



MINISTÉRIO DA DEFESA  
COMANDO DA AERONÁUTICA  
DEPARTAMENTO DE CONTROLE DO ESPAÇO AÉREO

6

MAIO/2009

## TÉCNICO DE DEFESA AÉREA E CONTROLE DE TRÁFEGO AÉREO ÁREA: ENGENHARIA CIVIL

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES ABAIXO.

01 - Você recebeu do fiscal o seguinte material:

a) este caderno, com o enunciado das 50 questões objetivas, sem repetição ou falha, com a seguinte distribuição:

LÍNGUA PORTUGUESA I		LÍNGUA INGLESA I		INFORMÁTICA		CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS			
Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos	Questões	Pontos
1 a 5	1,0	11 a 15	1,0	21 a 25	2,0	26 a 30	1,0	41 a 45	2,5
6 a 10	3,0	16 a 20	3,0			31 a 35	1,5	46 a 50	3,0
						36 a 40	2,0		

b) 1 **CARTÃO-RESPOSTA** destinado às respostas às questões objetivas formuladas nas provas.

02 - Verifique se este material está em ordem e se o seu nome e número de inscrição conferem com os que aparecem no **CARTÃO-RESPOSTA**. Caso contrário, notifique **IMEDIATAMENTE** o fiscal.

03 - Após a conferência, o candidato deverá assinar no espaço próprio do **CARTÃO-RESPOSTA**, preferivelmente a caneta esferográfica de tinta na cor preta.

04 - No **CARTÃO-RESPOSTA**, a marcação das letras correspondentes às respostas certas deve ser feita cobrindo a letra e preenchendo todo o espaço compreendido pelos círculos, a **caneta esferográfica de tinta na cor preta**, de forma contínua e densa. A LEITORA ÓTICA é sensível a marcas escuras; portanto, preencha os campos de marcação completamente, sem deixar claros.

Exemplo: (A) ● (C) (D) (E)

05 - Tenha muito cuidado com o **CARTÃO-RESPOSTA**, para não o **DOBRAR, AMASSAR ou MANCHAR**. O **CARTÃO-RESPOSTA SOMENTE** poderá ser substituído caso esteja danificado em suas margens superior ou inferior - **BARRA DE RECONHECIMENTO PARA LEITURA ÓTICA**.

06 - Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 alternativas classificadas com as letras (A), (B), (C), (D) e (E); só uma responde adequadamente ao quesito proposto. Você só deve assinalar **UMA RESPOSTA**: a marcação em mais de uma alternativa anula a questão, **MESMO QUE UMA DAS RESPOSTAS ESTEJA CORRETA**.

07 - As questões objetivas são identificadas pelo número que se situa acima de seu enunciado.

08 - **SERÁ ELIMINADO** do Concurso Público o candidato que:

a) se utilizar, durante a realização das provas, de máquinas e/ou relógios de calcular, bem como de rádios gravadores, *headphones*, telefones celulares ou fontes de consulta de qualquer espécie;

b) se ausentar da sala em que se realizam as provas levando consigo o Caderno de Questões e/ou o **CARTÃO-RESPOSTA**.

09 - Reserve os 30 (trinta) minutos finais para marcar seu **CARTÃO-RESPOSTA**. Os rascunhos e as marcações assinaladas no Caderno de Questões **NÃO SERÃO LEVADOS EM CONTA**.

10 - Quando terminar, entregue ao fiscal **O CADERNO DE QUESTÕES E O CARTÃO-RESPOSTA** e **ASSINE A LISTA DE PRESENÇA**.

**Obs.** O candidato só poderá se ausentar do recinto das provas após **1 (uma) hora** contada a partir do efetivo início das mesmas. Por motivos de segurança, o candidato **não** poderá levar o Caderno de Questões, a qualquer momento.

11 - **O TEMPO DISPONÍVEL PARA ESTAS PROVAS DE QUESTÕES OBJETIVAS É DE 3 (TRÊS) HORAS.**

12 - As questões e os gabaritos das Provas Objetivas serão divulgados, no primeiro dia útil após a realização das mesmas, no endereço eletrônico da **FUNDAÇÃO CESGRANRIO** (<http://www.cesgranrio.org.br>).



## LÍNGUA PORTUGUESA I

### Audácia, prudência, temperança

Uma sociedade é sustentável quando consegue articular a cidadania ativa com boas leis e instituições sólidas. São os cidadãos mobilizados que fundam e refundam continuamente a sociedade e a fazem funcionar dentro de padrões éticos.

O presente momento da política brasileira e a situação atual do mundo estigmatizado por várias crises nos convidam a considerar três virtudes urgentes: a audácia, a prudência e a temperança.

A audácia é exigida dos tomadores de decisões face à situação social brasileira que, vista a partir das grandes maiorias, é desalentadora. Muito se tem feito no atual Governo, mas é pouco face à chaga histórica que extenua os pobres. Nunca se fez uma revolução na educação e na saúde, alavancas imprescindíveis para transformações estruturais. Um povo ignorante e doente jamais dará um salto para frente.

Algo semelhante ocorre com a política mundial face à escassez de água potável e ao aquecimento global do planeta. Audácia é aquela coragem de tomar decisões e pôr em prática iniciativas que respondem efetivamente aos problemas em questão. O que vemos, especialmente no âmbito do G-8, do FMI, do BM e da OMC diante dos problemas referidos, são medidas tímidas que mal protelam catástrofes anunciadas. No Brasil a busca da estabilidade macroeconômica inibe a audácia que os problemas sociais exigem. Dever-se-ia ir tão longe na audácia que um passo além seria insensatez. Só assim evitar-se-ia que as crises, nacional e mundial, se transformassem em drama coletivo de grandes proporções.

