



ENGENHEIRO CIVIL

03/12/2017

PROVA	QUESTÕES
LÍNGUA PORTUGUESA	01 a 10
CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS	11 a 50

SÓ ABRA ESTE CADERNO QUANDO AUTORIZADO

LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES

- 1 Quando for permitido abrir o caderno, verifique se ele está completo ou se apresenta imperfeições gráficas que possam gerar dúvidas. Se houver algum defeito dessa natureza, peça ao aplicador de prova para entregar-lhe outro exemplar.
- 2 Este caderno contém **50 questões** objetivas. Cada questão apresenta **quatro** alternativas de resposta, das quais apenas **uma** é correta. Preencha no cartão-resposta a letra correspondente à resposta que julgar correta.
- 3 O cartão-resposta é personalizado e não será substituído em caso de erro durante o seu preenchimento. Ao recebê-lo, verifique se seus dados estão impressos corretamente; se for constatado algum erro, notifique-o ao aplicador de prova.
- 4 Preencha integralmente um alvéolo por questão, rigorosamente dentro de seus limites e sem rasuras, utilizando caneta esferográfica de tinta AZUL ou PRETA fabricada em material transparente. Dupla marcação implica anular a questão.
- 5 Esta prova terá a duração de **quatro** horas, incluídos nesse tempo os avisos, a coleta de impressão digital e a transcrição para o cartão-resposta.
- 6 Iniciada a prova, você somente poderá retirar-se do ambiente de realização da prova após decorridas **duas** horas de seu início e mediante autorização do aplicador de prova. Somente será permitido levar o caderno de questões após **três** horas do início das provas, desde que permaneça em sala até esse instante. É vedado sair da sala com quaisquer anotações antes deste horário.
- 7 Os três últimos candidatos, ao terminarem a prova, deverão permanecer no recinto, sendo liberados após a entrega do material utilizado por eles e terão seus nomes registrados em Relatório de Sala, no qual irão apor suas respectivas assinaturas.
- 8 Ao terminar sua prova entregue, obrigatoriamente, o cartão-resposta ao aplicador de prova.

CONCURSO PÚBLICO

LÍNGUA PORTUGUESA

O fantasma do Inferno Azul

1 Bira, Jair Careca, Rodneyre e Elpídio não se conheciam, mas tinham em comum uma rápida passagem pelos bancos escolares e o jeitinho brasileiro de driblar o desemprego: viver de bico. Foi em setembro de 1987 que uma oferta tentadora os uniu. Na ocasião, correu por toda Goiânia a necessidade de se contratarem “chapas” para quebrar paredes, asfalto, derrubar casas e remover objetos. Em troca, receberiam salário e mais diárias que, ao fim de uma semana, representavam o que conseguiam ganhar no mês. Jair José Pereira, pedreiro, recebeu a proposta na praça A, no bairro de Campinas, ponto de braços. Aceitou e na mesma hora foi posto em uma Kombi branca, sem logotipo. Ubirajara Rosa de Souza fez o mesmo. Elpídio Evangelista da Silva e Rodneyre Ferreira souberam por amigos das contratações e apresentaram-se no escritório da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) em busca de uma vaga. Os quatro começaram a trabalhar na rua 57, no centro de Goiânia, foco inicial do maior acidente radiológico do mundo: o vazamento de pouco mais de 17 g de cloreto de céσιο-137, que se encontrava em um aparelho abandonado no Instituto Goiano de Radioterapia.

2 Os quatro não tinham noção do que era radiação e muito menos do que era céσιο. Tampouco foram informados dos cuidados necessários para a execução dos trabalhos, inclusive no depósito de lixo radioativo de Abadia, cidade a 20 quilômetros de Goiânia, para onde foram transferidos após a limpeza das áreas “quentes” (de alto grau de radiação). A contratação de “chapas” e a convocação de militares e civis do Consórcio Rodoviário Intermunicipal (Crisa), da Companhia de Limpeza Urbana e até da empreiteira Andrade Gutierrez marcavam o início de uma guerra surda para salvar Goiânia do brilho azul fluorescente, que encantou a família de Leide das Neves Ferreira. [...]

3 Quinze anos depois, Bira, Jair, Rodneyre e Elpídio continuam “chapas” em todos os sentidos. Mas não é só a camaradagem que os une. Eles já apresentam sintomas da radiação que tomaram durante o tempo que trabalharam diretamente no acidente. Até 1993, apenas os quatro eram os encarregados pelo depósito provisório e trabalhavam das 8 às 18h. Em depoimento, contaram que viajaram junto com tambores de lixo radioativo, além de colocá-los e retirá-los de caminhões e kombis, principalmente quando as empilhadeiras quebravam. De serventes, conforme os contratos, foram alçados a técnicos da CNEN. A imprensa registrou inúmeras vezes os braços vestidos de macacões e contadores Geiger à mão passeando entre as 13,4 toneladas de lixo radioativo. Segundo eles, uma farsa. “Ninguém sabia que não éramos técnicos. Durante muito tempo, não havia restrição para nós. Permanecíamos em áreas controladas sem saber ao certo o tempo permitido. As canetas dosimétricas estouravam com frequência”, ou seja: atingiam a carga máxima de radiação, revelou Elpídio, que chegou a chefiar os companheiros em Abadia. Munido de fotos suas e de Bira no depósito, publicadas na revista *Manchete*, ele acusou os técnicos da CNEN de não terem informado quais os locais de maior radiação ou como utilizar os aparelhos medidores.

