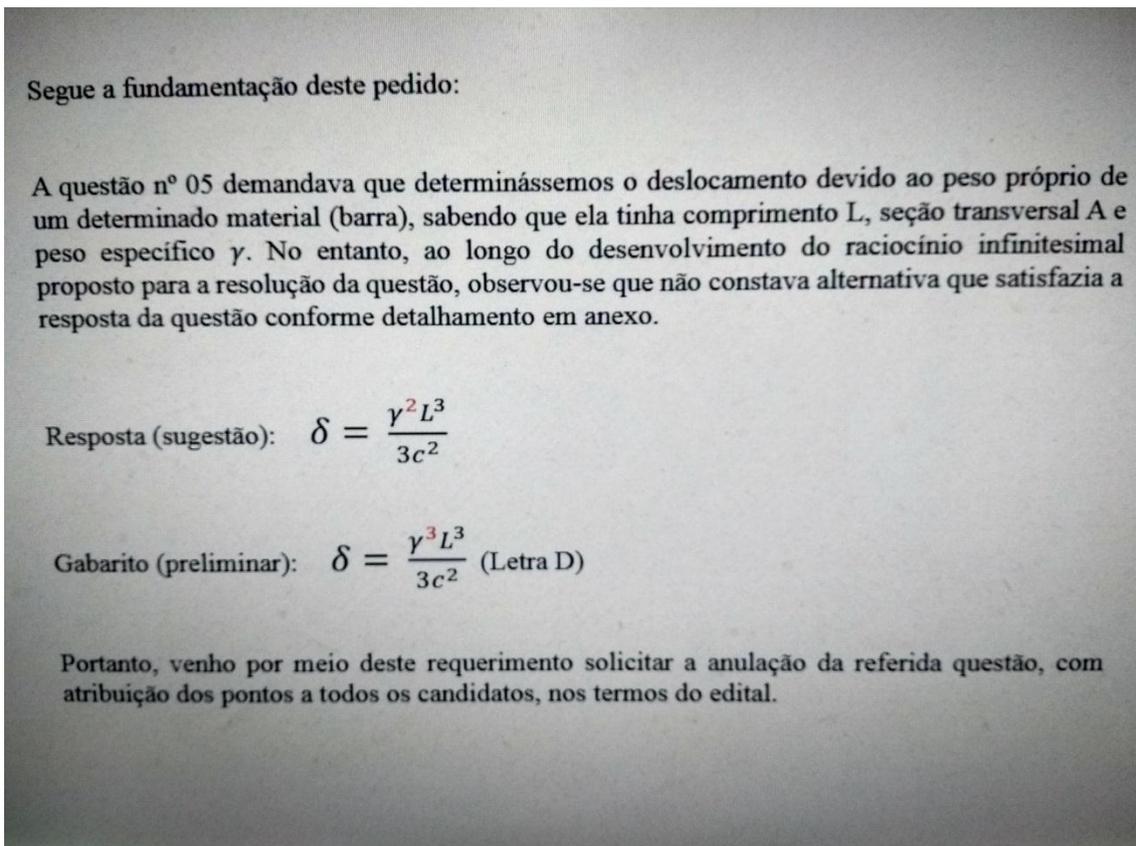


Seleção Mestrado 2019

Resposta a Recursos do gabarito da prova de Seleção

1) O candidato John Williams Ferreira de Souza apresentou o seguinte recurso com relação à questão 05 da prova de Estruturas e Materiais:

