

**PROVA DE**  
**ENGENHARIA GRUPO VII**

Novembro 2008

**LEIA COM ATENÇÃO AS INSTRUÇÕES ABAIXO.**

1 - Você está recebendo o seguinte material:

a) este caderno com as **questões de múltipla escolha e discursivas, das partes de formação geral e componente específico da área**, e as questões relativas à sua percepção sobre a prova, assim distribuídas:

Partes		Números das questões	Peso de cada parte
Formação Geral / Múltipla Escolha		1 a 8	60%
Formação Geral / Discursivas		9 e 10	40%
Componente Específico / Núcleo de Conteúdos Básicos / Múltipla Escolha		11 a 20	Questões de Múltipla Escolha 85%
Componente Específico / Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes / Múltipla Escolha		21 a 35	
Componente Específico / Núcleo de Conteúdos Profissionalizantes Específicos	Engenharia Ambiental / Múltipla Escolha	36 e 37	
	Engenharia Ambiental / Discursivas	38 a 40	
	Engenharia de Minas / Múltipla Escolha	41 e 42	
	Engenharia de Minas / Discursivas	43 a 45	
	Engenharia de Petróleo / Múltipla Escolha	46 e 47	
	Engenharia de Petróleo / Discursivas	48 a 50	
	Engenharia Industrial Madeireira / Múltipla Escolha	51 e 52	
	Engenharia Industrial Madeireira / Discursivas	53 a 55	
		Engenharia / Múltipla Escolha	56 e 57
		Engenharia / Discursivas	58 a 60
Percepção sobre a prova		1 a 9	—

b) um Caderno de Respostas em cuja capa existe, na parte inferior, um cartão destinado às respostas das questões de múltipla escolha e de percepção sobre a prova. As respostas às questões discursivas deverão ser escritas a caneta esferográfica de tinta preta, nos espaços especificados no Caderno de Respostas.

- 2 - Verifique se este material está completo e se o seu nome no Caderno de Respostas está correto. Caso contrário, notifique imediatamente a um dos responsáveis pela sala. Após a conferência de seu nome no Caderno de Respostas, quando autorizado, você deverá assiná-lo no espaço próprio, utilizando caneta esferográfica de tinta preta.
- 3 - Observe, no Caderno de Respostas, as instruções sobre a marcação das respostas às questões de múltipla escolha (apenas uma resposta por questão).
- 4 - Tenha muito cuidado com o Caderno de Respostas, para não o dobrar, amassar ou manchar. Esse caderno somente poderá ser substituído caso esteja danificado ou em caso de erro de distribuição.
- 5 - Esta prova é individual. São vedados o uso de calculadora, qualquer comunicação e(ou) troca de material entre os presentes e consultas a material bibliográfico, cadernos ou anotações de qualquer espécie.
- 6 - Quando terminar, entregue a um dos responsáveis pela sala seu Caderno de Respostas. Cabe esclarecer que você só poderá sair levando este Caderno de Questões após decorridos noventa minutos do início do Exame.
- 7 - Você terá quatro horas para responder às questões de múltipla escolha, discursivas e de percepção sobre a prova.

**FORMAÇÃO GERAL**

**QUESTÃO 1**

O escritor Machado de Assis (1839-1908), cujo centenário de morte está sendo celebrado no presente ano, retratou na sua obra de ficção as grandes transformações políticas que aconteceram no Brasil nas últimas décadas do século XIX. O fragmento do romance *Esaú e Jacó*, a seguir transcrito, reflete o clima político-social vivido naquela época.

Podia ter sido mais turbulento. Conspiração houve, decerto, mas uma barricada não faria mal. Seja como for, venceu-se a campanha. (...) Deodoro é uma bela figura. (...)

Enquanto a cabeça de Paulo ia formulando essas idéias, a de Pedro ia pensando o contrário; chamava o movimento um crime.

— Um crime e um disparate, além de ingratição; o imperador devia ter pegado os principais cabeças e mandá-los executar.

ASSIS, Machado de. *Esaú e Jacó*. In: *Obra completa*. Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1979. v. 1, cap. LXVII (Fragmento).

Os personagens a seguir estão presentes no imaginário brasileiro, como símbolos da Pátria.

I



Disponível em: [www.morcegolivre.vet.br](http://www.morcegolivre.vet.br)

II



ERMAKOFF, George. *Rio de Janeiro, 1840-1900*: Uma crônica fotográfica. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2006, p. 189.

III



ERMAKOFF, George. *Rio de Janeiro, 1840-1900*: Uma crônica fotográfica. Rio de Janeiro: G. Ermakoff Casa Editorial, 2006, p. 38.

IV



LAGO, Pedro Corrêa do; BANDEIRA, Júlio. *Debret e o Brasil*: Obra completa 1816-1831. Rio de Janeiro: Capivara, 2007, p. 78.

V



LAGO, Pedro Corrêa do; BANDEIRA, Júlio. *Debret e o Brasil*: Obra completa 1816-1831. Rio de Janeiro: Capivara, 2007, p. 93.

Das imagens acima, as figuras referidas no fragmento do romance *Esaú e Jacó* são

**A** I e III.

**B** I e V.

**C** II e III.

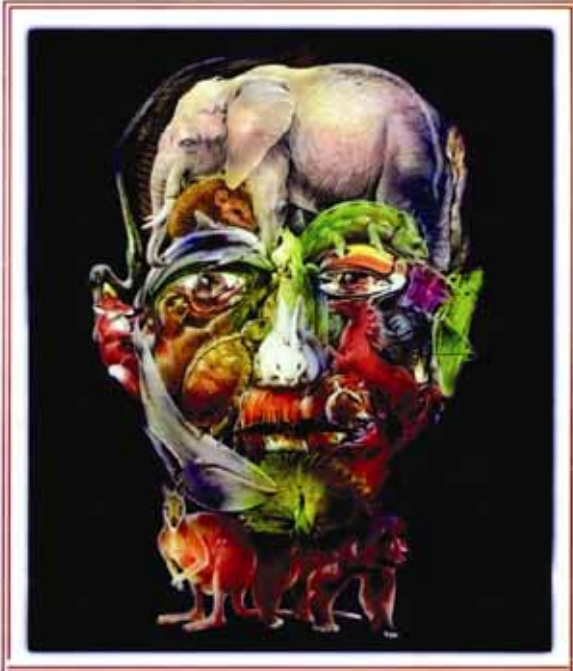
**D** II e IV.

**E** II e V.

**QUESTÃO 2**

*Quando o homem não trata bem a natureza, a natureza não trata bem o homem.*

Essa afirmativa reitera a necessária interação das diferentes espécies, representadas na imagem a seguir.



Disponível em <http://curiosidades.spaceblog.com.br>. Acesso em 10 out. 2008.

Depreende-se dessa imagem a

- Ⓐ atuação do homem na clonagem de animais pré-históricos.
- Ⓑ exclusão do homem na ameaça efetiva à sobrevivência do planeta.
- Ⓒ ingerência do homem na reprodução de espécies em cativeiro.
- Ⓓ mutação das espécies pela ação predatória do homem.
- Ⓔ responsabilidade do homem na manutenção da biodiversidade.

**QUESTÃO 3**

A exposição aos raios ultravioleta tipo B (UVB) causa queimaduras na pele, que podem ocasionar lesões graves ao longo do tempo. Por essa razão, recomenda-se a utilização de filtros solares, que deixam passar apenas certa fração desses raios, indicada pelo Fator de Proteção Solar (FPS). Por exemplo, um protetor com FPS igual a 10 deixa passar apenas 1/10 (ou seja, retém 90%) dos raios UVB. Um protetor que retenha 95% dos raios UVB possui um FPS igual a

- Ⓐ 95.
- Ⓑ 90.
- Ⓒ 50.
- Ⓓ 20.
- Ⓔ 5.

**QUESTÃO 4**

**CIDADÃS DE SEGUNDA CLASSE?**

As melhores leis a favor das mulheres de cada país-membro da União Européia estão sendo reunidas por especialistas. O objetivo é compor uma legislação continental capaz de contemplar temas que vão da contracepção à equidade salarial, da prostituição à aposentadoria. Contudo, uma legislação que assegure a inclusão social das cidadãs deve contemplar outros temas, além dos citados.

São dois os temas mais específicos para essa legislação:

- Ⓐ aborto e violência doméstica.
- Ⓑ cotas raciais e assédio moral.
- Ⓒ educação moral e trabalho.
- Ⓓ estupro e imigração clandestina.
- Ⓔ liberdade de expressão e divórcio.

**QUESTÃO 5**

A foto a seguir, da americana Margaret Bourke-White (1904-71), apresenta desempregados na fila de alimentos durante a Grande Depressão, que se iniciou em 1929.



STRICKLAND, Carol; BOSWELL, John. **Arte Comentada:** da pré-história ao pós-moderno. Rio de Janeiro: Ediouro [s.d.].