4 O fato mais grave revelado por Elpídio e confirmado pelos outros três está relacionado à deterioração dos tambores de lixo. “Tirávamos os rejeitos do tambor furado ou enferrujado e passávamos para outro, manualmente. O danificado era amassado a marretadas e colocado em uma caixa metálica”, afirma Elpídio em seu depoimento. Rodneyre faz coro e acusa o físico Walter Mendes Ferreira de negligência. Segundo os “chapas”, ele só comparecia ao depósito provisório para receber equipes de reportagem ou técnicos internacionais. Fora isso, tratava os problemas que lá ocorriam pelo rádio. A ordem, em dia de visita, era virar os tambores enferrujados, remendá-los e pintá-los com spray amarelo ou cobri-los com lona para que as câmeras não pudessem filmá-los ou fotografá-los, contaram eles ao MP. [...]

5 Elpídio está no grupo III de tratamento, Rodneyre e Jair não se enquadram em lugar algum. Bira disse que chegou a ficar um mês afastado por ter sofrido forte dose de radiação. Rodneyre e Jair moram em casas humildes na periferia da capital e continuam vivendo de bicos. Elpídio pediu demissão do hotel em que trabalhava como copeiro para cuidar da saúde. Eles evitam contar que atuaram no acidente. “Se a gente fala, tá lascado. Ai é que não arruma nada mesmo. O pessoal acha que, se a gente adoce, pode passar pra eles”, diz Jair, que leva a vida “sem pensar muito nessas coisas”. Jair só lembra do céσιο quando se dá conta de que não consegue mais exercer seu ofício de pedreiro. “Não posso me abaixar para assentar um piso. Sinto muitas dores no corpo. Dente, perdi um monte. Não sou mais o mesmo. Naquele dia, eu ainda brinquei dizendo que não voltava para casa sem o feijão. Se eles tivessem contado o que era, eu não ia.” [...]

Disponível em:

<https://istoe.com.br/23768_O+FANTASMA+DO+INFERNO+AZUL/>. Acesso em: 8 out.2017.

— QUESTÃO 01 —

O título da reportagem, publicada em 2002 na revista *Isto é*, faz referência:

- (A) ao aspecto azulado do pó liberado pelo material radioativo denominado Céσιο-137 no acidente de 1987.
- (B) à dor causada pela morte de Leide das Neves que teve contato direto com o pó radioativo do Céσιο - 137.
- (C) ao preconceito e descaso vividos pelos quatro “chapas” que aceitaram o trabalho da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN).
- (D) à atitude negligente do físico responsável pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) em relação aos trabalhadores contratados.

— QUESTÃO 02 —

O texto contém tanto palavras do registro informal do trabalhador braçal quanto palavras do registro formal do conhecimento científico. Há palavras desses dois registros em:

- (A) chapa; lascado; cloreto de cézio – 137; canetas dosimétricas.
- (B) Kombi; empilhadeira; lixo radioativo; cloreto de cézio – 137.
- (C) lascado; viver de bico; CNEN; Crisa.
- (D) viver de bico; marretadas; tambores enferrujados; spray amarelo.

— QUESTÃO 03 —

No terceiro parágrafo lê-se que, “Quinze anos depois, Bira, Jair, Rodneyre e Elpídio continuam “chapas” em todos os sentidos”. Quais são esses sentidos?

- (A) Trabalhadores braçais sem contrato oficial; amigos de longa data que compartilham gostos e hobbies.
- (B) Trabalhadores informais; amigos unidos pela especialização em manuseio e fabricação de peças usadas para revestir ou reforçar dejetos do acidente radioativo.
- (C) Colegas de trabalho informal; amigos que compartilham as consequências de terem trabalhado diretamente com o manuseio dos tambores do lixo radioativo.
- (D) Colegas sem trabalho formal; amigos que se reuniram para denunciar a negligência das autoridades com os trabalhadores mobilizados no acidente do cézio – 137.

— QUESTÃO 04 —

No último parágrafo, encontra-se esta afirmação de Jair: “Naquele dia, eu ainda brinquei dizendo que não voltava para casa sem o feijão.” Nesse caso, o emprego da palavra “feijão” em lugar do vocabulário “alimento” é um recurso de linguagem denominado

- (A) silepse.
- (B) metonímia.
- (C) catáfora.
- (D) elipse.

— QUESTÃO 05 —

No quarto parágrafo lê-se: “A ordem, em dia de visita, era virar os tambores enferrujados, remendá-los e pintá-los com spray amarelo ou cobri-los com lona para que as câmeras não pudessem filmá-los ou fotografá-los”. A sequência sublinhada indica

- (A) finalidade.
- (B) proximidade.
- (C) capacidade.
- (D) conformidade.

— QUESTÃO 06 —

A reportagem da *Isto é*, além de informar sobre as consequências do acidente radiológico em Goiânia, estrutura-se sobre a

- (A) argumentação, pois busca convencer o leitor de que o cézio – 137 é tema tabu.
- (B) descrição, já que caracteriza de forma detalhada e pessoal os fatos ocorridos.
- (C) injunção, estabelecendo contato com o leitor e convocando-o a participar do texto.
- (D) exposição, uma vez que informa e esclarece o tema tratado sem transparecer opinião.

Leia o texto abaixo para responder à questão 07.



THAVES, Bob. Frank & Ernest.

Disponível em: <<http://conversadeportugues.com.br/>>. Acesso em: 30 set. 2017.

— QUESTÃO 07 —

O cartum acima explora e amplia a metáfora “estrada da vida” com base na

- (A) contradição instaurada entre “estrada” e “obras”.
- (B) aliteração presente na sequência “estrada”/”obras”.
- (C) retomada por elipse de “estrada” em “obras”.
- (D) da justaposição entre “estrada da vida” e “em obras”.