A segunda virtude é a prudência. Ela equilibra a audácia. A prudência é aquela capacidade de escolher o caminho que melhor soluciona os problemas e mais pessoas favorece. Por isso a prudência é a arte de congregar mais e mais agentes e de mobilizar mais vontades coletivas para garantir um objetivo bom para o maior número possível de cidadãos.

Como em todas as virtudes, tanto a audácia quanto a prudência podem conhecer excessos. O excesso de audácia é a insensatez. A pessoa vai tão longe que acaba se isolando dos outros ficando sozinha como um Dom Quixote. O excesso da prudência é o imobilismo. A pessoa é tão prudente que acaba morrendo de ajudada. Engessa procedimentos ou chega tarde demais na compreensão e solução das questões.

Há uma virtude que é o meio termo entre a audácia e a prudência: a temperança. Em condições normais significa a justa medida, o ótimo relativo, o equilíbrio entre o mais e o menos. Ela é a lógica do universo que assegura o equilíbrio entre a desordem originária do *big bang* (caos) e a ordem produzida pela expansão/evolução (cosmos). Mas em situações de alto caos social como é o nosso caso, a temperança assume a

55 forma de sabedoria política. A sabedoria implica levar tão longe a audácia até aquele ponto para além do qual não se poderá ir sem provocar uma grande instabilidade. O efeito é uma solução sábia que resolve as questões das pessoas mais injustiçadas, quer dizer, traz-lhes sabor à existência (donde vem sabedoria).

60 Ninguém expressou melhor esse equilíbrio sutil entre audácia corajosa e prudência sábia que Dom Pedro Casaldáliga ao escrever: “Saber esperar, sabendo ao mesmo tempo forçar as horas daquela urgência que não permite esperar”.

BOFF, Leonardo.

Disponível em: <http://jbonline.terra.com.br/jb/papel/colunas/boff/>

### 1

Na alusão à “...política mundial face à escassez de água potável e ao aquecimento global do planeta.” (ℓ. 18-20), o autor

- (A) demonstra maior incidência dos problemas ambientais no aspecto regional do que no universal.
- (B) sinaliza para uma oposição entre a política ambiental mundial e a nacional.
- (C) adverte para a necessidade de tratarmos de problemas de nível mais elevado.
- (D) estabelece uma analogia entre questões regionais e questões universais.
- (E) dissocia a escassez de água potável no país do aquecimento global do planeta.

### 2

“Como em todas as virtudes, tanto a audácia quanto a prudência podem conhecer excessos.” (ℓ. 39-40)

Reescrevendo-se a passagem acima, o sentido fica mantido em:

- (A) A audácia e a prudência propiciam tantos excessos que desconhecem as outras virtudes.
- (B) A prudência pode conhecer tanto os excessos da audácia como os de todas as virtudes.
- (C) Dessa forma, é com a audácia que se conhecem os excessos de todas as virtudes.
- (D) Assim como a audácia, a prudência pode conhecer excessos, como em todas as virtudes.
- (E) Como em todas as virtudes, os excessos da prudência podem conhecer os excessos da audácia.

### 3

No 6º parágrafo o autor

- (A) resume, na segunda oração, sua opinião acerca do tema.
- (B) fundamenta seu ponto de vista numa série de comparações.
- (C) quebra a lógica do texto, acrescentando exemplos de heroísmo.
- (D) condiciona a solução para os problemas a procedimentos engessados.
- (E) constrói uma argumentação para o seu ponto de vista através da ideia de consequência.

4

“Em condições normais significa a justa medida, o **ótimo relativo**,” (l. 48-49)

A expressão destacada é explicada como

- (A) colocar em prática todas as virtudes de forma extrema.
- (B) adotar medidas radicais quanto à educação, mesmo com a instabilidade.
- (C) usar, racional e moderadamente, as virtudes, evitando o caos.
- (D) priorizar o desenvolvimento tecnológico em detrimento da educação.
- (E) tomar medidas drásticas com vistas ao sucesso da macroeconomia.

5

Para o autor, a sabedoria

- (A) é privilégio das maiorias ilustradas.
- (B) emerge sempre do caos social instalado.
- (C) resulta de ponderações lúcidas e éticas.
- (D) provém de uma revolução na educação.
- (E) ignora o protesto das pessoas mais injustiçadas.

6

Medidas prudentes são aquelas que todos **aprovam**.

A forma verbal **INADEQUADA** quanto ao padrão culto para substituir o termo destacado acima é

- (A) requerem.
- (B) pedem.
- (C) concordam.
- (D) almejam.
- (E) aceitam.

7

Leia as frases abaixo.

- I – Os homens devem se prevenir ante \_\_\_ crises do desemprego.
- II – Com o excesso de prudência, pode-se chegar \_\_\_ imobilidade das grandes massas.
- III – São necessárias algumas virtudes para se reagir \_\_\_ crises econômicas.
- IV – Os dirigentes de países ricos não atendem \_\_\_ nenhuma necessidade dos mais pobres.
- V – O homem pode se isolar muito, atingindo, assim, \_\_\_ solidão.

Indique a opção que, na sequência, preenche as lacunas acima corretamente.

- (A) as – à – as – à – a
- (B) as – à – às – a – a
- (C) as – a – as – à – à
- (D) às – a – as – à – à
- (E) às – à – às – a – a

8

São acentuadas graficamente pela mesma razão as palavras:

- (A) audácia – prudência – imprescindíveis – equilíbrio
- (B) política – sábia – destrói – ótimo
- (C) catástrofes – histórica – econômica – entretém
- (D) além – ninguém – você – órfão
- (E) três – há – até – só

9

Na passagem “são medidas **tímidas** que mal protelam catástrofes anunciadas.” (l. 25-26), o uso do adjetivo destacado demonstra uma

- (A) linguagem figurada.
- (B) exacerbação de sentido.
- (C) impropriedade gramatical.
- (D) união de conceitos opostos.
- (E) incoerência com o restante da frase.

