, $p = F \cdot (1/R)$, não sugeriria uma forma de encontrar um carregamento equivalente de uma viga protendida que gerasse o mesmo momento primário do cabo de protensão, $M_p = -F \cdot e$?

5ª Questão Sobre o projeto:

- Explique os cuidados do modelo estrutural recomendados pela Norma para a obtenção dos momentos fletores nas vigas contínuas de edifícios.
- Qual a tendência geral dos esforços (N_d, M_{dx}, M_{dy}), nos pilares do “canto” de um edifício, quando se considera uma seção transversal em “L” em que se aumentam as dimensões dos lados (e não a espessura) a cada andar (do cima para baixo)?
- As exigências de Norma referentes às armaduras mínima e máxima de flexão se dão pelos mesmos motivos?
- Qual a ideia básica para o dimensionamento da armadura de um bloco de fundação sobre duas estacas, utilizando o modelo da Biela e Tirante (*strut-and-tie*)?
- A decalagem da armadura longitudinal de tração é necessária por conta da minimização do custo da viga?
- Qual a vantagem em se emendar toda a armadura longitudinal de um pilar na mesma altura/seção?
- Considerando a experiência adquirida nesse semestre, o que você mudaria, macroscopicamente, no projeto do edifício de seu grupo considerando, principalmente, a planta de arquitetura e o lançamento da estrutura?

Questão	1	2	3	4	5
Valor	1,1	1,0	1,0	0,5	1,4

/F_MN/SWP3.5



2ª Prova de EDI-49 Concreto Estrutural II
Prof. Flávio Mendes
Junho de 2017

Consulta livre (menos a seres humanos, próximos ou distantes), utilização de softwares gerais liberada, incluindo o EdPol e o Popca (envie os arquivos de dados!). Utilização de programas e planilhas previamente confeccionados pelo próprio aluno liberada (entregar cópia eletrônica ao final da prova, inclusive dos arquivos de dados e resultados específicos de cada item).

A interpretação das questões faz parte da prova. Na aparente falta de informações, espera-se a estimativa, justificada, dos parâmetros necessários. Justifique cientificamente suas afirmações e comente, criticamente, todos os resultados obtidos.

Esta parte prática da prova tem 1 folha com 4 questões.

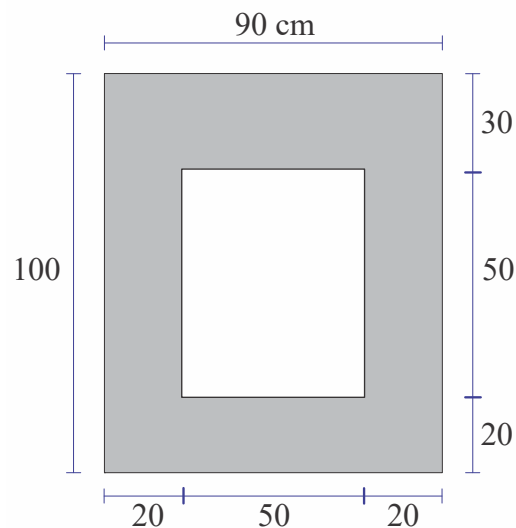
Dados gerais a serem considerados, a menos de indicação contrária:

- Seção transversal retangular vazada conforme figura (atenção: não é duplamente simétrica)
- Concreto C65 ($f_{ck} = 65$ MPa), diagrama t&d não-linear
- Peso específico da peça: 25 kN/m^3
- Considere uma viga com três apoios simples igualmente espaçados, simétrica, sem balanços e com comprimento total $L = 3000$ cm.
- Trajetória de protensão pós-tracionada aderente $e(z)$ expressa por um seno, para $0 \leq z \leq L$, dada por:

$$e(z) = -1,92 + 40 \sin(3\pi z/L),$$

com z e $e(z)$ em centímetros.

- Armadura ativa: 8 cordoalhas $\phi 12,7$ de CP-210 RB (considere a máxima tensão possível nas cordoalhas e que elas se alojam no meio de cada uma das almas, simetricamente).
- Estimativa inicial da perda de protensão para a fase final: 19%
- Coeficientes de ponderação da segurança usuais.



1ª Questão Para a viga protendida pede-se qual o maior carregamento uniforme q (em kN/m) pode ser aplicado (não esqueça do peso próprio g) considerando o ELU na fase final:

- a) Viga só com a armadura ativa.
- b) Viga com a mesma armadura ativa e, ainda, armadura passiva composta por 8 barras, uma em cada canto e uma no meio de cada face, $\phi 25$ de CA-50 com $d' = 5$ cm (eventualmente nas duas direções).

2ª Questão Considerando a mesma trajetória $e(z)$ e os seguintes parâmetros:

- Coeficiente de atrito $\mu = 0,32$
 - Coeficiente de ondulação não-intencional da bainha $\kappa = 0,002 \text{ m}^{-1}$
 - Deslocamento do dispositivo de ancoragem: $\Delta\ell = 8$ mm
 - Aplicação da força de protensão somente na extremidade esquerda, uma cordoalha de cada vez
- Pede-se a determinação das perdas da força de protensão por atrito, ancoragem e encurtamento do concreto.

3ª Questão Estime em porcentagem, para a fase final (considere somente g) e apenas na seção central ($L/2$), as perdas da força de protensão por fluência, retração e relaxação considerando que a peça foi carregada com $t_o = 15$ dias de idade, em uma localidade com 83% de umidade relativa média e tenha somente as faces esquerda e superior expostas ao ar livre.

4ª Questão Dimensione o cisalhamento da viga supondo um carregamento uniforme total de $4g$ (incluindo o peso próprio g). Faça, ainda, um esboço da armadura utilizando o aço CA-25 disponível nos diâmetros 6,3; 8,0; 10,0; 12,5; 16,0; 20,0; 25,0 ou 32,0 mm.

Questão	1a	1b	2	3	4
Valor	1,0	1,5	1,5	0,5	0,5

/F_MN/SWP3.5