Leia o Texto que segue para responder às questões de **08** a **10**.

Dor elegante

Paulo Leminski

Um homem com uma dor
É muito mais elegante
Caminha assim de lado
Como se chegando atrasado
Chegasse mais adiante

Carrega o peso da dor
Como se portasse medalhas
Uma coroa, um milhão de dólares
Ou coisa que os valha

Ópios, édens, analgésicos
Não me toquem nessa dor
Ela é tudo o que me sobra
Sofrer vai ser a minha última obra

Disponível em: <<http://www.revistabula.com/385-15-melhores-poemas-de-paulo-leminski/>>. Acesso em: 11 out. 2017.

— QUESTÃO 08 —

Os versos “É” muito mais elegante” e “Chegasse mais adiante” rimam entre si e constituem a chamada rima rica, formada por classes gramaticais diferentes. São elas:

- (A) substantivo e adjetivo.
- (B) adjetivo e advérbio.
- (C) advérbio e pronome.
- (D) pronome e adjetivo.

— QUESTÃO 09 —

Na segunda estrofe, omite-se a seguinte expressão do início do terceiro verso:

- (A) como se portasse.
- (B) um homem com uma dor.
- (C) um homem recusa.
- (D) a vida nos trata como.

— QUESTÃO 10 —

O poema trata a dor individual como

- (A) um trabalho forçado.
- (B) um produto do mercado.
- (C) uma obra de arte.
- (D) uma obra de engenharia.

— RASCUNHO —

ENGENHEIRO CIVIL

— QUESTÃO 11 —

Uma característica importante de bacias hidrográficas é o tempo de concentração em problemas envolvendo propagação de cheias. Pela diversidade dos parâmetros associados às bacias hidrográficas, várias equações empíricas foram desenvolvidas para estabelecimento do tempo de concentração. Neste sentido, o tempo de concentração de uma bacia é:

- (A) o tempo necessário para o hidrograma atingir a vazão máxima, considerando uma precipitação de curta duração.
- (B) o tempo diretamente proporcional à declividade média do curso d'água principal da bacia.
- (C) o tempo inversamente proporcional ao comprimento do curso principal na bacia.
- (D) o tempo mais longo que uma partícula de água leva entre o início da precipitação e sua saída pelo exutório da bacia.

— QUESTÃO 12 —

Em um projeto para o controle e a atenuação de cheias, uma das intervenções indicadas é a construção de uma bacia de retenção. Isto posto, a vazão de saída de uma bacia de retenção

- (A) pode ser calculada utilizando-se a lei geral dos orifícios.
- (B) é constante.
- (C) independe do volume acumulado.
- (D) varia linearmente com a lâmina d'água.

— QUESTÃO 13 —

Uma bacia de 500 km² recebe anualmente uma precipitação média de 1500 mm. Se a vazão média no exutório da bacia, no mesmo período, for de 10 m³/s, a evapotranspiração média no período será, em mm, de:

- (A) 435
- (B) 630
- (C) 869
- (D) 1304

— QUESTÃO 14 —

Um chuveiro, em uma instalação predial de água fria, deve ter uma carga mínima em metros de coluna d'água para seu funcionamento. Se a distância vertical entre o chuveiro e o nível d'água no reservatório for 2 m, a perda de carga unitária for de 0,03 e o comprimento equivalente do reservatório até o chuveiro for de 15 m, a carga mínima no chuveiro será de:

- (A) 0,45 m
- (B) 1,55 m
- (C) 2,0 m
- (D) 15 m

— QUESTÃO 15 —

Um coletor circular de águas pluviais, com diâmetro de 200 mm, escoava uma determinada vazão Q em regime permanente e uniforme, com lâmina normal igual à metade do diâmetro. A vazão Q , na condição de escoamento em superfície livre, pode ser calculada pela equação de Manning, que é escrita como:

$$Q = \frac{1}{n} A R_h^{2/3} S_0^{1/2}$$

onde n é o coeficiente de rugosidade do material, A é a área molhada da seção (m²), R_h é o raio hidráulico da seção (m) e S_0 é a declividade de fundo.

Se o coeficiente de rugosidade do material for igual a 0,02 e a declividade do coletor for 0,1%, a vazão no coletor será de:

- (A) $1 / 0,02 (0,005 \pi)^{2/3} (0,001)^{1/2} (0,1 \pi)^{-2/3}$
- (B) $1 / 0,02 (0,005 \pi)^{5/3} (0,001)^{1/2} (0,1 \pi)^{-2/3}$
- (C) $1 / 0,02 (0,005 \pi)^{5/3} (10)^{-3/2} (0,1 \pi)^{-2/3}$
- (D) $1 / 0,02 (0,005 \pi)^{2/3} (0,0001)^{1/2} (0,1 \pi)^{-2/3}$

— RASCUNHO —

— QUESTÃO 16 —

Na demarcação de uma área usando um teodolito, as coordenadas dos pontos obtidos foram as seguintes:

Ponto	Coordenada X	Coordenada Y
1	1025,24	893,25
2	1111,39	878,32
3	1327,27	953,29
4	1051,39	1078,02

Se as unidades de medida são em metros, a distância entre os pontos 2 e 3 é de:

- (A) 228,53 m
- (B) 1.610,1 m
- (C) 2.285,3 m
- (D) 3.049,9 m

— QUESTÃO 17 —

O aglomerante hidráulico obtido pela moagem de clínquer Portland, ao qual se adiciona a quantidade necessária de uma ou mais formas de sulfato de cálcio, materiais pozolânicos, escórias granuladas de alto-forno e/ou materiais carbonáticos, nos teores especificados na norma NBR11578: 1991, é denominado:

- (A) cimento Portland de alta resistência inicial.
- (B) cimento Portland de alto-forno.
- (C) cimento Portland comum.
- (D) cimento Portland composto.