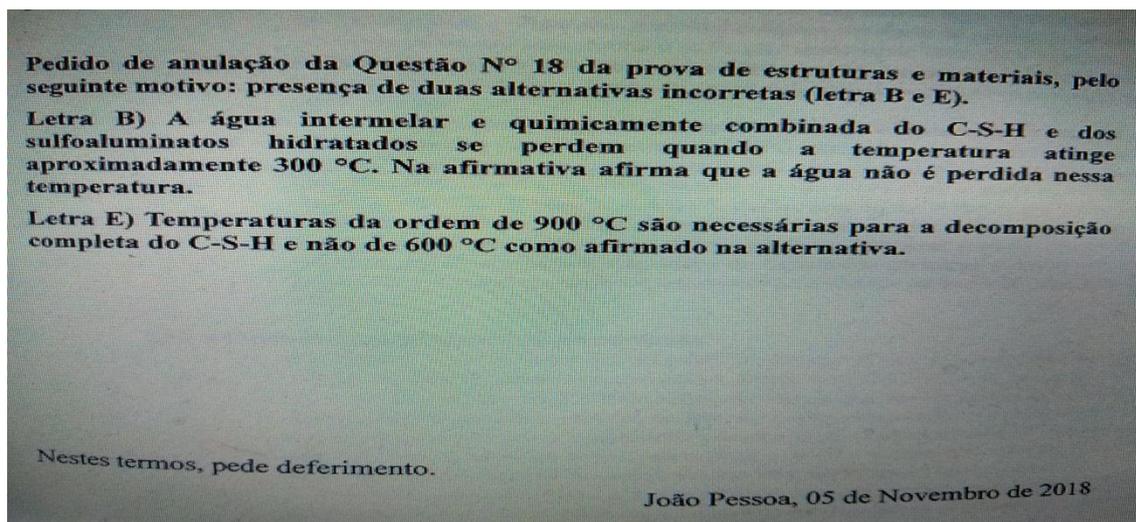
Texto de John Williams Souza:



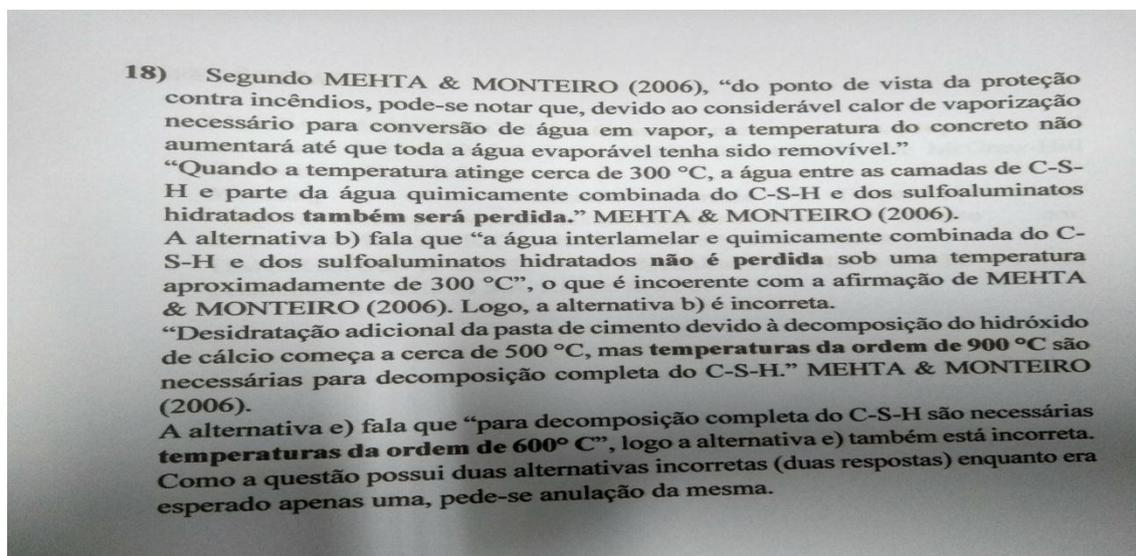
Resposta ao recurso: Após reanálise da questão, verificou-se que o argumento apresentado pelo candidato é correto, ficando a questão sem resposta/inválida. Desta forma, o recurso apresentado é acatado, a questão anulada, e os pontos da mesma atribuídos a todos os candidatos.