10

“Só assim evitar-se-ia que as crises, nacional e mundial, se transformassem em drama coletivo de grandes proporções.” (l. 29-31)

As vírgulas, no segmento acima, ocorrem porque separam

- (A) aposto.
- (B) vocativo.
- (C) oração coordenada.
- (D) sujeitos.
- (E) complementos.

## LÍNGUA INGLESA I

### Text 1

#### Keynote Address

William R. Voss

Access to safe, affordable and sustainable air transportation, has changed *and will continue to change* the world. What we do connects the peoples and the markets of the world. When we do it well, it changes history. Aviation creates connections that lead to opportunities. Aviation creates familiarity between individuals that grows into trust, and trust that grows into peace.

That is a fact. Let's talk about some other facts that have not changed in the last few months that represent a foundation we can build on today. When times are turbulent, it is easy to forget that economics is an *indicator* of human activity. It does not necessarily *drive* human activity. In July of this year, the chief economist of Goldman Sachs came out with a report that the middle class of the world will grow by 2 billion over the next 20 years. Right now 70 million join the ranks of the middle class every year. By 2027, that rate will accelerate to 90 million a year.

What is different about this new generation is how badly it *needs* aviation. My father was able to ride between cities on slow-moving freight trains. For the most part, the emerging middle class doesn't even have that option. They live where transportation infrastructure is substandard or nonexistent. They need to be able to get goods to market, they need to move themselves to where the work is.

In addition, this new generation needs stability. Many of these young people live in countries whose borders include fragmented groups that have grown apart through centuries of isolation. The isolation must end if these countries are to survive and if peace is to become firmly established. Aviation can connect those people, and that connection must occur.

As these people achieve new wealth, their spending on transportation will increase dramatically. Since 1990, the share of income the average Chinese worker spends on transportation and communications has gone up more than 2,500 percent. Air transportation remains essential. Its growth is inevitable. It is up to us to keep it safe.

What must we do to achieve that?

I have been presented with many safety problems around the world, but I can think of few problems I have seen in aviation safety where the solutions were not already known. Aviation safety is limited not by our ability to understand, but our ability to act. Our ability to act is limited in turn by our ability to speak clearly to each other and to those that govern us about what we do, and what needs to be done.

I have discussed these problems directly with heads of state, and even they feel powerless to act. This is not the type of problem that inspires legislators or politicians. This is the type of problem that tends to wait for a concentration of tragedies, economic debacles or both.

Another issue that plagues all of us is our ability to collect and *protect* the data that keep the system safe. These are the data that warn us of simple errors before they become major tragedies. We know that the way to keep a system safe is not to focus solely on the one-in-a-million tragedies, but instead to pay careful attention to the hundreds of small mistakes that happen every day. Addressing these problems when they are small gives the public higher levels of safety and saves operators money. It is a win-win approach, but getting and keeping that information that feeds it is proving difficult.

I could list many more challenges but they all come to a similar point. We don't have a lot of technical problems anymore. We have systemic problems that are sensitive and difficult to address. Perhaps today we could start by talking with each other about those difficult issues that lie below the surface.

FAA International Aviation Safety Forum  
December 2, 2008  
Washington, DC

Retrieved from: [http://www.flightsafety.org/pdf/voss\\_faa\\_120208.pdf](http://www.flightsafety.org/pdf/voss_faa_120208.pdf)

### 11

William Voss's main concern in Text 1 is to

- (A) encourage middle class people to use air transportation more often in their daily routines.
- (B) protest against the safety problems that have been disturbing air transportation worldwide.
- (C) inform legislators and politicians about the necessary measures to make the aviation system safer.
- (D) point out issues that have been affecting aviation and suggest ways of dealing with them.
- (E) evaluate the role of aviation from a historical perspective since the invention of the airplane.

### 12

Voss is convinced that the new generation needs aviation because

- (A) it is an essential service and a reasonably safe means of connecting people.
- (B) it is the only way of integrating populations isolated by long-lasting war conflicts.
- (C) there is no other reliable means of transportation available nowadays.
- (D) the emerging middle class will soon be able to afford expensive air tickets.
- (E) most people in isolated countries prefer fast airplanes to slow-moving trains.

**13**

Mark the only alternative that correctly expresses what the statistics refer to

- (A) "...2 billion..." (line 16) – the actual number of middle class citizens around the world.
- (B) "...70 million..." (line 17) – the number of citizens that become members of the middle class annually.
- (C) "...90 million..." (line 19) – the number of citizens that will join the middle class in 2027.
- (D) "...more than 2,500 percent." (line 39) – the share of Chinese workers who can pay for transportation and communication.
- (E) "...one-in-a million..." (lines 61-62) – the percentage of tragedies not caused by a simple error.

**14**

Mark the correct pair of synonyms, according to their use in the text.

- (A) "affordable" (line 1) – available
- (B) "plagues" (line 57) – troubles
- (C) "warn" (line 59) – accuse
- (D) "solely" (line 61) – mostly
- (E) "Addressing" (line 64) – locating

**15**

Considering the fragment "...economics is an *indicator* of human activity. It does not necessarily *drive* human activity." (lines 12-14), it is correct to infer that

- (A) the future of a nation's economy is defined by evidences of its current economic profile.
- (B) knowing about problems in economy will certainly influence economic growth.
- (C) economic indices reveal the past and will definitely trace the future.
- (D) economic sectors might keep on growing, even though certain economically significant signs of crisis emerge.
- (E) financial indices are signs of the current economic situation and therefore represent future economic growth.