— QUESTÃO 18 —

O cálculo do BDI, que afeta o custo total a ser pago por uma obra, inclui alguns itens, tais como:

- (A) materiais de construção, impostos e lucros.
- (B) administração central, mão de obra e impostos.
- (C) impostos, administração central e lucros.
- (D) mão de obra, impostos e lucros.

— QUESTÃO 19 —

Os pilares são elementos lineares que podem estar sujeitos às forças e aos momentos fletores, podendo gerar flexão composta normal (ou reta) e flexão composta oblíqua. Nas solicitações possíveis em pilares, quando ocorre a flexão composta normal?

- (A) Na atuação conjunta de força de normal e momento fletor em uma direção.
- (B) Na aplicação de uma força normal no centro geométrico da seção transversal no pilar.
- (C) Na atuação de uma força cisalhante e momentos fletores em duas direções distintas.
- (D) Na atuação conjunta de força de normal e momentos fletores em duas direções distintas.

— QUESTÃO 20 —

Segundo a NBR 1328, argamassas são materiais de construção, com propriedades de aderência e endurecimento, obtidos a partir da mistura homogênea de:

- (A) um ou mais aglomerantes, água, podendo conter ainda aditivos e adições minerais.
- (B) um ou mais aglomerantes, areia, água, podendo conter ainda aditivos e adições minerais.
- (C) um ou mais aglomerantes, brita, água, podendo conter ainda aditivos e adições minerais.
- (D) um ou mais aglomerantes, brita, areia, água, podendo conter ainda aditivos e adições minerais.

— QUESTÃO 21 —

Um orçamento detalhado da execução do serviço do reboco, correspondente a uma área de 1200 m² de uma obra, apresenta os materiais, os consumos por metro quadrado e os valores unitários estabelecidos na tabela, que segue:

Material	Consumo/m ²	Valor unitário
Cimento	0,053 sacos/m ²	R\$ 19,00
Cal hidratada	0,13 sacos/m ²	R\$ 10,00
Areia	0,024 m ³ /m ²	R\$ 60,00
Pedreiro	0,6 h/m ²	R\$ 13,00
Ajudante	0,7 h/m ²	R\$ 7,00

Com base na tabela apresentada, qual é o custo total com mão de obra para a execução do serviço?

- (A) R\$ 12,70
- (B) R\$ 5.880,00
- (C) R\$ 9.360,00
- (D) R\$ 15.240,00

— QUESTÃO 22 —

A execução de um muro em torno de um terreno de 15 x 30 m, com 2 m de altura, segue a composição unitária destacada na tabela.

Material	Consumo	Valor unitário
Cimento	0,053 sacos/m ²	R\$ 19,00
Cal hidratada	0,13 sacos/m ²	R\$ 10,00
Areia	0,024 m ³ /m ²	R\$ 60,00
Tijolo comum	7,90 unidade/m ²	R\$ 0,08
Pedreiro	0,6 h/m ²	R\$ 13,00
Ajudante	0,7 h/m ²	R\$ 7,00

Qual é a menor quantidade de sacos de cal hidratada necessária para a execução do muro?

- (A) 19
- (B) 24
- (C) 50
- (D) 117

— QUESTÃO 23 —

Um projeto de R\$ 300.000,00 será realizado em um período de seis meses, sendo dividido, para tanto, em cinco atividades (A1, A2, A3, A4 e A5). Os custos das cinco atividades, o tempo necessário para a execução de cada atividade e o custo relacionado a cada uma delas são ilustrados na tabela.

Atividade	Meses	Custo
A1	1, 2, 3, 4 e 5	R\$ 75.000,00
A2	2, 3 e 4	R\$ 45.000,00
A3	4	R\$ 30.000,00
A4	5 e 6	R\$ 90.000,00
A5	5 e 6	R\$ 60.000,00

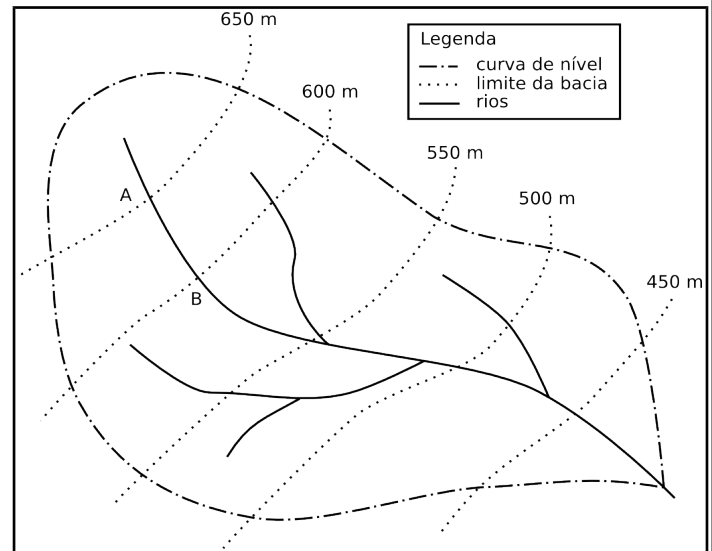
Se cada atividade é distribuída linearmente durante o período na qual está compreendida, o valor total faturado equivalente ao terceiro mês será de:

- (A) R\$ 10.000,00
- (B) R\$ 30.000,00
- (C) R\$ 75.000,00
- (D) R\$ 150.000,00

— QUESTÃO 24 —

Em um mapa, foram definidos dois pontos:

- ponto A, na intersecção da curva de nível 650 m com o curso d'água;
- ponto B, na intersecção da curva de nível 600 m com o curso d'água.