Além da preocupação com a perfeita composição, a artista, nessa foto, revela

- Ⓐ a capacidade de organização do operariado.
- Ⓑ a esperança de um futuro melhor para negros.
- Ⓒ a possibilidade de ascensão social universal.
- Ⓓ as contradições da sociedade capitalista.
- Ⓔ o consumismo de determinadas classes sociais.

**QUESTÃO 6**

**CENTROS URBANOS MEMBROS DO GRUPO “ENERGIA-CIDADES”**



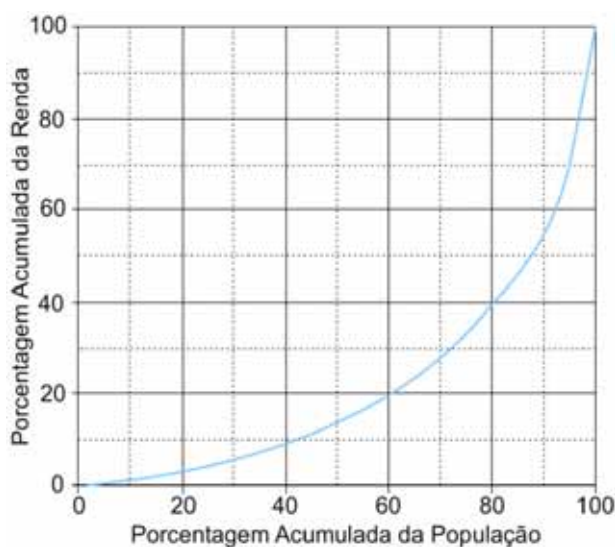
LE MONDE Diplomatique Brasil. Atlas do Meio Ambiente, 2008, p. 82.

No mapa, registra-se uma prática exemplar para que as cidades se tornem sustentáveis de fato, favorecendo as trocas horizontais, ou seja, associando e conectando territórios entre si, evitando desperdícios no uso de energia.

Essa prática exemplar apóia-se, fundamentalmente, na

- Ⓐ centralização de decisões políticas.
- Ⓑ atuação estratégica em rede.
- Ⓒ fragmentação de iniciativas institucionais.
- Ⓓ hierarquização de autonomias locais.
- Ⓔ unificação regional de impostos.

**QUESTÃO 7**



Apesar do progresso verificado nos últimos anos, o Brasil continua sendo um país em que há uma grande desigualdade de renda entre os cidadãos. Uma forma de se constatar este fato é por meio da Curva de Lorenz, que fornece, para cada valor de  $x$  entre 0 e 100, o percentual da renda total do País auferido pelos  $x\%$  de brasileiros de menor renda. Por exemplo, na Curva de Lorenz para 2004, apresentada ao lado, constata-se que a renda total dos 60% de menor renda representou apenas 20% da renda total.

De acordo com o mesmo gráfico, o percentual da renda total correspondente aos 20% de **maior** renda foi, aproximadamente, igual a

- Ⓐ 20%.
- Ⓑ 40%.
- Ⓒ 50%.
- Ⓓ 60%.
- Ⓔ 80%.

**QUESTÃO 8**

O filósofo alemão Friedrich Nietzsche (1844-1900), talvez o pensador moderno mais incômodo e provocativo, influenciou várias gerações e movimentos artísticos. O Expressionismo, que teve forte influência desse filósofo, contribuiu para o pensamento contrário ao racionalismo moderno e ao trabalho mecânico, através do embate entre a razão e a fantasia. As obras desse movimento deixam de priorizar o padrão de beleza tradicional para focar a instabilidade da vida, marcada por angústia, dor, inadequação do artista diante da realidade.

Das obras a seguir, a que reflete esse enfoque artístico é



**A**  
*Homem idoso na poltrona*  
Rembrandt van Rijn – Louvre, Paris.  
Disponível em: <http://www.allposters.com>



**B**  
*Figura e borboleta*  
Milton Dacosta  
Disponível em: <http://www.unesp.br>



**C**  
*O grito* – Edvard Munch – Museu Munch, Oslo  
Disponível em: <http://members.cox.net>



**D**  
*Menino mordido por um lagarto*  
Michelangelo Merisi (Caravaggio)  
National Gallery, Londres  
Disponível em: <http://vr.theatre.ntu.edu.tw>



**E**  
*Abaporu* – Tarsila do Amaral  
Disponível em: <http://tarsiladoamaral.com.br>

**QUESTÃO 9 – DISCURSIVA****DIREITOS HUMANOS EM QUESTÃO**

LE MONDE Diplomatique Brasil. Ano 2, n. 7, fev. 2008, p. 31.

*O caráter universalizante dos direitos do homem (...) não é da ordem do saber teórico, mas do operatório ou prático: eles são invocados para agir, desde o princípio, em qualquer situação dada.*

François JULIEN, filósofo e sociólogo.

Neste ano, em que são comemorados os 60 anos da Declaração Universal dos Direitos Humanos, novas perspectivas e concepções incorporam-se à agenda pública brasileira. Uma das novas perspectivas em foco é a visão mais integrada dos direitos econômicos, sociais, civis, políticos e, mais recentemente, ambientais, ou seja, trata-se da integralidade ou indivisibilidade dos direitos humanos. Dentre as novas concepções de direitos, destacam-se:

- ▶ a habitação como **moradia digna** e não apenas como necessidade de abrigo e proteção;
- ▶ a segurança como **bem-estar** e não apenas como necessidade de vigilância e punição;
- ▶ o trabalho como **ação para a vida** e não apenas como necessidade de emprego e renda.

Tendo em vista o exposto acima, selecione **uma** das concepções destacadas e esclareça por que ela representa um avanço para o exercício pleno da cidadania, na perspectiva da integralidade dos direitos humanos.

Seu texto deve ter entre **8 e 10** linhas.

(valor: 10,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 9**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**QUESTÃO 10 – DISCURSIVA**



Revista Veja, 20 ago. 2008, p. 72-3.

**Alunos dão nota 7,1 para ensino médio**

Apesar das várias avaliações que mostram que o ensino médio está muito aquém do desejado, os alunos, ao analisarem a formação que receberam, têm outro diagnóstico. No questionário socioeconômico que responderam no Enem (Exame Nacional do Ensino Médio) do ano passado, eles deram para seus colégios nota média 7,1. Essa boa avaliação varia pouco conforme o desempenho do aluno. Entre os que foram mal no exame, a média é de 7,2; entre aqueles que foram bem, ela fica em 7,1.

GOIS, Antonio. Folha de S.Paulo, 11 jun. 2008 (Fragmento).

**Entre os piores também em matemática e leitura**

O Brasil teve o quarto pior desempenho, entre 57 países e territórios, no maior teste mundial de matemática, o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (Pisa) de 2006. Os estudantes brasileiros de escolas públicas e particulares ficaram na 54.<sup>a</sup> posição, à frente apenas de Tunísia, Qatar e Quirguistão. Na prova de leitura, que mede a compreensão de textos, o país foi o oitavo pior, entre 56 nações.

Os resultados completos do Pisa 2006, que avalia jovens de 15 anos, foram anunciados ontem pela Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento (OCDE), entidade que reúne países adeptos da economia de mercado, a maioria do mundo desenvolvido.

WEBER, Demétrio. Jornal O Globo, 5 dez. 2007, p. 14 (Fragmento).

**Ensino fundamental atinge meta de 2009**

O aumento das médias dos alunos, especialmente em matemática, e a diminuição da reprovação fizeram com que, de 2005 para 2007, o país melhorasse os indicadores de qualidade da educação. O avanço foi mais visível no ensino fundamental. No ensino médio, praticamente não houve melhoria. Numa escala de zero a dez, o ensino fundamental em seus anos iniciais (da primeira à quarta série) teve nota 4,2 em 2007. Em 2005, a nota fora 3,8. Nos anos finais (quinta a oitava), a alta foi de 3,5 para 3,8. No ensino médio, de 3,4 para 3,5. Embora tenha comemorado o aumento da nota, ela ainda foi considerada “pior do que regular” pelo ministro da Educação, Fernando Haddad.

GOIS, Antonio; PINHO, Angela. Folha de S.Paulo, 12 jun. 2008 (Fragmento).

A partir da leitura dos fragmentos motivadores reproduzidos, redija um texto dissertativo (fundamentado em pelo menos dois argumentos), sobre o seguinte tema:

**A contradição entre os resultados de avaliações oficiais e a opinião emitida pelos professores, pais e alunos sobre a educação brasileira.**

No desenvolvimento do tema proposto, utilize os conhecimentos adquiridos ao longo de sua formação.

**Observações**

- Seu texto deve ser de cunho dissertativo-argumentativo (não deve, portanto, ser escrito em forma de poema, de narração etc.).
- Seu ponto de vista deve estar apoiado em pelo menos dois argumentos.
- O texto deve ter entre 8 e 10 linhas.
- O texto deve ser redigido na modalidade padrão da língua portuguesa.
- Seu texto não deve conter fragmentos dos textos motivadores.