**16**

"...those difficult issues that lie below the surface." (lines 73-74) refers to

- (A) vague topics that may not be fully announced.
- (B) forbidden subjects that will never be made public.
- (C) challenging problems that are not easy to deal with.
- (D) intricate questions that have been solved by experts.
- (E) restricted themes that should only be discussed by authorities.

**Text 2**

The TEM (Threat and Error Management) framework can be used in several ways. As a safety analysis tool, the framework can focus on a single event, as is the case with accident/incident analysis; or it can be used to understand systemic patterns within a large set of events, as is the case with operational audits. The TEM framework can be used to inform about licensing requirements, helping clarify human performance needs, strengths and vulnerabilities, thus allowing the definition of competencies from a broader safety management perspective. Subsequently the TEM framework can be a useful tool in On-the-Job Training (OJT). The TEM framework can be used as guidance to inform about training requirements, helping an organisation improve the effectiveness of its training interventions, and consequently of its organisational safeguards. The TEM framework can be used to provide training to quality assurance specialists who are responsible for evaluating facility operations as part of certification.

Originally developed for flight deck operations, the TEM framework can nonetheless be used at different levels and sectors within an organisation, and across different organisations within the aviation industry. It is therefore important, when applying TEM, to keep the user's perspective in the forefront. Depending on "who" is using TEM (i.e. front-line personnel, middle management, senior management, flight operations, maintenance, air traffic control), slight adjustments to related definitions may be required.

Retrieved from: <http://www.signalcharlie.net/Crew+Resource+Management>

**17**

According to Text 2, the main purpose of TEM is to

- (A) enhance the safety of operations in aviation.
- (B) bring about a radical change in air traffic control.
- (C) improve commercial pilots' training and performance.
- (D) report on the vulnerabilities that caused single accidents.
- (E) eliminate the need for operational audits with external experts.

**18**

All the options below describe a link between TEM and professional training, **EXCEPT**

- (A) OJT sessions can be enhanced by applying TEM principles.
- (B) Experts in quality management in operations should learn the TEM framework.
- (C) The TEM framework can assist management in defining professional development needs for staff members.
- (D) TEM is an appropriate analysis procedure to define personnel training programs.
- (E) TEM will help operational auditors understand the systemic patterns of large scale accidents.

19

In “slight adjustments to related definitions may be required.” (lines 29-30), the fragment “may be required” can be substituted by

- (A) might occasionally be necessary.
- (B) should be considered relevant.
- (C) will definitely be demanded.
- (D) have to be considered.
- (E) can be requested.

20

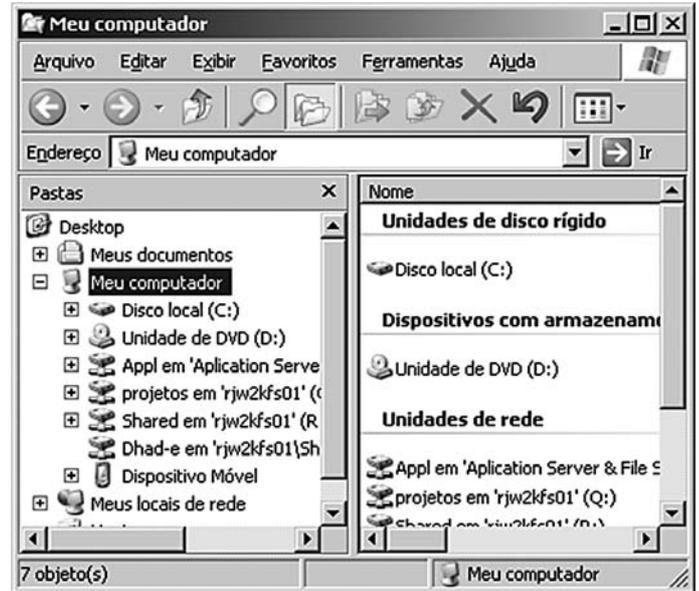
Check the only item in which the boldfaced item introduces a contrast.

- (A) “The TEM framework can be used to inform about licensing requirements, ... **thus** allowing the definition of competencies from a broader safety management perspective.” (lines 7-11)
- (B) “**Subsequently** the TEM framework can be a useful tool in On-the-Job Training (OJT).” (lines 11-13)
- (C) “Originally developed for flight deck operations, the TEM framework can **nonetheless** be used at different levels and sectors within an organisation,” (lines 21-23)
- (D) “It is **therefore** important, when applying TEM, to keep the user’s perspective in the forefront.” (lines 24-26)
- (E) “Depending on ‘who’ is using TEM (**i.e.** front-line personnel, middle management, senior management, flight operations, maintenance, air traffic control),” (lines 26-29)

## INFORMÁTICA

21

Analise a figura.



Com base na figura, retirada de um computador com Windows XP em sua instalação padrão, é correto afirmar que

- (A) para realizar a detecção de vírus em arquivos da pasta Meus Documentos, basta clicar o ícone  e, em seguida, clicar .
- (B) para abrir a janela apresentada na figura acima basta dar um clique duplo no ícone  da área de trabalho do Windows.
- (C) ao se clicar o botão  todas as janelas que estiverem abertas na área de trabalho serão minimizadas.
- (D) ao se clicar o botão  serão exibidos todos os arquivos armazenados na lixeira.
- (E) ao se clicar o botão direito do mouse em  é aberto um menu que apresenta a opção Propriedades, que permite visualizar o espaço livre do drive C:.

22

Ao imprimir um documento no WordPad é possível escolher entre tipos de orientação para a impressão. Qual das opções abaixo apresenta dois tipos de orientação?

- (A) Marca d’água e sombra.
- (B) Paisagem e retrato.
- (C) Frente e verso.
- (D) Direita e esquerda.
- (E) Papel de parede e pano de fundo.