2) Os candidatos Cayo Iasley Nunes de Lima e Wesley Vitor Dantas de Carvalho Bezerra apresentaram recurso com relação à questão 18 da prova de Estruturas e Materiais:

Texto de Cayo Iasley:



Texto de Wesley Vitor:



Resposta ao recurso: Verifica-se que os argumentos apresentados pelos candidatos são semelhantes. Após reanálise da questão, verificou-se que procede a questão 18 apresentar duas alternativas que a responderiam, conforme indicado pelos candidatos (letras B e E). Entretanto, a Comissão entende que o procedimento a adotar é considerar ambas as respostas B ou E como respostas para a questão, tendo em vista que o enunciado solicita “... é incorreto

afirmar:” e ambas as respostas atendem ao enunciado, de modo que a questão continua válida. O recurso então foi parcialmente acatado, e no gabarito será considerado como corretas as respostas B ou E.

3) O candidato Wesley Vitor Dantas de Carvalho Bezerra apresentou recurso com relação à questão 01 da prova de Estruturas e Materiais. O candidato solicita anulação da questão, alegando: “ Não ocorre redução do diâmetro e sim um aumento do mesmo, logo nenhuma alternativa está correta”.

Texto de Wesley Vitor:

EMBASAMENTO:

1) Segundo TIMOSHENKO & GERE (1994), o módulo de elasticidade (E) do alumínio é usualmente $70 \times 10^2 \text{ kgf/mm}^2$ (Tabela 1.1. Propriedades Mecânicas Típicas de Materiais*).

$7.000 \text{ kgf/mm}^2 = 70.000 \text{ kN/mm}^2 = 70.000 \times 10^6 \text{ kgf/m}^2 = 70 \text{ GPa}$.

A nota de rodapé da Tabela 1.1 indica que essa propriedade pode sofrer grande variação devido à composição, tratamento térmico, trabalho à frio, etc. e que esses valores são referentes à tração.

Nessa questão, os dados são $d_0 = 25 \text{ mm}$; $L_0 = 250 \text{ mm}$; $G = 26,0 \text{ GPa}$; $\sigma_y = 440 \text{ MPa}$; $P = 165 \text{ kN}$.

Sendo assim, a área $A = \pi R^2 = \pi \times 12,5^2 = 490,874 \text{ mm}^2$

A tensão normal $\sigma = \frac{165.000}{490,874} \times 10^6 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = 336,135 \text{ MPa}$. Logo, o material não escoava e está em regime elástico. Com o alongamento de 2,0 mm dado pela letra a), pode ser encontrado o módulo de elasticidade (E) do material.

Sendo $\sigma = E\varepsilon$, $E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{336,135}{\frac{2}{250}} \text{ MPa} = 42.016,875 \text{ MPa} = 42,02 \text{ GPa}$.

Para materiais isotrópicos (mesmas propriedades independente da direção), $E = 2G \times (1 + \nu)$, $\nu = \frac{E}{2G} - 1 = \frac{42,02}{2 \times 26,0} - 1 = 0,808 - 1 = -0,192$. Como o coeficiente de Poisson $\nu = -\frac{\varepsilon_{transversal}}{\varepsilon_{axial}}$, $-0,192 = -\frac{\frac{d-d_0}{d_0}}{\frac{2}{250}} = -\frac{\frac{d-25}{25}}{\frac{2}{250}}$, $d = 25,0384 \text{ mm}$. Ou seja, houve um aumento de diâmetro de 3,84 mm. O coeficiente de Poisson negativo também ratifica esse aumento, ao invés da redução de diâmetro como a questão sugere. Fisicamente não faz sentido o diâmetro de uma barra de alumínio aumentar quando a mesma é tracionada, mas devido aos dados da questão, essa foi a conclusão chegada.

O coeficiente de Poisson do alumínio usualmente é 0,34 (RHODERIC LAKES, acesso em 2018). Caso fosse utilizado esse valor na questão,

$0,34 = -\frac{\frac{d-25}{25}}{\frac{2}{250}}$, $d = 24,932 \text{ mm}$, ou seja, uma redução no diâmetro de 0,068 mm, o que fisicamente é mais coerente.