(valor: 10,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 10**

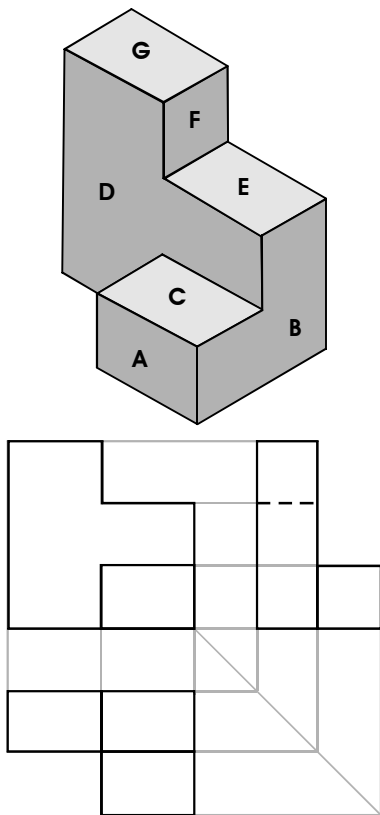
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

## CONHECIMENTOS BÁSICOS (COMUM AOS GRUPOS DE I A VII DE ENGENHARIA)

### QUESTÃO 11

Na linguagem da representação gráfica, são utilizados recursos variados, que vão dos traços a mão livre às imagens resultantes de modelos tridimensionais (3D) em computador. Nas áreas técnicas, a comunicação por imagens se dá, principalmente, por meio de desenhos em que se empregam linhas, traçados, técnicas e métodos precisos e claramente definidos. É o chamado desenho técnico.

As figuras abaixo mostram uma perspectiva técnica de um objeto e três de suas vistas ortográficas, desenhadas de acordo com a norma brasileira NBR 10067.



Analisando essas figuras, conclui-se que

- Ⓐ foi empregado, nas vistas ortográficas, o método de projeção chamado 3.º diedro, no qual a vista inferior é desenhada abaixo da vista frontal, e a vista lateral direita é desenhada à direita da vista frontal.
- Ⓑ foi desenhada, além das vistas ortográficas, uma perspectiva isométrica, que permite uma boa visualização do objeto.
- Ⓒ as faces **A** e **B** são as faces frontais do objeto, de acordo com o posicionamento das vistas.
- Ⓓ a linha tracejada no desenho das vistas indica a existência de uma aresta invisível, que não aparece na perspectiva.
- Ⓔ a perspectiva e as três vistas apresentadas são insuficientes para se determinar que a face oposta à **D** é vertical.

### QUESTÃO 12

O gerente da divisão de carros da Pontiac, nos Estados Unidos da América, recebeu uma curiosa carta de reclamação de um cliente:

"(...) Eu posso parecer louco, mas o fato é que nós temos uma tradição em nossa família, que é a de comer sorvete depois do jantar. Repetimos este hábito todas as noites, variando apenas o tipo do sorvete, e eu sou o encarregado de ir comprá-lo. Sempre que eu compro sorvete de baunilha, quando volto da loja para casa, o carro não funciona. Se compro qualquer outro tipo de sorvete, o carro funciona normalmente."

Apesar das piadas, um engenheiro da empresa foi encarregado de atender à reclamação. Repetiu a exata rotina com o reclamante e constatou que, de fato, o carro só não funcionava quando se comprava sorvete de baunilha. Depois de duas semanas de investigação, o engenheiro descobriu que, quando escolhia sorvete de baunilha, o comprador gastava menos tempo, porque esse tipo de sorvete estava bem na frente da loja. Examinando o carro, fez nova descoberta: como o tempo de compra era muito menor no caso do sorvete de baunilha, os vapores na tubulação de alimentação de combustível não se dissipavam, impedindo que a nova partida fosse instantânea. A partir desse episódio, a Pontiac mudou o sistema de alimentação de combustível, introduzindo alteração em todos os modelos a partir da linha 99.

Internet: <newsworlds.wordpress.com> (com adaptações).

Suponha que o engenheiro tenha utilizado as seguintes etapas na solução do problema:

- I fazer testes e ensaios para confirmar quais são as variáveis relevantes;
- II constatar a natureza sistemática do problema;
- III criar hipóteses sobre possíveis variáveis significativas;
- IV propor alterações no sistema em estudo.

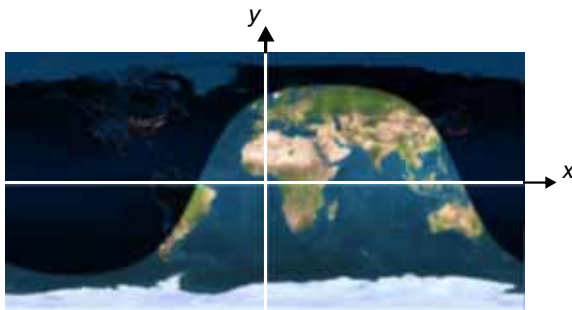
Considerando que as etapas I, II e III não estão listadas na ordem em que devem ocorrer, qual é o ordenamento correto dessas três etapas?

- Ⓐ I, III, II
- Ⓑ II, I, III
- Ⓒ II, III, I
- Ⓓ III, I, II
- Ⓔ III, II, I

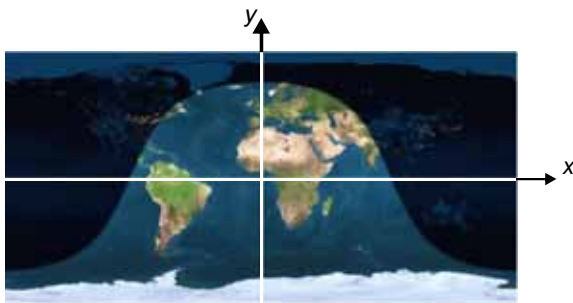


**Texto para as questões 13 e 14**

As duas figuras abaixo mostram uma representação da Terra iluminada pelo Sol. As duas figuras correspondem ao 1.º dia do verão no hemisfério sul. A primeira foi obtida às 9 h da manhã com relação ao meridiano de Greenwich (GMT – Greenwich Mean Time). A segunda imagem foi obtida três horas depois, ou seja, ao meio-dia (GMT). As imagens podem ser usadas para se determinar o horário do amanhecer e do pôr-do-sol em qualquer cidade do mundo. Nas figuras, foi introduzido um sistema de coordenadas cartesianas, no qual a linha do Equador é representada pelo eixo dos  $x$  (dado em graus) e o meridiano de Greenwich, pelo eixo dos  $y$  (também dado em graus), de modo que  $y = +90$  no pólo norte e  $y = -90$  no pólo sul.



nove horas da manhã (GMT)



meio-dia (GMT)

Internet: <www.fourmilab.ch/cgi-bin/Earth> (com adaptações).

**QUESTÃO 13**

Considere que  $t$  seja o tempo, em horas, de modo que  $t = 0$  corresponda ao meio-dia (GMT). Escolha a opção que descreve o modelo mais preciso do deslocamento da curva que separa a área iluminada da região de sombra na Terra, no dia representado nas figuras.

- A  $y = 75 \cos(x + 15 t)$
- B  $y = 75 \sin(x - 24 t)$
- C  $y = 75 \sin(x + 15 t)$
- D  $y = 90 \cos(x + 24 t)$
- E  $y = 90 \sin(x - 24 t)$

**QUESTÃO 14**

As figuras do texto podem ser utilizadas para se explicar o horário de verão. De fato, durante o verão no hemisfério sul, a duração do dia é maior que a duração da noite. O Operador Nacional do Sistema (ONS) relatou que, no verão de 2007 para 2008, houve uma redução da carga máxima da região Sul do Brasil da ordem de 4% e uma redução do consumo de energia da ordem de 1%. Considerando essas informações, é correto afirmar que

- A as maiores vantagens econômicas do horário de verão ocorrem nos países cortados pela linha do Equador, onde os dias de verão têm aproximadamente a mesma duração que os dias de inverno.
- B os ganhos econômicos proporcionados pelo horário de verão são menores nos países do hemisfério norte porque, naquela região, o número de horas dos dias de verão é inferior ao do hemisfério sul.
- C o Sol, durante o horário de verão no Brasil, nasce mais cedo, sendo reduzido o consumo de energia no período matinal, o que acarreta significativa economia de energia para o país.
- D os dados do ONS apontam para uma redução de cerca de 5% da conta mensal de eletricidade dos consumidores da região Sul do Brasil durante o horário de verão.
- E o Sol, no verão, nasce aproximadamente no mesmo momento em Natal – RN e em Porto Alegre – RS; no entanto, ele se põe primeiro na região Nordeste, o que motiva a aplicação do horário de verão nos estados do sul do Brasil.

**QUESTÃO 15**



Laerte. Brasil. Almanaque de cultura popular. Ano 10, jul./2008, n.º 111, p. 34 (com adaptações).

Paralelamente à mensagem jocosa, existe, na charge acima, outra mensagem subjacente, que remete ao fenômeno conhecido como

- A efeito estufa, observado a partir da Revolução Industrial, o qual corresponde ao aumento da temperatura global da Terra.
- B aquecimento global, que pode causar secas, inundações, furacões, desertificação e elevação dos níveis dos oceanos.
- C escurecimento global, que é causado pela presença, na atmosfera, de material particulado oriundo da poluição.
- D mudança sazonal no trajeto das correntes marinhas, que altera o ciclo migratório dos pinguins.
- E aumento do buraco na camada de ozônio, causado pela presença, na estratosfera, de gases utilizados em sistemas de refrigeração.