23

Em uma planilha do Excel 2003, na coluna A estão os nomes dos fabricantes de motos; na coluna B, as cores das motos; na coluna C, os valores das motos; na coluna D, o valor de venda das motos; na coluna E, o valor de venda com desconto. Nesta planilha, o conteúdo da célula A2 é HONDA; da célula B2 é verde; da célula C2 é 12000; da célula F1 é 10%; da célula F2 é 20%. Se a célula D2 possuir a fórmula =SE(A2="HONDA"; C2 + C2\*F1; C2 + 3000) e a célula E2 possuir a fórmula =SE(B2="preto"; D2-D2\*F2; D2), o valor de E2 será

- (A) 10000
- (B) 10560
- (C) 12000
- (D) 13200
- (E) 15000

24

Considere o contexto no qual não existe falha de segurança na proteção da(s) chave(s) privada(s) e pública(s). Dentro deste contexto, se Marcelo escreve um e-mail para José e o assina digitalmente, José pode ter certeza de que

- (A) Marcelo foi quem enviou a mensagem para José.
- (B) receberá a mensagem, mesmo se seu servidor de e-mail deixar de existir.
- (C) receberá a mensagem, mesmo que Marcelo não consiga enviá-la.
- (D) somente quem possui a chave privada de Marcelo pode ter acesso à mensagem.
- (E) somente ele próprio pode ter acesso à mensagem que Marcelo enviou.

25

Para aumentar o nível de segurança do seu computador, que possui sistema operacional Windows XP, um usuário decidiu adotar as seguintes medidas:

- I – manter o Windows XP atualizado através da instalação dos Service Pack do sistema operacional;
- II – utilizar firewalls para detectar tentativas de intrusões;
- III – instalar keyloggers e trojans para remover os vírus de macro.

Qual(is) medida(s) irá(ão) aumentar a segurança do computador?

- (A) I, apenas.
- (B) II, apenas.
- (C) I e II, apenas.
- (D) II e III, apenas.
- (E) I, II e III.

## CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

26

O estudo do comportamento de agregados pétreos é essencial para a boa prática da construção civil. Nesta perspectiva, identifique a opção que contém apenas ensaios tecnológicos utilizados para a avaliação de agregados utilizados em concretos de cimento ou concretos asfálticos.

- (A) Absorção, Durabilidade, Adesividade, Abrasão Los Angeles.
- (B) Absorção, Adesividade, Durabilidade e Desgaste Abrasivo Amsler.
- (C) Adesividade, Análise Petrográfica, Resistência à Tração Indireta e Durabilidade.
- (D) Abrasão Los Angeles, Desgaste Abrasivo Amsler e Análise Petrográfica.
- (E) Desgaste Abrasivo Amsler, Adesividade e Porosidade.

27

Um grupo de cinco engenheiros participou de um debate a respeito das vantagens e desvantagens da utilização de tijolos de solo-cimento para a construção de casas populares, fazendo as afirmações.

Antônio: Tijolos de solo-cimento apresentam, em geral, boa resistência ao desgaste, o que permite seu uso em revestimentos e pequena variação de volume quando imersos em água, mesmo quando se utilizam solos argilosos ricos em argilominerais do grupo das esmectitas.

Marta: A presença de torrões de argila nos solos destinados à fabricação de tijolos de solo-cimento é favorável e, ao mesmo tempo, desejável, porque estes torrões atuam como agregados de diâmetro equivalente à fração areia grossa ou à fração pedregulho, aumentando a resistência à compressão simples do tijolo.

Luísa: A adoção de tijolos de solo-cimento representa economia de combustíveis porque as distâncias de transporte dos materiais são bem inferiores e não há necessidade de processo de cozimento do material, tal como utilizado em tijolos de cerâmica convencionais. Porém, o peso específico do solo-cimento é, em geral, maior do que o de tijolos cerâmicos.

Pedro: A existência de uma grande variedade de tipos de solos não constitui um obstáculo para a utilização de tijolos de solo-cimento porque a adição de cimento já altera as características desfavoráveis dos solos.

Felipe: A adoção de tijolos de solo-cimento em uma obra é mais favorável em relação aos tijolos cerâmicos, porque, entre outros motivos, economiza gastos com impermeabilizações.

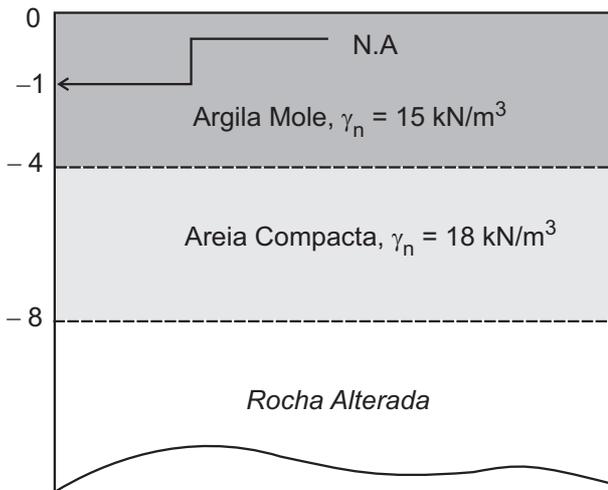
O(A) engenheiro(a) que apresentou os argumentos totalmente corretos sobre o material em questão foi

- (A) Antônio.
- (B) Marta.
- (C) Luísa.
- (D) Pedro.
- (E) Felipe.