Resposta ao recurso: Verifica-se que o argumento apresentado pelo candidato procede. Os dados da questão levaram a uma inconsistência no valor do coeficiente de Poisson, que resultaria em aumento de diâmetro. A questão ficaria sem resposta/inválida. Desta forma, o recurso apresentado é acatado, a questão anulada, e os pontos da mesma atribuídos a todos os candidatos.

4) Os candidatos Wesley Vitor Dantas de Carvalho Bezerra e Matheus Oliveira Lira apresentaram recurso com relação à questão 08 da prova de Estruturas e Materiais. O candidato Wesley Vitor solicita: “Anulação: A questão possui 2 alternativas corretas, a) e c)”. O candidato Matheus Oliveira solicita revisão, “pois a alternativa a) também está correta”.

Texto de Wesley Vitor:

8) Sendo os dados $L = 3,0$ m, seção celular 20 cm \times 15 cm com 2 cm de espessura, vinculação birrotulada ($\mu = 1$), $E = 200$ GPa e $\sigma_y = 250$ MPa, pode-se calcular a carga crítica de flambagem do pilar.

$$A = 20 \times 15 - 16 \times 11 = 124 \text{ cm}^2$$

$$I_{min} = 20 \times \frac{15^3}{12} - 16 \times \frac{11^3}{12} = 3850,333 \text{ cm}^4$$

$$\lambda = \frac{\mu \times L}{K_{min}} = 1 \times \frac{300}{\sqrt{\frac{I_{min}}{A}}} = 1 \times \frac{300}{\sqrt{\frac{3850,333}{124}}} = 53,837$$

$$\lambda_0 = \pi \times \sqrt{\frac{E}{f_p}} = \pi \times \sqrt{\frac{200 \times 10^9}{0,8 \times 250 \times 10^6}} = 99,346$$

Como $\lambda < \lambda_0$, a flambagem ocorre em regime elástico e a fórmula para carga crítica de flambagem é:

$$P_{fmin} = \frac{\pi^2 \times E \times I}{(\mu \times L)^2} = \frac{\pi^2 \times 200 \times 10^9 \times 3850,333}{(1 \times 300)^2} = 8444,725 \text{ kN}$$

Como na outra direção o momento de inércia é maior, a carga crítica de flambagem também é maior.

O gabarito dessa questão foi letra c) “A carga de colapso, neste pilar, não está relacionada à flambagem global do pilar”. Mesmo isso sendo verdade, a alternativa a) “O pilar suporta uma carga de 430 kN sem atingir nenhum estado limite último” também não é falsa, pois:

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{430}{124} = 3,468 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2} = 34,68 \text{ MPa.}$$

Ou seja, o material trabalha em regime elástico com essa carga. Sendo assim, não ocorre deformação excessiva capaz de romper o pilar por compressão. 430 kN também é bem menor do que a carga crítica de flambagem, e portanto o pilar também não irá flambar. Também vale ressaltar que na alternativa a), 430 kN não se refere ao limite de carga suportado, e sim à uma carga aplicada qualquer.

Texto de Matheus Oliveira:

Materiais, referente ao Edital 2019 do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba. Segue a fundamentação deste pedido: (descreva a base do seu recurso utilizando as resoluções pertinentes desta Universidade)

Venho por meio deste encarecidamente pedir revisão da questão número 8, pois a alternativa a) também está correta, tendo em vista que a carga que gera o escoamento do pilar é 3100 kN, logo uma carga de 430 kN não faria a peça atingir nenhum estado limite último.

Resposta ao recurso: A carga que produz escoamento da seção é de 3100 kN; a carga crítica de flambagem (em torno do eixo de menor inércia) é de 8444 kN, o respectivo índice de esbeltez é de 53,84 e a respectiva tensão crítica de flambagem é de 680,97 MPa. Com estes valores, pode-se afirmar que as letras A e C respondem a questão. A Comissão entende que o procedimento a adotar é considerar ambas as respostas A ou C como respostas para a questão, tendo em vista que o enunciado solicita "... pode-se afirmar que:" e ambas as respostas atendem ao enunciado, de modo que a questão continua válida. Desta forma, o recurso de Matheus Oliveira foi acatado, o de Wesley Vitor foi parcialmente acatado, e no gabarito será considerado como corretas as respostas A ou C.