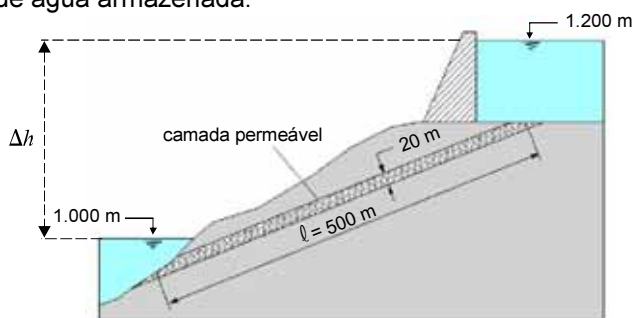
**QUESTÃO 16**

Um chuveiro elétrico de uma residência alimentada com tensão de 220 V opera em duas posições: *inverno* (4.400 W) e *verão* (2.200 W). Considere que a carga desse chuveiro elétrico seja representada por uma resistência pura. Sabendo que a potência em uma carga é igual ao produto da tensão pela corrente ( $P = V \times I$ ), que a relação entre tensão e corrente em uma carga resistiva é igual ao próprio valor da resistência ( $R = V/I$ ) e que a energia em uma carga de potência constante é dada pelo produto da potência pelo tempo ( $E = P \times t$ ), conclui-se que

- Ⓐ é adequado o uso de um disjuntor de 15 A para proteger o circuito desse chuveiro.
- Ⓑ a resistência do chuveiro na posição *inverno* é maior que a resistência na posição *verão*.
- Ⓒ a quantidade de energia gasta em um banho de 10 minutos independe da posição da chave do chuveiro: *inverno* ou *verão*.
- Ⓓ a potência do chuveiro na posição *inverno*, se ele fosse instalado em uma residência alimentada em 110 V, seria de 1.100 W.
- Ⓔ a potência independe do valor da resistência, visto que é dada pelo produto da tensão pela corrente.

**QUESTÃO 17**

Após a construção de uma barragem, detectou-se a presença de uma camada permeável de espessura uniforme igual a 20 m e que se estende ao longo de toda a barragem, cuja seção transversal está ilustrada abaixo. Essa camada provoca, por infiltração, a perda de volume de água armazenada.



Sabe-se que, sob condições de fluxo laminar, a velocidade de fluxo aparente da água através de um meio poroso pode ser calculada pela lei de Darcy, que estabelece que essa velocidade é igual ao produto do coeficiente de permeabilidade do meio pelo gradiente hidráulico — perda de carga hidráulica por unidade de comprimento percorrida pelo fluido, ou seja,  $\frac{\Delta h}{\ell}$ . A vazão de água através do meio é o produto da velocidade de fluxo pela área da seção atravessada pela água, normal à direção do fluxo.

Suponha que o coeficiente de permeabilidade da camada permeável seja igual a  $10^{-4}$  m/s, que ocorram perdas de carga hidráulica somente no trecho percorrido pela água dentro dessa camada e que a barragem e as demais camadas presentes sejam impermeáveis. Sob essas condições, a vazão (Q) por unidade de comprimento ao longo da extensão da barragem, que é perdida por infiltração através da camada permeável, satisfaz à seguinte condição:

- Ⓐ  $Q < 10^{-5}$  m<sup>3</sup>/s/m.
- Ⓑ  $10^{-5}$  m<sup>3</sup>/s/m  $< Q \leq 10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s/m.
- Ⓒ  $10^{-4}$  m<sup>3</sup>/s/m  $< Q \leq 10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s/m.
- Ⓓ  $10^{-3}$  m<sup>3</sup>/s/m  $< Q \leq 10^{-2}$  m<sup>3</sup>/s/m.
- Ⓔ  $Q > 10^{-2}$  m<sup>3</sup>/s/m.

**RASCUNHO**

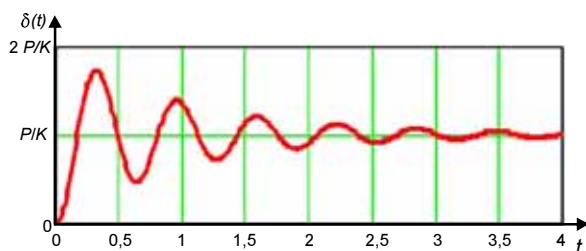
**QUESTÃO 18**

Alguns tipos de balança utilizam, em seu funcionamento, a relação entre o peso  $P$  e a deformação elástica  $\delta$  que ele provoca em uma mola de constante elástica  $K$ , ou seja,  $P=K \times \delta$  (lei de Hooke). Ao se colocar certa mercadoria no prato de uma balança desse tipo, a deformação  $\delta$  não ocorre instantaneamente. Existe um movimento transiente que depende de outro parâmetro: o nível de amortecimento no mecanismo da balança, dado pelo parâmetro adimensional  $\zeta$ , denominado **fator de amortecimento**.

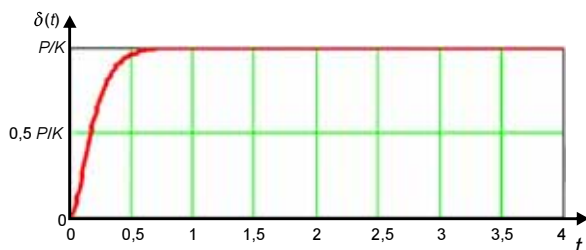
O movimento transiente, a partir do instante em que a mercadoria é colocada no prato da balança, pode ser descrito por 3 equações diferentes (e tem comportamentos diferentes), conforme o valor de  $\zeta$ .

Para  $\zeta < 1, \delta(t) = \frac{P}{K} \left( 1 - \frac{\omega_n}{\omega_d} \cdot e^{-\zeta \omega_n t} \cdot \text{sen}(\omega_d t + \vartheta) \right)$ , em que

$\omega_n = \sqrt{\frac{K}{M}}$ ,  $\omega_d = \omega_n \sqrt{1 - \zeta^2}$  e  $\vartheta = \cos^{-1} \zeta$ . A figura abaixo exemplifica o gráfico da função quando  $\zeta = 0,1$ .



Para  $\zeta = 1, \delta(t) = \frac{P}{K} \cdot (1 - e^{-\zeta \omega_n t} \cdot (1 + \zeta \omega_n t))$ , cujo gráfico está ilustrado a seguir.



Para  $\zeta > 1, \delta(t) = \frac{P}{K} \cdot (1 - e^{-\zeta \omega_n t} \cdot (\cosh \omega_v t - \frac{\zeta \omega_n}{\omega_v} \text{senh} \omega_v t))$ ,

em que  $\omega_v = \omega_n \sqrt{\zeta^2 - 1}$ . A figura abaixo exemplifica o gráfico da função quando  $\zeta = 2$ .



Com base nessas informações, conclui-se que a balança indica o valor da massa mais rapidamente quando

- A  $\zeta < 0$ .
- B  $\zeta = 0$ .
- C  $0 < \zeta < 1$ .
- D  $\zeta = 1$ .
- E  $\zeta > 1$ .

**QUESTÃO 19**

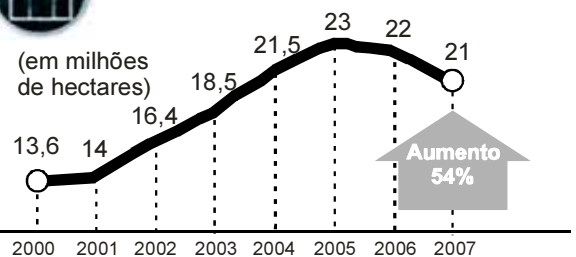
Os gráficos abaixo apresentam informações sobre a área plantada e a produtividade das lavouras brasileiras de soja com relação às safras de 2000 a 2007.

**A SEMENTE DO AGRONEGÓCIO**

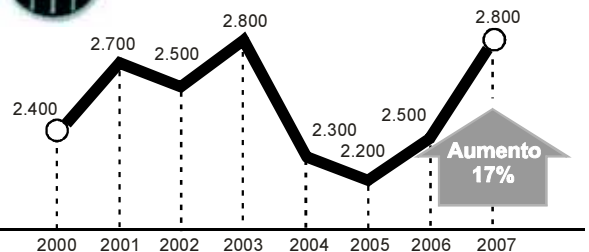
Com o crescimento desta década, o Brasil passou a responder por 27% do mercado global de soja. Um em cada cinco dólares exportados pelo agronegócio vem do complexo soja.



A área plantada cresceu 54%, metade da lavoura de grãos do país



As lavouras brasileiras tornaram-se as mais produtivas do mundo (em quilogramas por hectare)



A proteína do campo. In: Veja, 23/7/2008, p. 79 e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (com adaptações).