28

Considere o terreno indicado na figura constituído de uma camada de areia fina fofa, com  $\gamma_n = 17 \text{ kN/m}^3$ , com 4 m de espessura, acima de outra camada de areia grossa compacta, com  $\gamma_n = 19 \text{ kN/m}^3$ , e espessura de 4 m, apoiada sobre um solo de alteração de rocha. Considere, também, as seguintes situações para a cota do nível d'água no terreno:

- 1) o nível d'água encontra-se na cota -1 metro;
- 2) uma enchente elevou o nível d'água para +2 metros.



Obs.:  $\gamma_n$  é o peso específico natural do solo.

As tensões verticais efetivas ( $\sigma'_v$ ) no contato entre a areia grossa e o solo de fundação, em kPa, para as situações 1 e 2, respectivamente, são:

- (A) 37 e 93
- (B) 52 e 82
- (C) 72 e 52
- (D) 72 e 132
- (E) 132 e 152

29

Taylor deduziu uma expressão que mostra que o coeficiente de permeabilidade de um solo é função do seu índice de vazios, utilizando uma analogia com a percolação em tubos capilares. A expressão é dada por

$$k = f \left( \frac{e^3}{1+e} \right)$$

onde:

$k$  é o coeficiente de permeabilidade;

$e$ : índice de vazios.

Considere um depósito de areia bem graduada e de grãos angulares, no qual os estudos geológicos indicaram tratar-se de grãos de quartzo em um primeiro ciclo deposicional ao longo do tempo geológico e oriundos da alteração de um maciço granítico próximo ao local da deposição. Sendo o índice de vazios máximo do depósito de 0,81 e o mínimo de 0,47, qual a relação entre os coeficientes de permeabilidade desta areia nos estados de máxima e mínima compactação  $\left( \frac{k_{\text{máx}}}{k_{\text{mín}}} \right)$ ?

- (A) 0,24
- (B) 0,73
- (C) 1,0
- (D) 1,72
- (E) 4,2

30

Em relação às propriedades físicas das madeiras utilizadas como matérias de construção, assinale a opção **INCORRETA**.

- (A) Retratibilidade é a propriedade de variação volumétrica da madeira quando ocorre a variação de umidade entre o estado seco e a condição de saturada ao ar, podendo haver inchamento ou contração.
- (B) Diz-se que uma peça de madeira exposta ao ar está "seca ao ar" quando possuir uma umidade entre 13 a 17%, sendo esta medida obtida através de pesagens sucessivas em alterações significativas de peso.
- (C) A densidade pode ser entendida como o índice de compactidade entre as fibras da madeira, mostrando uma maior ou menor quantidade de fibras por unidade de volume aparente.
- (D) Os estudos de capacidade de resistência ao fogo devem ser feitos com temperatura em torno de 120 °C, sendo que nesta condição a madeira resiste muito pouco. O comportamento da madeira deve ser estudado de forma preventiva.
- (E) A madeira, quando bem seca, é excelente isolante elétrico, ao passo que úmida se torna condutora, embora esta propriedade varie com as espécies estudadas.

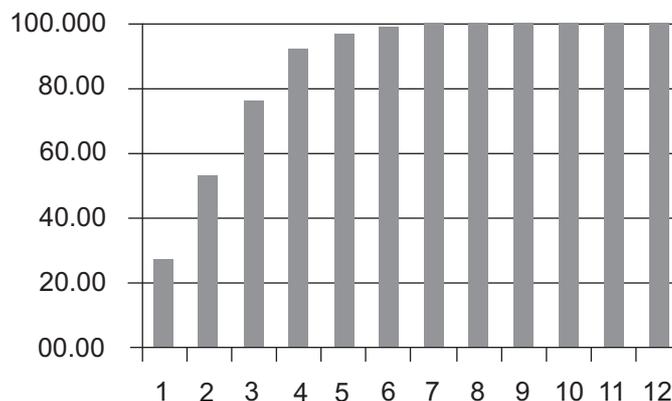
### 31

A classificação ABC é um importante instrumento aplicado no gerenciamento de obras, permitindo concluir não apenas sobre quais itens de um projeto devem ser controlados, mas também qual o grau de controle que deve ser aplicado a cada item.

Analise os itens da tabela a seguir, pertencentes a uma determinada obra, e respectivo gráfico das porcentagens acumuladas.

Item	Insumo	Valor (R\$)	Porcentagem relativa ao total	Porcentagem acumulada
1	Salários	470.322,64	27,09	27,09
2	Óleo Diesel	450.317,00	25,94	53,03
3	Subempreiteiros	401.312,14	23,12	76,15
4	Concreto fck 25 MPa	275.003,17	15,84	92,00
5	Aço CA-50	83.457,12	4,81	96,80
6	Madeira	40.453,81	2,33	99,13
7	Ferramentas	3.513,32	0,20	99,34
8	Material de segurança	2.743,91	0,16	99,49
9	Gasolina	2.458,48	0,14	99,64
10	Fretes	2.319,75	0,13	99,77
11	Serviços de pessoa física	2.105,92	0,12	99,89
12	Seguros	1.908,31	0,11	100,00

Gráfico das porcentagens acumuladas:



Considerando a classificação ABC, identifique a opção correta.

- (A) Os itens 1, 2 e 3 pertencem à faixa de controle A ou C, necessitando graus de controle semelhantes.
- (B) Os itens de 1 a 5 pertencem à faixa de controle A ou B e, por isso, necessitam de um grau de controle mais elevado.
- (C) Os itens de 1 a 5 pertencem à faixa de controle C e, por isso, devem ter um grau de controle rigoroso.
- (D) Os itens de 7 a 12 pertencem à faixa de classificação C e, por isso, não têm importância e não precisam ser controlados.
- (E) A classificação ABC para os itens listados indica que apenas o item 1 é relevante para o processo de controle de materiais na obra, pertencendo à classificação C.