Se a distância entre A e B, medida no mapa em escala 1:1.000.000, é de 0,5 cm, a declividade do curso d'água no trecho A-B, será de:

- (A) 0,01%
- (B) 0,1%
- (C) 1%
- (D) 10%

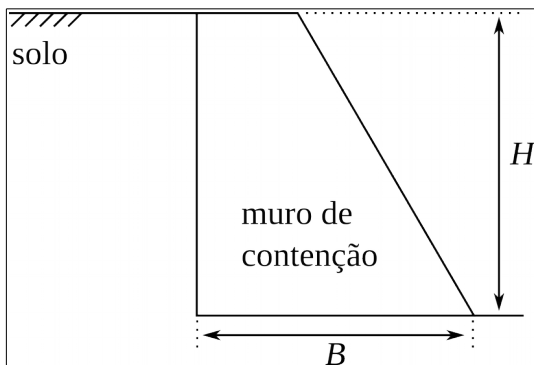
— QUESTÃO 25 —

Para atender às demandas, garantindo o abastecimento público de água em quantidade e qualidade, estudos de viabilidade são necessários para elencar possíveis fontes de captação. Neste cenário, a captação da água subterrânea deve levar em consideração a capacidade de vazão máxima fornecida pelo poço, que depende, dentre outros fatores, do tipo de solo. Assim, avaliando apenas o tipo de solo, aquele que forneceria a maior vazão do poço é o solo

- (A) argiloso.
- (B) arenoso.
- (C) siltooso.
- (D) gnaisse.

— QUESTÃO 26 —

O muro de contenção ilustrado na figura deve garantir a estabilidade de um talude de solo argiloso, puramente coesivo.



A distância entre o ponto de aplicação da resultante do empuxo do solo no muro de contenção e sua base (B) será de:

- (A) $H / 3$
- (B) $H / 2$
- (C) $2 H / 3$
- (D) $B / 3$

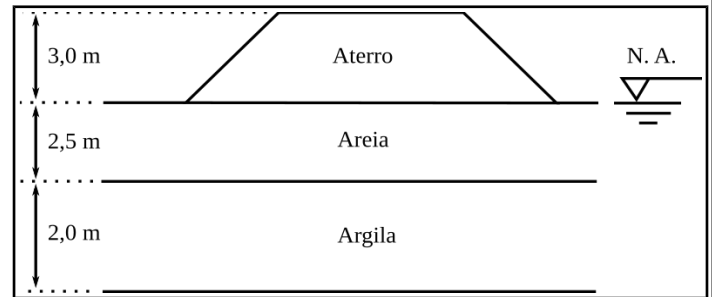
— QUESTÃO 27 —

A Norma Regulamentadora NR 6, do Ministério do Trabalho, que trata dos equipamentos de proteção individual (EPI), determina:

- (A) desconto no rendimento dos empregados de valores gastos com EPI.
- (B) uso pelos empregados de EPI sem o certificado de aprovação (CA), no caso de atividades específicas ou quando a emissão do CA estiver em trâmite.
- (C) aquisição pelo empregado de EPI adequados aos riscos de sua atividade.
- (D) exigência de higienização e manutenção periódica dos EPI fica a cargo do empregador.

— QUESTÃO 28 —

Um aterro de 3,0 m de altura será executado sobre um perfil geológico composto de uma camada de areia de 2,5 m de altura e uma camada de argila de 2,0 m de altura, conforme ilustrado na figura que segue:



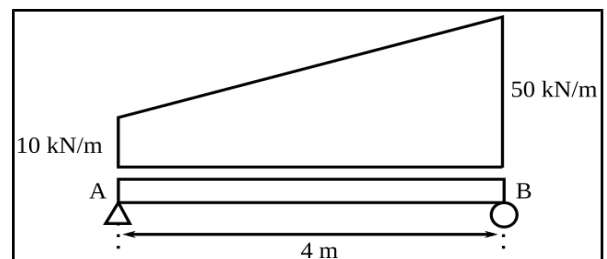
Material	Aterro	Areia saturada	Argila	Água
Peso específico (kN/m ³)	18	16	14	10

Dado que o nível d'água encontra-se na superfície do terreno natural e considerando os pesos específicos mencionados na tabela, a tensão efetiva, no meio da camada de argila, depois da construção do aterro, vale:

- (A) 73 kN/m²
- (B) 83 kN/m²
- (C) 108 kN/m²
- (D) 122 kN/m²

— QUESTÃO 29 —

Uma viga está submetida a um carregamento linear, como mostrado na figura.

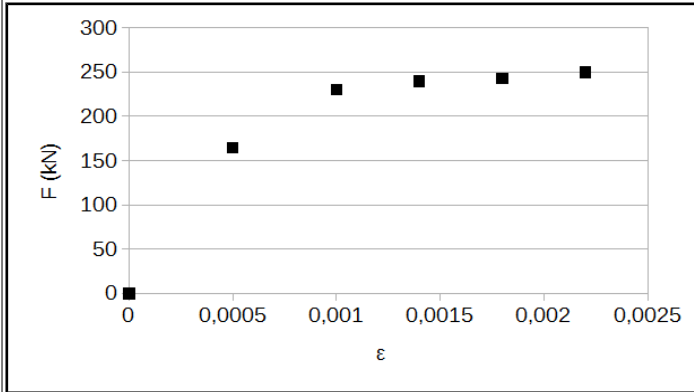


Neste cenário, sabendo que a distância entre os pontos A e B é de 4 m, o esforço de reação vertical em A vale:

- (A) 40 kN
- (B) 80 kN
- (C) 90 kN
- (D) 120 kN

— QUESTÃO 30 —

Um corpo de prova cilíndrico, com altura de 20 cm e diâmetro de 10 cm, de concreto, foi submetido a um ensaio de módulo de elasticidade, sendo a relação entre a força aplicada e a deformação medida no corpo ilustrada na figura que segue.