Considere que as taxas de variação de 2006 para 2007, observadas nos dois gráficos, se mantenham para o período de 2007 a 2008. Nessa situação, a produção total de soja na safra brasileira de 2008 seria, em milhões de toneladas,

- A menor que 58,8.
- B maior ou igual a 58,8 e menor que 60.
- C maior ou igual a 60 e menor que 61.
- D maior ou igual a 61 e menor que 62.
- E maior ou igual a 62.

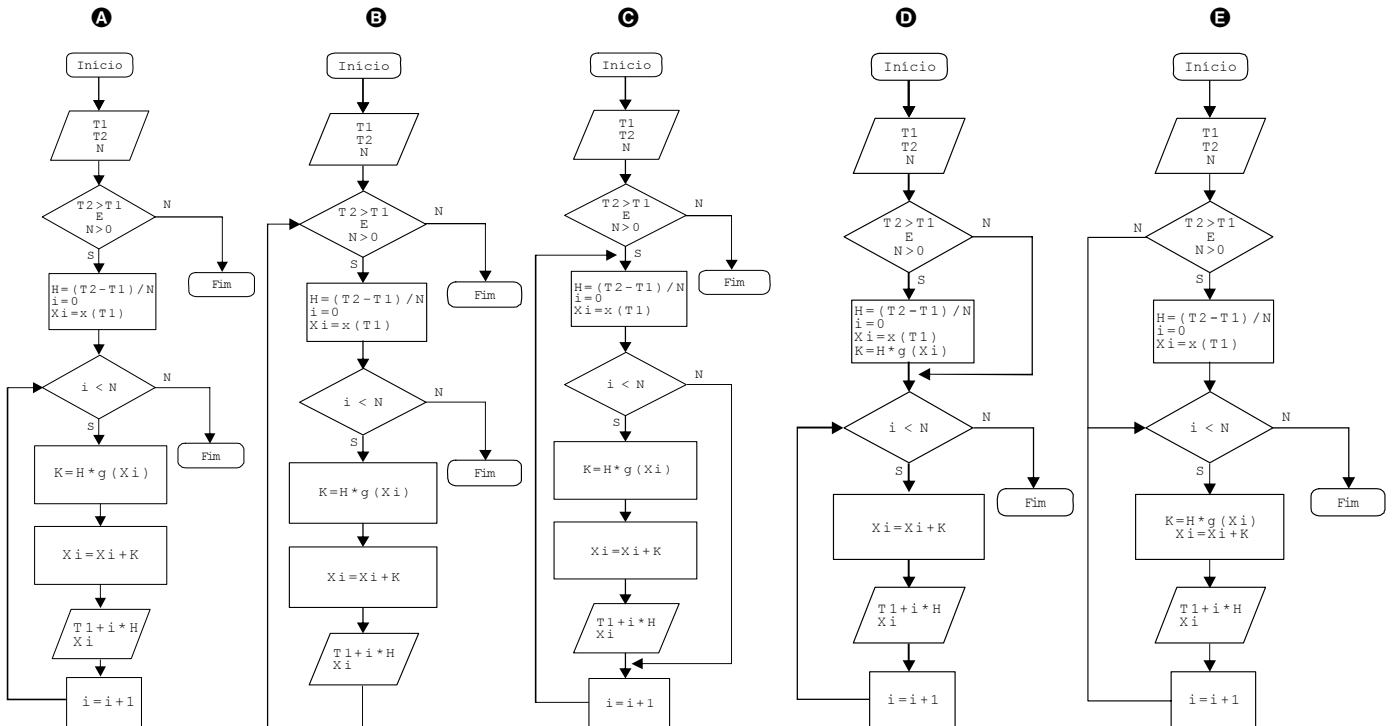
**QUESTÃO 20**

Pseudocódigo é uma forma genérica de se escrever um algoritmo, da forma mais detalhada possível, utilizando-se uma linguagem simples, nativa a quem o escreve, de modo a ser entendida sem necessidade de se conhecer a sintaxe de uma linguagem de programação específica. Apresenta-se abaixo o pseudocódigo de um algoritmo capaz de resolver equações diferenciais da forma  $\frac{dx(t)}{dt} = g(x)$ , freqüentemente encontrada em problemas de modelagem em engenharia.

```

LER (T1);
LER (T2);
LER (N);
SE ((T2 > T1) E (N > 0)) ENTÃO
    H ← (T2 - T1) / N;
    Xi ← x(T1);
    PARA (i ← 0) ENQUANTO (i < N) FAZ
        K ← H × g(Xi);
        Xi ← Xi + K;
        VISUALIZAR (T1 + i × H, Xi);
        i ← i + 1;
    FIM PARA
FIM SE
    
```

Uma forma equivalente, e algumas vezes complementar, ao pseudocódigo, utilizada para se representar um algoritmo é o diagrama de fluxos (fluxograma). Que fluxograma representa, de modo mais preciso, o pseudocódigo descrito acima?





1 – A seguir serão apresentadas questões de Múltipla Escolha e Discursivas específicas para as modalidades dos cursos de Engenharia - Grupo VII, assim distribuídas:

Modalidade	Número das questões	
	Múltipla Escolha	Discursiva
Engenharia Ambiental	36 e 37	38 a 40
Engenharia de Minas	41 e 42	43 a 45
Engenharia de Petróleo	46 e 47	48 a 50
Engenharia Industrial Madeireira	51 e 52	53 a 55
Engenharia	56 e 57	58 a 60

2 – Deste conjunto, você deve responder APENAS às questões referentes à modalidade do curso na qual você está inscrito.

3 – Observe atentamente os números das questões correspondentes à modalidade do curso na qual você está inscrito para preencher corretamente o Caderno de Respostas.

## COMPONENTE ESPECÍFICO (COMUNS AOS ESTUDANTES DE ENGENHARIA DO GRUPO VII)

### QUESTÃO 21

Considere que a direção de uma empresa tenha solicitado à CIPA para preparar um programa que estabelecesse metodologias de ação e garantisse a preservação da saúde e integridade dos seus trabalhadores frente aos riscos a que estão expostos no ambiente de trabalho. Nessa situação, é correto afirmar que a empresa solicitou um programa de

- A prevenção de riscos de acidentes.
- B prevenção de riscos ambientais.
- C avaliação dos riscos ambientais.
- D proteção de riscos de acidentes.
- E identificação de riscos de acidentes.

### QUESTÃO 22

Em qualquer atividade profissional, o trabalhador está exposto a situações de riscos que podem trazer conseqüências irreversíveis para a sua saúde. Julgue os itens a seguir, acerca dos riscos ambientais aos quais os trabalhadores estão expostos.

- I Os riscos existentes no ambiente de trabalho podem ser corretamente divididos em três grupos: de periculosidade, de insalubridade e mecânicos.
- II Os riscos ambientais podem ser corretamente agrupados em agentes químicos e mecânicos.
- III Os danos à saúde do trabalhador relacionam-se à natureza, concentração ou intensidade do risco a que se expõe e ao tempo de exposição.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

### QUESTÃO 23

Com base na norma NR-15, julgue os itens a seguir, relativos a limite de tolerância, valor máximo permitido e fornecimento de equipamento de proteção individual (EPI).

- I Limite de tolerância é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada ao tempo de exposição ao agente e à sua natureza, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. No caso desse tipo de exposição, o EPI adequado deve ser fornecido pelo empregador.
- II Define-se limite de tolerância como a concentração máxima relacionada ao tempo de exposição ao agente e à sua natureza, que não causará dano à saúde do trabalhador, durante a sua vida laboral. O tempo de exposição é superior a 1,0.
- III Limite de tolerância é a concentração ou intensidade máxima ou mínima, relacionada ao tempo de exposição ao agente e à sua natureza, que não causará dano à saúde do trabalhador durante a sua vida laboral.
- IV Limite de exposição é a concentração máxima relacionada ao tempo de exposição ao agente e à sua natureza, que não causará dano à saúde do trabalhador durante a sua vida laboral. O tempo de exposição é inferior a 1,0 e o EPI, no caso desse tipo de exposição, é adquirido pelo empregado.

Estão certos apenas os itens

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

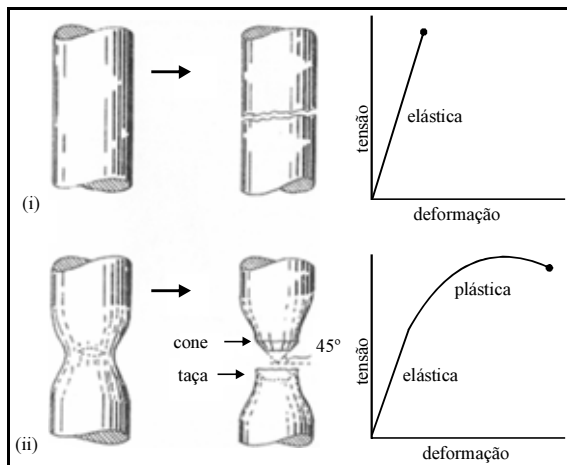
**QUESTÃO 24**

O material de construção ideal é aquele capaz de, com poucas deformações, resistir a tensões elevadas. A respeito das propriedades dos materiais de construção, assinale a opção **incorreta**.