5) O candidato Wesley Vitor Dantas de Carvalho Bezerra apresentou recurso com relação à questão 12 da prova de Estruturas e Materiais. O candidato solicita: "Novo gabarito: A alternativa correta é a letra e), e não a c)".

Texto de Wesley Vitor:

12) Segundo MEHTA & MONTEIRO (2006), os principais fatores que afetam a trabalhabilidade do concreto são o teor de água, de cimento, características do agregado e adições.

"Com relação ao teor de cimento, em um concreto de cimento Portland convencional com qualquer teor de água, uma redução drástica de teor de cimento produziria uma mistura áspera/dura (harsh mixture) com acabamento precário (poor finishability). Por outro lado, traços de concreto contendo teores muito altos de cimento ou partículas finas possui coesão excelente mas tende a ser viscoso/pegajoso (sticky)." MEHTA & MONTEIRO (2006).

"Com relação as características dos agregados, o tamanho das partículas do agregado graúdo influencia a exigência de água para uma dada consistência. Além disso, areias muito finas ou areias angulares requerem mais água para uma dada consistência. Alternativamente, essas areias produzirão misturas ásperas/duras (harsh) e pouco trabalháveis com um teor de água que seria adequado para areias grossas ou bem arredondadas" MEHTA & MONTEIRO (2006).

O gabarito dado dessa questão foi a c) "Quando se diminui a relação agregado/cimento e relação água/cimento é constante, a mistura fica mais fluida", mas não é possível fazer tal afirmação. Diminuindo-se a relação agregado/cimento, a quantidade de agregados total diminui e a quantidade de cimento total aumenta. O impacto da diminuição da quantidade de agregados na fluidez do concreto vai depender das características dos mesmos. Caso os agregados sejam muito finos, a diminuição do teor de agregados irá aumentar a fluidez da mistura. Em contrapartida, o aumento na quantidade de cimento no concreto irá aumentar sua viscosidade. Apenas com um estudo de dosagem seria possível afirmar qual influência seria maior.

Resposta ao recurso: Quando a relação agregado/cimento diminui, pode-se interpretar:

- 1) Diminuição do teor de agregados e teor de cimento constante;

Para uma mesma quantidade de água, a diminuição do teor de agregados provoca uma maior fluidez no concreto, sejam os agregados finos ou grossos (miúdo ou graúdo).

- 2) Aumento do teor de cimento e teor de agregados constante;

Para uma mesma quantidade de água, é fato que o aumento do teor de cimento faz elevar a viscosidade da pasta. Porém, como o fator água/cimento se mantém constante, logo a quantidade de água também aumenta proporcionalmente ao aumento do teor de cimento. Nesse caso, muito provavelmente a fluidez viesse a ficar constante.

- 3) Diminuição do teor de agregados e aumento do teor de cimento, concomitantemente.