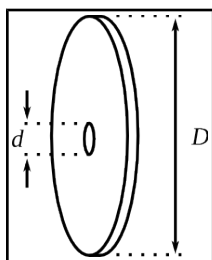


Com base nos dados da figura, se o corpo de prova for submetido a uma tensão normal de 25 MPa, a deformação será de:

- (A) 0,00050
- (B) 0,00075
- (C) 0,00100
- (D) 0,00150

— QUESTÃO 31 —

Para economizar água em redes de água fria, principalmente em torneiras e chuveiros, empresas vendem dispositivos chamados de “redutores de vazão”. Um dos tipos de redutor de vazão é constituído por um disco (plástico ou metálico) com um pequeno furo no centro, que diminui pontualmente a área disponível para escoamento (diâmetro D para d), como ilustra a figura abaixo.



Neste cenário, a redução da vazão ocorrerá:

- (A) devido à laminaridade do escoamento, uma vez que fluido água possui viscosidade dinâmica pequena (da ordem de $0,001 \text{ kg m}^{-1} \text{ s}^{-1}$).
- (B) por causa do aumento na pressão de vapor da água ao passar pelo redutor.
- (C) porque a vazão que entra no redutor é diferente da vazão que sai do redutor, uma vez que o escoamento passa a ser não permanente.
- (D) por causa da perda de carga localizada e gerada pelo redutor.

— QUESTÃO 32 —

Em uma estrutura, deseja-se preparar um concreto utilizando um tipo de cimento Portland que apresenta baixo calor de hidratação. Assim, o tipo recomendado seria:

- (A) I
- (B) II
- (C) III
- (D) IV

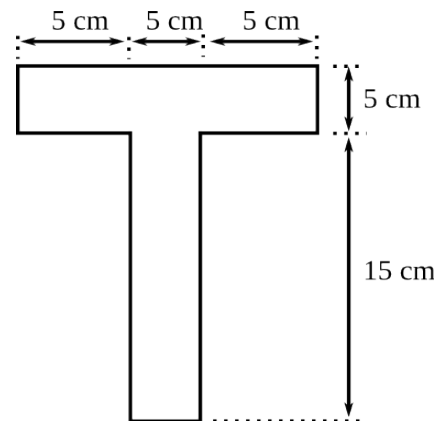
— QUESTÃO 33 —

Para determinação das tensões máximas atuantes em seções transversais, são necessários cálculos de características geométricas da seção, como o momento de inércia e o centro geométrico da seção. A coordenada vertical do centro geométrico da seção pode ser expressa como:

$$y_{cg} = \frac{1}{A} \int_A y dA$$

onde A é a área da seção transversal e y é distância medida na vertical.

Isto posto, considere a seção ilustrada na figura.



Para esta seção transversal, a coordenada vertical do centro geométrico da seção (y_{cg}), em relação à base da seção, vale:

- (A) 7,5 cm
- (B) 10 cm
- (C) 12,5 cm
- (D) 15 cm

— QUESTÃO 34 —

Em uma obra, necessita-se de 400 m^3 de concreto em um mesmo dia. Verificando-se as usinas próximas, notou-se que nenhuma delas, sozinha, era capaz de fornecer o volume em um único dia. A tabela abaixo ilustra as informações levantadas.

Usina	Volume do caminhão (m^3)	Volume máximo por dia (m^3)	Custo (R\$/caminhão)
A	6	180	1.560,00
B	8	160	2.040,00
C	7	175	1.750,00

Com base na tabela, o menor custo da concretagem será obtido pela soma dos seguintes volumes fornecidos pelas usinas A, B e C, respectivamente:

- (A) 125 m^3 , 100 m^3 e 175 m^3 .
- (B) 180 m^3 , 45 m^3 e 175 m^3 .
- (C) 180 m^3 , 160 m^3 e 60 m^3 .
- (D) 65 m^3 , 160 m^3 e 175 m^3 .

— QUESTÃO 35 —

Um dispositivo de medição de vazão comum em estações de tratamento de água (ETA) é a calha Parshall. Além de ser empregada como medidor de vazão, o estrangulamento na seção do escoamento criado pela calha Parshall resulta em um escoamento favorável à mistura de coagulantes, necessários para os processos iniciais de tratamento da água bruta.