- A Tensão é uma medida da densidade de força, sendo definida como força por unidade de área ( $N/m^2$ ).
- B O módulo de elasticidade é a relação entre a tensão aplicada e a deformação elástica que ela produz.
- C Maleabilidade é a capacidade do material de se deformar quando submetido a esforço de tração.
- D A dureza, em linhas gerais, é definida como a capacidade de o material resistir à abrasão superficial.
- E A tenacidade é a medida da energia necessária para fraturar um corpo-de-prova.

**QUESTÃO 25**

Os componentes estruturais devem, na maior parte dos casos, ser projetados de forma que não sejam deformados pelas tensões envolvidas durante o serviço. Nos ensaios de materiais, além de analisar as fraturas ocorridas nos corpos-de-prova, os diagramas do tipo carga *versus* deformação, como os apresentados na figura a seguir, fornecem importantes informações a respeito do comportamento dos materiais.



Higgins. *Propriedades e estruturas dos materiais em engenharia*. Difel, 1982, p.357 (com adaptações).

Considerando a figura acima, que mostra tipos de fratura nos materiais, julgue os itens a seguir.

- I O material na situação (i) é frágil, o que é indicado pela fratura e pela existência da região plástica no diagrama tensão *versus* deformação.
- II Materiais frágeis são aqueles nos quais ocorre fratura após qualquer deformação plástica apreciável.
- III A situação (ii) exemplifica um caso típico de ocorrência de material dútil, com o diagrama tensão *versus* deformação evidenciando as fases elástica e plástica.
- IV Fraturas frágeis ocorrem tipicamente em materiais como ferro fundido, vidro e concreto.

Estão certos apenas os itens

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

**QUESTÃO 26**

Os plásticos podem ser definidos como materiais orgânicos que contêm moléculas de elevado peso molecular (entre  $10^4$  g/mol e  $10^7$  g/mol) e que, sob pressão e temperaturas moderadamente elevadas, podem ser modelados na forma desejada. No que se refere à natureza e às propriedades dos polímeros sólidos, assinale a opção correta.

- A A presença de ramificações laterais nas moléculas de alguns polímeros resulta geralmente na diminuição de resistência e da dureza desses polímeros.
- B As forças que agem entre átomos individuais no interior de uma molécula de um polímero são do tipo secundária, enquanto que aquelas que agem entre moléculas adjacentes são do tipo de valência primária.
- C As forças secundárias são muito fortes e dificultam a separação das moléculas em um polímero.
- D A resistência dos polímeros depende, em grande parte, das ligações covalentes no interior das cadeias de moléculas.
- E Quando um polímero se cristaliza livremente na ausência de quaisquer forças externas, os cristalitos formados têm uma orientação bem definida.

**QUESTÃO 27**

A modelagem ambiental tem um papel fundamental na análise e na previsão do comportamento futuro dos ecossistemas. Nesse sentido, duas ferramentas muito utilizadas são os sistemas de informações geográficas (SIG) e as técnicas de sensoriamento remoto (TSR). A respeito desses instrumentos de modelagem, julgue os itens subseqüentes.

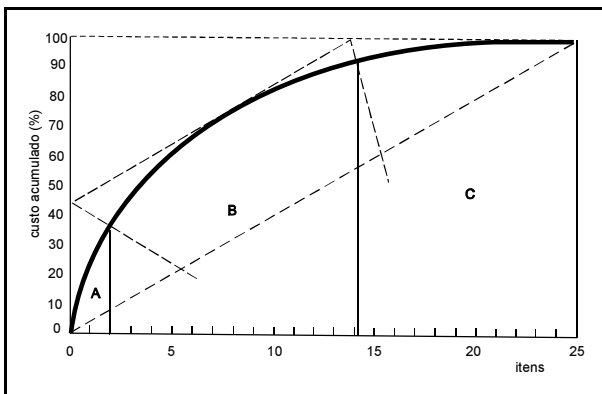
- I Os SIG permitem integrar informações disponibilizadas em formatos diferentes, como o vetorial e o matricial.
- II As TSR possibilitam a elaboração de mapas temáticos a partir do processamento de imagens hiperespectrais de radar.
- III Os SIG e as TSR destinam-se ao processamento de informações espacialmente referenciadas.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

**QUESTÃO 28**

A execução de um empreendimento (construção de um aterro sanitário, reparo de uma rodovia etc.) é geralmente composta de uma ampla gama de atividades, cada uma podendo demandar múltiplos insumos. A curva ABC, embasada no princípio de Pareto, pode ser utilizada para identificar a estratégia de controle do projeto. A figura a seguir mostra a curva ABC de uma obra hipotética, cuja execução requer 25 itens de insumo.



C. Kimmer. Planejamento, orçamento e controle de projetos e obras. Editora LTC, 1997, p. 125.

Com base nas informações apresentadas, assinale a opção correta.

- A Os itens de insumo 1 e 2 são os de maior importância e requerem tratamento especial por parte do gerenciamento da obra, em termos de acompanhamento e controle.
- B A execução da obra é considerada atípica porque a quantidade de itens de insumo incluídos em cada uma das três classes é diferente.
- C A identificação das classes torna-se mais simples quando a relação de itens de insumo é muito extensa e a variação percentual do custo relativo entre esses itens é muito pequena.
- D A taxa de variação temporal do custo acumulado é sempre positiva.
- E Os itens de insumo de 14 a 25, utilizados na fase final da obra, merecem atenção detalhada, por representarem 10% do custo total da obra.

**QUESTÃO 29**

Em um processo de manejo sustentável dos resíduos sólidos de uma cidade, realizou-se o levantamento dos impactos ambientais potenciais. Na tabela que se segue, apresentam-se alguns desses impactos.

impacto	descrição do impacto ambiental potencial
I	Geração de ruído e levantamento de poeira na coleta de caçambas estacionárias (comunitárias)
II	Emissão de poeira na área do aterro em função do trânsito, descarga, espalhamento e compactação dos resíduos
III	Geração de odores provenientes de aterro sanitário
IV	Contaminação das águas subterrâneas e(ou) superficiais por lixiviação do aterro sanitário
V	Degradação da vegetação devido à contaminação com gases emitidos do aterro

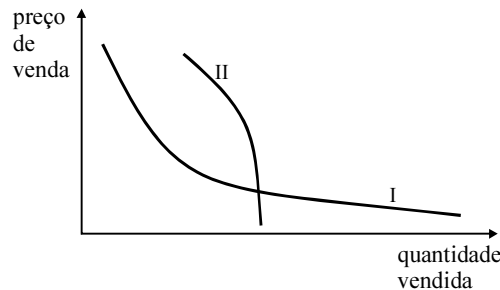
M. dias et al. Manual de impactos ambientais. Ed. Banco do Nordeste. 1999, p. 244.

Com base nessas informações, assinale a opção que apresenta medida adequada para atenuar esses impactos.

- A Para o impacto I, abandono do uso de caçambas comunitárias e colocação do lixo, acondicionado em sacos plásticos, diretamente na rua ou calçada.
- B Para o impacto II, estabelecer zona de amortecimento dos impactos (cortina vegetal), com a pavimentação dos acessos e umedecimento das ruas internas do aterro.
- C Para o impacto III, transferência do aterro para área com menor densidade populacional.
- D Para o impacto IV, rebaixar o nível do lençol freático por meio de bombeamento.
- E Para o impacto V, retirada preventiva da vegetação, antes do início da operação do aterro.

**QUESTÃO 30**

O modelo de gestão econômica (GECON) — um modelo para o gerenciamento de organizações por resultados econômicos — foi desenvolvido com base em levantamentos e estudos das necessidades da gestão. O princípio básico da gestão é a clara definição do modelo a adotar e a integração deste com os modelos de decisão, informação e mensuração. Uma possível decisão a tomar está relacionada com o volume de bens a produzir.



Considerando as informações e a figura acima, que corresponde a uma situação hipotética, assinale a opção correta.

- Ⓐ A curva I corresponde ao caso de venda elástica em situação de concorrência.
- Ⓑ A curva II representa o caso típico de venda de um produto de consumo supérfluo.
- Ⓒ O lucro da venda correspondente à curva I apresenta taxa decrescente com a quantidade vendida.
- Ⓓ O ponto de interseção das duas curvas representa o ponto de equilíbrio de vendas em caso de situação de concorrência perfeita.
- Ⓔ A diferença de preço entre as duas curvas corresponde ao custo marginal de produção.

**QUESTÃO 31**

Entre outras potencialidades, sistemas de informação geográfica (SIG) permitem referenciar espacialmente o cadastro de uma organização. Por exemplo, uma consulta ao banco de dados da organização pode permitir o reconhecimento do local em que determinado equipamento foi alocado. O registro pode estar vinculado à hora da alocação, à pessoa que o recebeu, ao responsável pelo equipamento, entre outras informações cadastrais. Acerca desse assunto, assinale a opção correta.