### 32

Considere a composição de custos de uma estrutura prismática em concreto armado a ser construída para um berço de atracação de navios de um porto. A estrutura deve ser construída sobre uma camada de solo compactado, sendo algumas características listadas abaixo.

Item	Serviço	Unidade	Quantidade	Preço Unitário (R\$)	Preço Total (R\$)
1	Concreto magro	m <sup>3</sup>		235,00	
2	Fôrmas de madeira	m <sup>2</sup>		40,00	
3	Fornecimento e colocação de concreto fck 30 MPa usinado	m <sup>3</sup>		320,00	
4	Fornecimento, corte, dobra e montagem da armadura CA-50	kg		8,58	
Preço Total do Serviço (R\$)					

Sabe-se, ainda, que:

- deverá existir uma camada de concreto magro de espessura 8,0 cm sob a estrutura de concreto armado;
- a área da base da estrutura de concreto armado é de 3.300 m<sup>2</sup> e a altura de 0,95m;
- as fôrmas devem cobrir uma área de 2.800 m<sup>2</sup>;
- a quantidade total de aço CA-50 especificado para a obra é de 250.000 kg; e
- os preços unitários dos serviços listados na tabela incluem um BDI de 25,8%.

O preço total dos serviços, em reais, será

- (A) 3.322.240,00
- (B) 3.454.240,00
- (C) 3.756.520,00
- (D) 4.179.377,00
- (E) 4.256.279,00

### 33

O controle de qualidade no recebimento de materiais na obra é um fator de extrema relevância para consumidores e usuários finais, sendo a cal um dos materiais básicos mais tradicionais nas construções. As afirmativas que seguem dizem respeito aos testes que podem ser realizados com a cal.

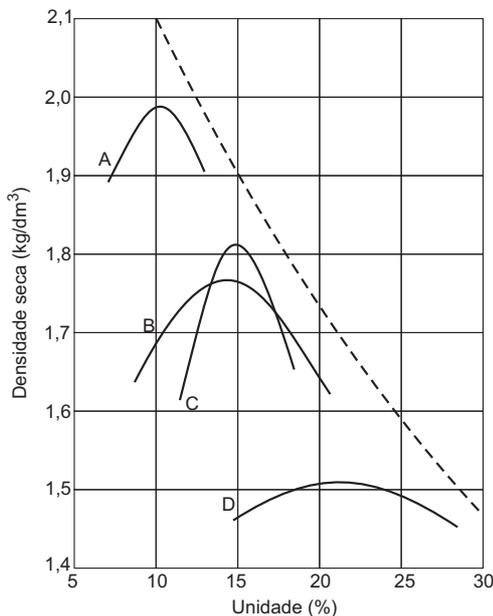
- I - O teste de finura mede a quantidade de resíduos retidos na peneira de malha 200 (0,075 mm); após ser dispersada certa quantidade de cal em água (100 a 150 gramas) esta é agitada por alguns minutos e passada na peneira de malha 200, com ajuda de um leve esguicho de água, e o material retido na peneira deve ser claro e na ordem de 70% em massa do total da amostra.
- II - No teste do ácido, prepara-se uma solução de ácido clorídrico (HCl) a 10% e adiciona-se à cal; não sendo verificado visualmente nenhum tipo de reação química, o material deve ser descartado, pois encontra-se contaminado por outros materiais residuais do processo de fabricação da cal.
- III - No teste do ácido, preparando-se uma solução de ácido clorídrico (HCl) a 10% e adicionando-se à cal, se produzir grande efervescência quando colocada na cal, com desprendimento de bolhas volumosas e numerosas, é sinal de que o produto foi mal fabricado, contendo elevado teor de "pedra crua", isto é, pedra não calcinada.
- IV - Se a adição da solução contendo ácido provocar diluição tranquila, somente com ligeiro borbulhamento, e no final apresentar no fundo do copo uma boa quantidade de resíduos (superior a 20%), trata-se de cal de boa qualidade.

É(São) correta(s) **APENAS** a(s) afirmativa(s)

- (A) I.
- (B) III.
- (C) IV.
- (D) I e II.
- (E) III e IV.

34

Na figura abaixo são representadas algumas curvas obtidas em ensaios de compactação Proctor.



Em função do formato das curvas e dos valores determinados, indique a afirmação que analisa corretamente os tipos de materiais ensaiados.

- (A) O solo A, por apresentar umidade de compactação baixa e elevada densidade, deve ser um solo pedregulhoso, e o solo D deve ser um solo fino, arenoso ou siltoso, por causa da forma abatida da curva.
- (B) O solo A apresenta umidade de compactação baixa e elevada densidade seca máxima, por isso deve ser uma argila.
- (C) O solo C é um solo pedregulhoso, possuindo máxima densidade seca muito baixa.
- (D) Os materiais A e B, por apresentarem umidade ótima entre 12% e 15%, são britas graduadas.
- (E) A curva D corresponde a um solo pedregulhoso pelo aspecto bastante abatido que delinea.

35

Os ligantes asfálticos, tais como os cimentos asfálticos de petróleo (Cap) e os asfaltos modificados por polímeros, são materiais largamente empregados na construção de estradas, por possuírem, entre outras, as propriedades de

- (A) impermeabilidade à água, boa adesividade, ser quimicamente pouco reativos e comportamento visco-elástico.
- (B) impermeabilidade à água, boa adesividade, ser quimicamente bastante reativos e comportamento visco-elástico.
- (C) permeabilidade à água, boa adesividade, ser quimicamente pouco reativos e comportamento plástico.
- (D) permeabilidade à água, baixa boa adesividade, ser quimicamente bastante reativos e comportamento visco-elástico.
- (E) permeabilidade à água, porosidade, resistente ao fogo e adesividade.