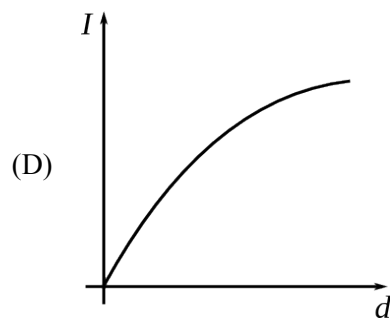
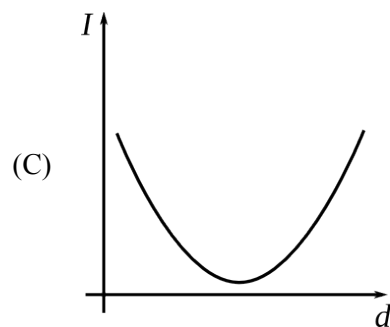
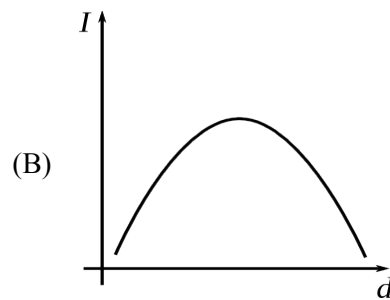
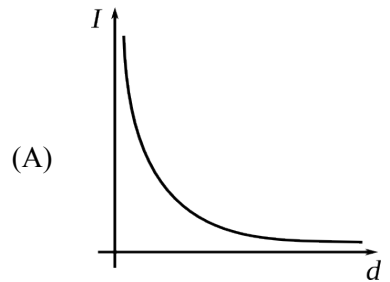
Na calha Parshall, a medição da vazão é possível medindo-se apenas uma altura H , porque

- (A) o escoamento passa a ser uniforme na calha Parshall.
- (B) a existência de linhas de corrente entre a entrada e saída da calha Parshall é garantida.
- (C) o estrangulamento do escoamento na calha gera um ressalto hidráulico.
- (D) o regime de escoamento é compressível na calha Parshall.

— QUESTÃO 36 —

Para dimensionar os dispositivos hidráulicos que compõem o sistema de drenagem, como bocas de lobo, deve-se determinar a vazão de projeto. A vazão de projeto é função, dentre outros fatores, da intensidade da precipitação (I).

A partir do estudo da intensidade da precipitação, estabelecem-se as equações I vs d (intensidade, duração e frequência). Neste contexto, a variação da intensidade com a duração da precipitação (d), para um tempo de retorno constante, será do tipo:



— QUESTÃO 37 —

No balanço hídrico, a parcela referente ao escoamento superficial pode ser quantificada através da resposta de uma bacia hidrográfica, em termos de hidrograma (variação da vazão no tempo), aos eventos de precipitação. Neste sentido, o hidrograma unitário refere-se à variação da vazão no tempo quando a precipitação sobre a bacia é unitária. Seja, então, o hidrograma unitário de uma bacia hipotética, ilustrado na tabela que segue.

t (min)	10	20	30	40	50
Q (m ³ /s)	0,2	0,6	0,5	0,4	0,1

O valor da vazão de pico do hidrograma, referente a dois eventos de precipitação sucessivos ($P_1 = 20$ mm e $P_2 = 10$ mm), com duração de 10 minutos cada, vale:

- (A) 15 m³/s
- (B) 16 m³/s
- (C) 17 m³/s
- (D) 18 m³/s

— QUESTÃO 38 —

Em um projeto de coleta e afastamento de esgoto existem dois poços de visita (PV):

- PV₁, com 2,0 m de profundidade, situado na cota do terreno 545 m, de onde parte uma tubulação com declividade de 0,005 m/m;
- PV₂, situado na cota do terreno 548 m, e que recebe a tubulação que saiu do PV₁.

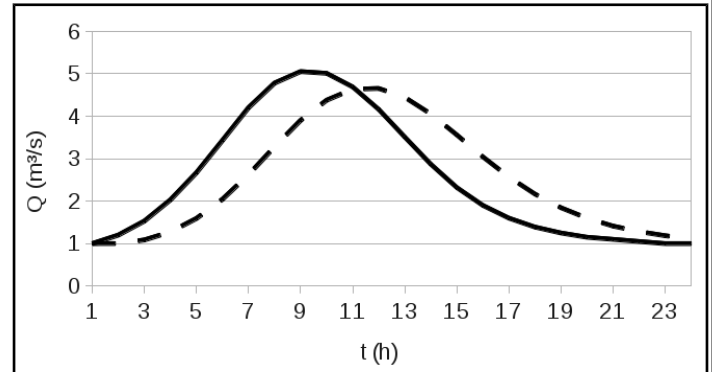
Se a distância horizontal entre PV₁ e PV₂ é de 0,1 km, a profundidade mínima do PV₂, que possibilite escoamento entre PV₁ e PV₂ com superfície livre, deverá ser de:

- (A) 10,0 m
- (B) 7,5 m
- (C) 5,5 m
- (D) 5,0 m

— RASCUNHO —

— QUESTÃO 39 —

Dois postos fluviométricos (A e B), com distância de 3 km, registraram a variação de vazão (Q , em m³/s) no tempo (t , em horas) decorrente de um evento de precipitação, como ilustrado na figura.



Com base no exposto, a velocidade de propagação da onda vale:

- (A) 36 m/s
- (B) 3,6 m/s
- (C) 2,8 m/s
- (D) 0,28 m/s

— QUESTÃO 40 —

Em uma escavação para uma obra, não foi possível garantir a estabilidade dos taludes. Sendo assim, estruturas de escoramento são necessárias a partir de uma determinada profundidade escavada.

A profundidade mínima exigida para a locação das estruturas de escoramento é de:

- (A) 2,50 m
- (B) 2,20 m
- (C) 1,80 m
- (D) 1,25 m

— RASCUNHO —

— QUESTÃO 41 —

Frequentemente, em estações de tratamento de esgoto, observa-se a existência de decantadores primários. Os decantadores primários são destinados a remover, principalmente:

- (A) sólidos suspensos e DBO solúvel.
- (B) DBO solúvel.
- (C) sólidos sedimentáveis e DBO solúvel.
- (D) sólidos sedimentáveis.