- Ⓐ Se o cadastro da organização for atualizado por meio do SIG, pode-se identificar para qual destino determinado equipamento foi removido.
- Ⓑ Se o profissional responsável pelo equipamento for transferido, o equipamento não poderá mais ser localizado.
- Ⓒ O horário em que se efetuou a vinculação do equipamento a um agente patrimonial não tem relevância para a definição de responsabilidades.
- Ⓓ Por meio do SIG, é possível consultar, em tempo real, o número de horas de utilização do equipamento, mesmo que haja diversos operadores.
- Ⓔ Todos os equipamentos devem estar, no cadastro, referenciados por coordenadas geográficas do sistema *universal transversa mercator* (UTM).

**QUESTÃO 32**

Sistemas de administração da produção permitem apoiar a tomada de decisões, tanto táticas quanto operacionais. Usualmente, esses sistemas estão voltados à solução de questões logísticas associadas à definição de o que produzir, quanto e quando produzir e comprar, além de com que recursos produzir, para que sejam atingidos os objetivos estratégicos da organização. Entre as eventuais atividades gerenciais que podem ser apoiadas por sistemas de administração da produção, inclui-se

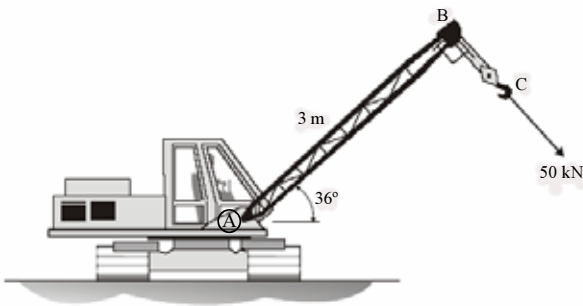
- I planejar os materiais a comprar (quantidade e tempo certos).
- II planejar níveis apropriados de estoques (matéria-prima, semi-acabados e acabados).
- III identificar o estado (estoque, horas utilizadas, situação funcional, entre outros) dos recursos (máquinas, materiais, pessoas etc.).
- IV integrar a produção a outras funções/setores da empresa.

Assinale a opção correta.

- Ⓐ Apenas dois itens estão certos.
- Ⓑ Apenas os itens I, II e III estão certos.
- Ⓒ Apenas os itens I, III e IV estão certos.
- Ⓓ Apenas os itens II, III e IV estão certos.
- Ⓔ Todos os itens estão certos.

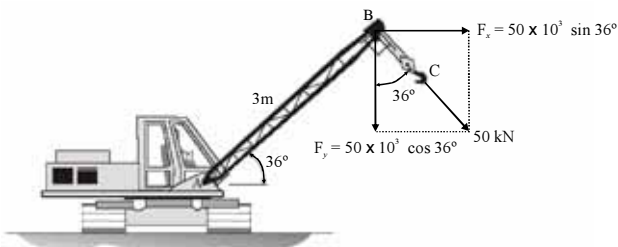


**QUESTÃO 33**



O guindaste representado na figura acima exerce uma força de 50 kN por intermédio do cabo flexível. Com relação ao momento provocado por essa força no ponto A, julgue os próximos itens.

- I O momento no ponto A, provocado pela força de 50 kN, pode ser calculado pelo produto da força aplicada pelo comprimento do braço do guincho (3 m).
- II O momento no ponto A pode ser obtido considerando-se as projeções ortogonais da força de 50 kN relativamente ao sistema de eixos xOy, esquematizadas na figura abaixo.



- III O momento de uma força em relação a um ponto pode ser obtido somando-se os momentos das projeções em relação ao ponto em análise.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

**QUESTÃO 34**

Em 1824 um jovem engenheiro francês chamado Sadi Carnot concebeu uma máquina térmica ideal, cujo rendimento era calculado por:

$$\eta = 1 - \frac{T_f}{T_q} = \frac{T_q - T_f}{T_q}$$

em que  $\eta$  é o rendimento de Carnot (grandeza adimensional);  $T_f$  é a temperatura do depósito do calor não aproveitado (fonte fria), em kelvin, K; e  $T_q$  é a temperatura da fonte de calor (fonte quente), em K.

Com base no conceito de máquina térmica ideal, assinale a opção correta.

- A É impossível obter-se um rendimento de 100% para uma máquina térmica, visto que não se pode atingir o zero absoluto de temperaturas.
- B A temperatura média dos possíveis depósitos de calor, embora seja aproximadamente 27 °C, não impõe limitação fundamental ao rendimento de Carnot.
- C É possível obter-se um rendimento de 100% para uma máquina térmica, visto que se pode atingir o zero absoluto de temperaturas.
- D A diminuição do rendimento, ao aumentar  $T_f$ , explica porque um avião tem menor dificuldade para alçar vôo em um dia especialmente quente.
- E Em virtude da Segunda Lei da Termodinâmica, é evitável que se perca algo de calor em toda máquina térmica.

**QUESTÃO 35**

Recentemente, no Brasil, muita atenção vem sendo dada a produção de biodiesel. A produção de biocombustíveis, seja de biomassa sólida, como lenha ou carvão vegetal, ou líquidos, como o bio-etanol produzidos de cana-de-açúcar, óleo de dendê ou biodiesel produzido pela esterificação de óleos vegetais com metanol ou etanol, pode ter várias justificativas econômicas, sociais e ambientais. As vantagens ambientais do uso de biocombustíveis líquidos para veículos vêm de duas possíveis fontes. Acerca dessas vantagens, julgue os itens a seguir.

- I A possível mitigação das emissões de gases ou partículas pelos veículos que são diretamente prejudiciais à saúde humana ou ao meio ambiente, como monóxido de carbono, hidrocarbonetos e óxidos de enxofre e nitrogênio.
- II A mitigação das emissões dos gases do chamado efeito estufa, principalmente o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).
- III A possibilidade de captar recursos internacionais por meio do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) ou Clean Development Mechanism (CDM) do Acordo de Quioto, ou do mercado internacional de créditos de carbono.

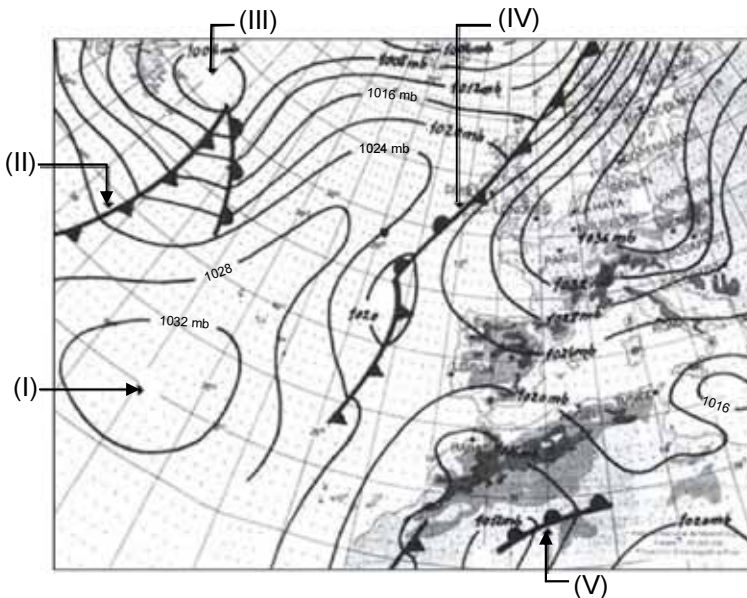
Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.



As questões de 36 a 40, a seguir, são específicas para os estudantes do curso de **ENGENHARIA AMBIENTAL**

**QUESTÃO 36**

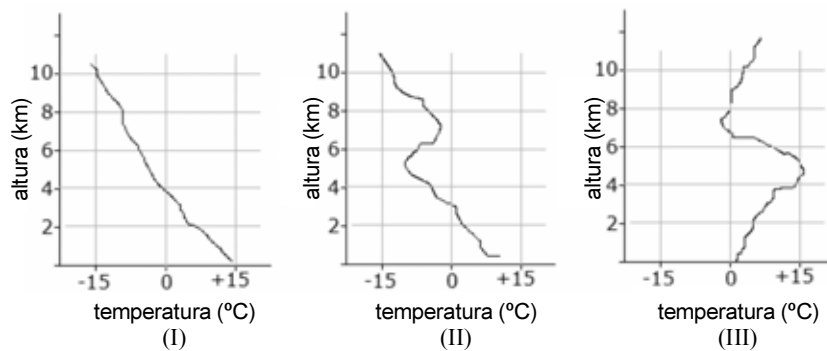


As cartas sinóticas são representações gráficas de algumas condições meteorológicas da atmosfera. Com base nessas cartas são feitas as previsões do tempo. Com referência às informações apresentadas na figura ao lado, que mostra uma carta sinótica de determinada região, assinale a opção correta.