36

As tensões principais em um ponto são representadas por  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  e  $\sigma_3$ , com  $\sigma_1 \geq \sigma_2 \geq \sigma_3$ . Se  $\sigma_1 = 400$  MPa e  $\sigma_3 = -200$  MPa, o valor de  $\tau_{\max}$  (tensão cisalhante máxima), em MPa, neste ponto, é igual a

- (A) 100
- (B) 150
- (C) 200
- (D) 300
- (E) 600

37

Os pilares cuja ruptura por compressão ocorre antes que se atinja a carga crítica de flambagem são denominados

- (A) cintados.
- (B) curtos.
- (C) longos.
- (D) obtusos.
- (E) protendidos.

38



A estrutura da figura acima, com apoios do primeiro e do segundo gênero, possui grau hiperestático igual a

- (A) 0
- (B) 1
- (C) 2
- (D) 3
- (E) 4

39

Em análise estrutural, o tipo de estrutura em que não ocorrem esforços normais é chamado

- (A) treliça espacial.
- (B) pórtico plano.
- (C) pórtico espacial.
- (D) tirante.
- (E) grelha.

40

Uma viga metálica biapoiada, com 6 m de comprimento, possui seção retangular de 12 cm de largura e 40 cm de altura. A carga uniformemente distribuída, em kN/m, que provoca, nesta viga, uma tensão normal máxima igual a 36 MPa é igual a

- (A) 12,8
- (B) 25,6
- (C) 51,0
- (D) 76,8
- (E) 102,0

**41**

Ao dimensionar uma viga metálica hiperestática, um projetista considerou seus diversos vãos como biapoiados. Neste caso, o dimensionamento está

- (A) a favor da segurança, mas é antieconômico.
- (B) a favor da segurança e é econômico.
- (C) contra a segurança e é antieconômico.
- (D) contra a segurança, mas é econômico.
- (E) correto.

**42**

Um estudante de Engenharia concluiu corretamente que em um trecho de viga onde o diagrama de esforços cortantes é linear,

- (A) existe uma carga concentrada.
- (B) existe uma carga uniformemente distribuída.
- (C) existe uma rótula.
- (D) não há carregamento aplicado.
- (E) o diagrama de momentos fletores será linear.

**43**

Para uma viga biengastada de seção constante, a razão entre os valores absolutos dos momentos fletores nos engastes e no meio do vão vale

- (A) 0,50
- (B) 0,75
- (C) 2,00
- (D) 3,00
- (E) 4,00

**44**

Uma viga biapoiada está submetida a um carregamento simétrico composto por duas cargas concentradas verticais de igual intensidade  $P$  e mesma direção. O momento fletor máximo nesta viga vale  $PL/8$ , onde  $L$  é o vão da viga.

A distância entre estas cargas é

- (A)  $L/8$
- (B)  $L/4$
- (C)  $L/2$
- (D)  $5L/8$
- (E)  $3L/4$

**45**

Uma viga engastada e livre, de comprimento  $L$ , formada por material homogêneo e isotrópico, está submetida a uma carga concentrada vertical  $P$  na sua extremidade livre. A viga apresenta seção circular, cujos diâmetros, nas extremidades engastada e livre, valem, respectivamente,  $D$  e  $d$ , variando linearmente entre estas extremidades. A tensão normal nos bordos superior e inferior da seção do engaste é, em módulo, igual a

- (A)  $32PL/(\pi D^3 - \pi d^3)$
- (B)  $32PL/(\pi D^3 + \pi d^3)$
- (C)  $32PL/(\pi d^3)$
- (D)  $32PL/(\pi D^3)$
- (E)  $64PL/(\pi D^3)$

**46**

Após estudar um texto sobre resistência dos materiais, um estudante de Engenharia identificou, numa prova, que a única alternativa correta era

- (A) “a derivada da função que representa o esforço cortante em uma viga fornece como resultado a função que representa o momento fletor nesta viga.”
- (B) “a carga crítica de flambagem de um pilar independe das suas condições de extremidade.”
- (C) “o momento resistente plástico de uma seção é sempre superior ao seu momento resistente elástico.”
- (D) “na flexão composta de um pilar, haverá apenas tensões de compressão se a carga compressiva estiver aplicada fora do núcleo central da seção.”
- (E) “uma viga biapoiada só estará submetida a esforços cortantes se estiver submetida a cargas verticais, concentradas ou distribuídas.”

**47**

Em uma aula sobre resistência dos materiais, o professor demonstrou corretamente aos alunos que a seção com maior resistência à flexão é

- (A) retangular de base 10 u.c. e altura 40 u.c.
- (B) quadrada cheia de lado igual a 30 u.c.
- (C) quadrada vazada com perímetro externo igual a 160 u.c e perímetro interno igual a 120 u.c.
- (D) circular cheia de diâmetro igual a 30 u.c.
- (E) circular vazada de diâmetros externo igual a 40 u.c. e interno igual a 30 u.c.

**48**

A propriedade que impede que haja escorregamento de uma barra em relação ao concreto que a envolve é denominada

- (A) resiliência.
- (B) cura.
- (C) fluência.
- (D) protensão.
- (E) aderência.

**49**

Em um estudo sobre o comprimento básico de ancoragem de uma barra de aço em uma estrutura de concreto armado, é correto concluir que ele

- (A) é diretamente proporcional ao diâmetro da barra.
- (B) é inversamente proporcional ao diâmetro da barra.
- (C) é inversamente proporcional à tensão de escoamento do aço.
- (D) independe do diâmetro da barra.
- (E) independe da tensão de escoamento do aço.

**50**

Em estruturas de concreto armado, admite-se para o módulo de elasticidade das barras de aço um valor, em GPa, igual a

- (A) 150
- (B) 180
- (C) 200
- (D) 210
- (E) 250