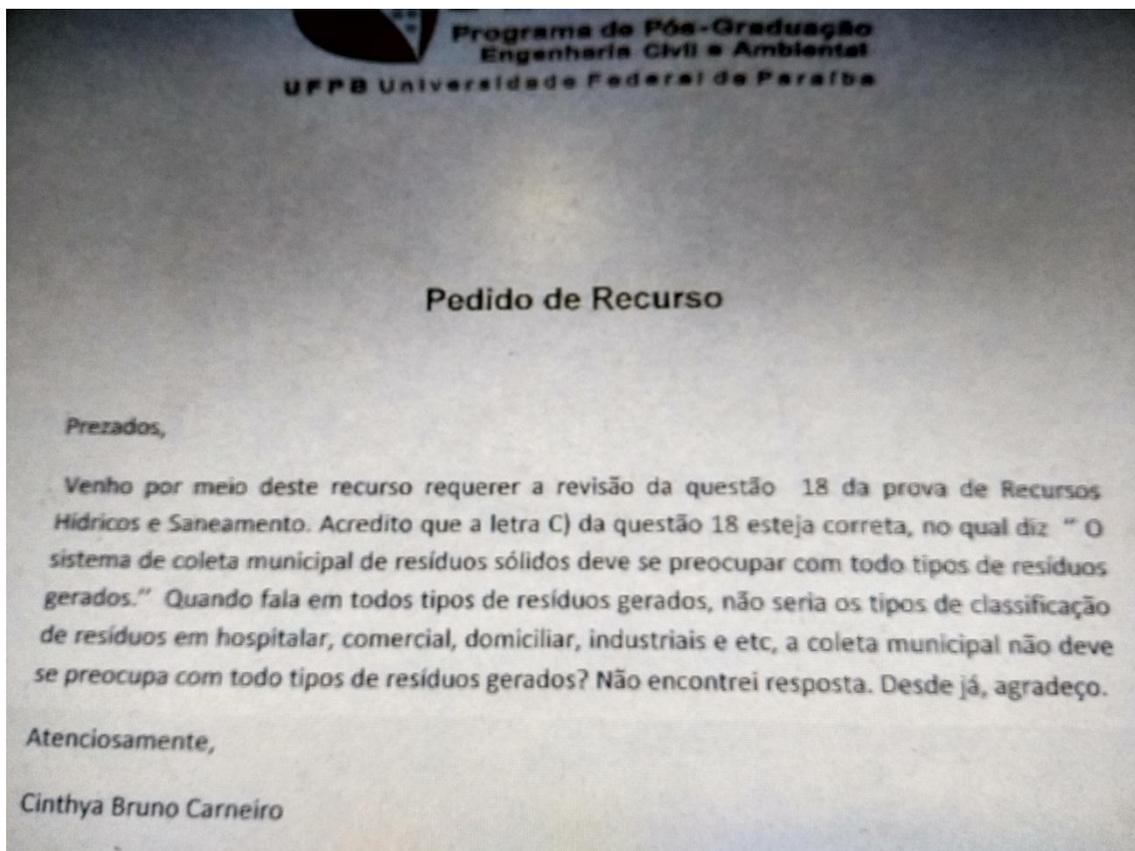
Aqui a quantidade de água também seria aumentada proporcionalmente ao aumento do teor de cimento e sob a ótica do aumento do teor de cimento a consistência tenderia a ficar constante. Entretanto, com a diminuição do teor de agregados, a fluidez aumentaria. Nesse caso, o aumento da fluidez seria menor que o do caso 1), mas ocorreria ainda assim.

Desse modo, a resposta da letra c) está correta. Marcar a letra “e) nenhuma das anteriores” significaria negar a opção da diminuição da razão agregados/cimento pela diminuição do teor de agregados. Sobre o aspecto de interpretação da questão, observa-se que o candidato percebeu que a diminuição da razão agregados/cimento passaria pela diminuição do teor de agregados e aumento do teor de cimento, o que nesse caso deixaria a mistura mais fluida.

Desse modo, decide-se por não acatar o referido recurso, sendo o gabarito mantido, letra C.

6) A candidata Cinthya Bruno Carneiro apresentou o seguinte recurso com relação à questão 18 da prova de Recursos Hídricos e Saneamento:

Texto de Cinthya Carneiro:



Resposta ao recurso: O argumento do recurso está incorreto, pois a coleta municipal abrange apenas os resíduos domiciliares, comerciais e públicos, sendo os demais resíduos gerados de responsabilidade dos seus gestores (hospitalares, construção civil, etc). (Capítulo 6 – Elementos de Gestão de Resíduos Sólidos. Barros, 2012). Neste sentido, o recurso não foi acatado, sendo o gabarito mantido, letra D.