— QUESTÃO 42 —

O UASB é um reator anaeróbio, utilizado para tratamento de esgoto. O seu emprego é indicado quando a carga orgânica aplicada e o requisito de remoção de nutrientes do efluente for, respectivamente,

- (A) elevada e elevado.
- (B) elevada e baixo.
- (C) baixa e elevado.
- (D) baixa e baixo.

— QUESTÃO 43 —

O lançamento de efluentes sem tratamento em lagos de natureza lântica pode provocar a eutrofização. A eutrofização é caracterizada pelo crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas devido ao enriquecimento do meio aquático com nutrientes. Os principais nutrientes que ocasionam a eutrofização são:

- (A) nitrogênio e magnésio.
- (B) nitrogênio e potássio.
- (C) nitrogênio e fósforo.
- (D) magnésio e potássio.

— QUESTÃO 44 —

No tratamento de água para abastecimento, frequentemente, adotam-se estações de ciclo completo. Entretanto, dependendo da qualidade da água bruta, pode-se empregar a tecnologia de filtração direta. A filtração direta é caracterizada por ocorrer:

- (A) a coagulação por varredura com formação de hidróxidos metálicos que não se precipitam.
- (B) a coagulação por adsorção precedida da etapa de floculação e sedimentação.
- (C) a coagulação por varredura precedida da etapa de floculação e sedimentação.
- (D) a coagulação por adsorção.

— QUESTÃO 45 —

As lagoas facultativas são caracterizadas por apresentar

- (A) baixo requerimento de área, existência de uma zona aeróbia e uma anaeróbia, e o oxigênio obtido pelo processo de fotossíntese.
- (B) alto requerimento de área, existência de uma zona aeróbia, e o oxigênio dissolvido obtido pela oxidação da matéria orgânica.
- (C) alto requerimento de área, existência de uma zona aeróbia e uma anaeróbia, e oxigênio dissolvido obtido pela oxidação da matéria orgânica.
- (D) alto requerimento de área, existência de uma zona aeróbia e uma anaeróbia, e o oxigênio dissolvido obtido pelo processo de fotossíntese.

— QUESTÃO 46 —

O nitrogênio presente nos esgotos está principalmente na forma de nitrogênio amoniacal. A Resolução CONAMA 430/2011 estabelece limites para o lançamento de nitrogênio, devendo, portanto, ser removido. Isto posto, em um sistema aeróbio, a nitrificação é:

- (A) a oxidação da amônia para nitrato.
- (B) a redução da amônia para nitrato.
- (C) a redução do nitrato para amônia.
- (D) a oxidação do nitrato para amônia.

— QUESTÃO 47 —

A relação DBO/DQO é um parâmetro importante no dimensionamento de estações de tratamento de esgoto, porque retrata

- (A) o grau de biodegradabilidade dos esgotos, pois quanto maior seu valor, mais indicado será o tratamento biológico.
- (B) o grau de biodegradabilidade dos esgotos, pois quanto maior seu valor, mais indicado será o tratamento físico-químico.
- (C) a fração de matéria orgânica particulada nos esgotos, pois valores superiores a 4 indicam a ocorrência de sedimentação discreta.
- (D) a fração de matéria orgânica particulada nos esgotos, pois valores superiores a 4 indicam a ocorrência de sedimentação floculenta.

— **QUESTÃO 48** —

Os floculadores, frequentemente utilizados em estações de ciclo completo, permitem

- (A) o encontro entre as partículas desestabilizadas por empregar gradientes de velocidade elevados e verificar o aumento no tamanho da partícula.
- (B) o encontro entre as partículas desestabilizadas por baixos gradientes de velocidade e verificar o aumento no tamanho da partícula.
- (C) a mistura rápida entre o coagulante e a água bruta por altos gradientes de velocidade.
- (D) a desestabilização das partículas coloidais por altos gradientes de velocidade e inalterar o tamanho da partícula.

— **QUESTÃO 49** —

O levantamento da série nitrogenada foi realizada em uma amostra de esgoto doméstico para verificar a operação de um sistema de lodos ativados, obtendo os seguintes resultados

- Nitrogênio amoniacal = 40 mg/L
- NTK = 60 mg/L
- Nitrito = 3 mg/L
- Nitrato = 7 mg/L

Neste caso, a concentração de nitrogênio orgânico na amostra é de:

- (A) 10 mg/L
- (B) 13 mg/L
- (C) 20 mg/L
- (D) 30 mg/L

— **RASCUNHO** —

— **QUESTÃO 50** —

Uma captação de água será realizada em um manancial subterrâneo para aumentar a produção. Sendo assim, foi efetuada uma análise nessa água, obtendo as seguintes informações:

- $Ph = 7,0$
- concentração $Ca^{2+} = 280 \text{ mg-CaCO}_3/L$
- concentração de $Mg^{2+} = 10 \text{ mg-CaCO}_3/L$
- concentração de $HCO_3^- = 260 \text{ mg/L}$

O resultado obtido na análise dessa água evidencia:

- (A) dureza carbonatada de 280 mg-CaCO₃/L, dureza total de 290 mg-CaCO₃/L e alcalinidade de 260 mg-CaCO₃/L
- (B) dureza carbonatada de 260 mg-CaCO₃/L, dureza total de 290 mg-CaCO₃/L e dureza não carbonatada de 30 mg-CaCO₃/L
- (C) dureza carbonatada de 280 mg-CaCO₃/L, dureza total de 540 mg-CaCO₃/L e alcalinidade de 260 mg-CaCO₃/L
- (D) dureza carbonatada de 260 mg-CaCO₃/L, dureza total de 280 mg-CaCO₃/L e dureza não carbonatada de 30 mg-CaCO₃/L

— **RASCUNHO** —