- A** A região indicada por (I) corresponde a um centro de alta pressão.
- B** A linha indicada por (II) corresponde a uma frente quente.
- C** A região indicada por (III) é uma zona de circulação anti-ciclônica.
- D** A linha indicada por (IV) indica uma linha de instabilidade.
- E** A linha indicada por (V) corresponde a uma frente de tempestade tropical.

O. Siqueira. **Estação Meteorológica Digital On Line**. Ed. Ministério de Ciência e Tecnologia, 2001, p. 22 (com adaptações).

**QUESTÃO 37**



Como parte do processo de monitoramento ambiental de um grande centro urbano, foi obtido o perfil térmico vertical da atmosfera em locais diferentes da cidade, representados nas figuras (I), (II) e (III) acima. Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A** As condições térmicas observadas no local (I) indicam que as condições atmosféricas são favoráveis à dispersão dos poluentes presentes na atmosfera.
- B** O perfil térmico do local (II) indica a passagem de uma frente quente pelo local, dificultando a dispersão dos poluentes presentes na atmosfera.
- C** O perfil térmico registrado no local (III) mostra a existência de uma inversão térmica, responsável pela ocorrência do efeito estufa.
- D** O perfil térmico do local (I) mostra a existência de um gradiente térmico positivo, aproximadamente constante e igual a 3°C/km.
- E** Nos locais (II) e (III), se constata uma estratificação térmica horizontal da atmosfera.

**QUESTÃO 38 – DISCURSIVA**

Nos últimos anos, a utilização de processos biotecnológicos para a recuperação de áreas degradadas tem ganhado impulso significativo. Um caso específico é o emprego do processo de biorremediação para a recuperação de áreas poluídas como, por exemplo, os solos dos aterros sanitários.

Tendo como referência inicial as informações acima, faça o que se pede a seguir.

A Defina biorremediação.

(valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 38 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

B Explique o princípio de funcionamento da técnica de biorremediação.

(valor: 6,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 38 - B**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

**QUESTÃO 39 – DISCURSIVA**

A legislação ambiental vigente no país visa a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida e, para tanto, contempla como principal instrumento de controle ambiental o licenciamento ambiental.

Considerando essas informações, faça o que se pede a seguir.

A Defina licenciamento ambiental.

(valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 39 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

B Cite e descreva sucintamente os diversos tipos de licenças ambientais, considerando abordagem no âmbito federal.

(valor: 6,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 39 - B**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**QUESTÃO 40 – DISCURSIVA**

O tratamento dos resíduos sólidos consiste basicamente de uma série de procedimentos destinados a reduzir a quantidade ou o potencial poluidor desses resíduos. Entre as diversas opções de tratamento disponíveis, inclui-se a compostagem.

A partir das informações dadas, faça o que se pede a seguir.

A Defina compostagem.

(valor: 2,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 40 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	

B Descreva, sucintamente, os tipos de compostagem.

(valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 40 - B**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

C Descreva, sucintamente, as características e a possível utilização do composto orgânico produzido pela compostagem de lixo domiciliar.

(valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 40 - C**

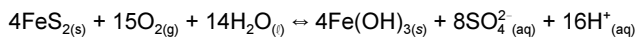
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	



As questões de 41 a 45, a seguir, são específicas para os estudantes do curso de  
**ENGENHARIA DE MINAS**

**QUESTÃO 41**

Drenagem ácida de mina (DAM), uma conseqüência natural da atividade de lavra de depósitos minerais metálicos e carvão contendo sulfetos, cria condições para a oxidação dos sulfetos, com conseqüente formação de ácido sulfúrico, abaixamento do pH e lixiviação de metais. De modo geral, drenagem ácida ocorre na área da cava, em aberturas subterrâneas, nas pilhas de estéril e na praia de rejeitos. A reação global é apresentada a seguir.



Com base nas informações acima, assinale a opção **incorreta**.

- A Um dos métodos ativos de tratamento da DAM se dá pela captação do efluente ácido e adição de cal para aumento do pH e precipitação dos metais na forma de complexos.
- B Estéril contendo sulfetos tem sido misturado com estéreis oxidados em uma única pilha de forma a neutralizar a geração da DAM.
- C A manutenção de rejeitos submersos na barragem de rejeitos é eficiente na inibição da DAM.
- D Cavas e aberturas subterrâneas têm sido mantidas inundadas para inibir a geração de DAM.
- E Pilhas de estéreis contendo sulfetos devem ser impermeabilizadas para minimizar a entrada de oxigênio e água de forma a inibir a geração de DAM.

**QUESTÃO 42**

Com relação à pesquisa mineral por aberturas subterrâneas, julgue os itens a seguir.

- I As vias de acesso por aberturas subterrâneas (poços verticais, planos inclinados, túneis ou combinação de dois ou mais dessas modalidades), empregadas na exploração de um corpo mineralizado, são idênticas àquelas que se empregam na fase de lavra subterrânea, apresentando, inclusive, dimensões idênticas às vias usualmente abertas na fase de lavra.
- II Independentemente da gênese da jazida e da profundidade final do corpo mineralizado, é sempre aconselhável que se executem alguns trabalhos de exploração por aberturas subterrâneas, para melhor conhecimento do comportamento do corpo e da distribuição dos teores de minério, antes de se decidir pelo investimento de se abrir uma mina.
- III Na fase de exploração mineral de um depósito mineral por aberturas subterrâneas, quando se adotam planos inclinados como vias de acesso, eles devem ser abertos, preferencialmente, na lapa, de modo que o corpo mineralizado fique exposto no teto do inclinado.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

**QUESTÃO 43 – DISCURSIVA**

Determinado corpo de minério apresenta as seguintes características: minério de zinco (esfalerita), hospedado em dolomito, com teor de 4% de Zn, espessura de 4,5 m a 35 m, largura de 15 m a 200 m, com mergulho de 35° para Este, resistência da rocha do teto de 130 MPa e do corpo de minério de 200 Mpa, com profundidade 300 m a 550 m abaixo da superfície. Para lavra desse corpo de minério, o método mais adequado é o de Câmaras e Pilares (*Room and Pillar*).

Com base nessas informações, faça o que se pede a seguir.

**A** Justifique porque o método Câmaras e Pilares é o mais indicado para a lavra.

(valor: 4,0 pontos)

**Rascunho – Questão 43 - A**

1	
2	
3	
4	
5	

**B** Explique porque o método Corte e Enchimento (*Cut and Fill*) não é adequado na situação mencionada.

(valor: 3,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 43 - B**

1	
2	
3	
4	
5	

**C** Explique porque o abatimento por blocos (*block caving*) não é adequado na situação mencionada.

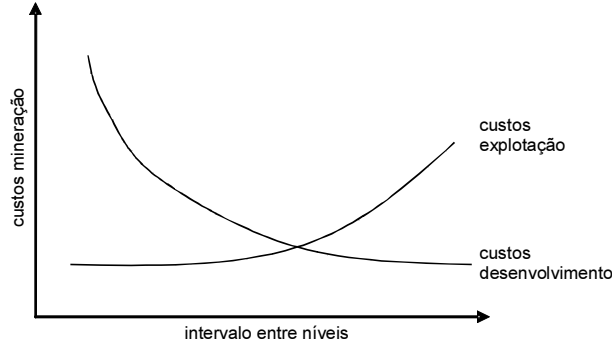
(valor: 3,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 43 - C**

1	
2	
3	
4	
5	

**QUESTÃO 44 – DISCURSIVA**

Em muitas minas subterrâneas, o depósito mineral é lavrado em níveis espaçados em distâncias regulares. Os custos de desenvolvimento e de exploração de um depósito mineral vem a ser muito importante na tomada de decisão. Diversos são os fatores que afetam esses custos. A figura abaixo, que representa a determinação do intervalo ótimo entre níveis para uma mina multiníveis hipotética, provê um exemplo das funções associadas a análise do intervalo ótimo entre níveis.



Considerando as informações e a figura acima, faça o que se pede a seguir.

**A** Liste alguns dos fatores que afetam os custos de desenvolvimento e exploração. (valor: 2,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 44 - A**

1	
2	
3	
4	

**B** Explique como se dá a análise do intervalo ótimo entre os níveis considerando-se os custos de desenvolvimento e de exploração. (valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 44 - B**

1	
2	
3	
4	
5	

**C** Reproduza a figura acima e esboce a curva do custo global e o ponto de intervalo ótimo entre níveis. (valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 44 - C**



**QUESTÃO 45 – DISCURSIVA**

Na flotação, processo de separação utilizado para separar partículas sólidas de um meio, exploram-se as diferenças nas características de superfície entre as várias espécies de minerais presentes. O método trata misturas heterogêneas de partículas suspensas em fase aquosa (polpas). Os fundamentos das técnicas que exploram características de superfície incluem físico-química das interfaces, química de superfície e química das interfaces.

Considerando essas informações, responda as perguntas a seguir.

A No que se baseia o princípio da seletividade, no processo de flotação?

(valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 45 - A**

1	
2	
3	
4	
5	

B Nos sistemas de flotação, qual fase é caracterizada como polar e qual fase é, comumente, apolar?

(valor: 6,0 pontos)

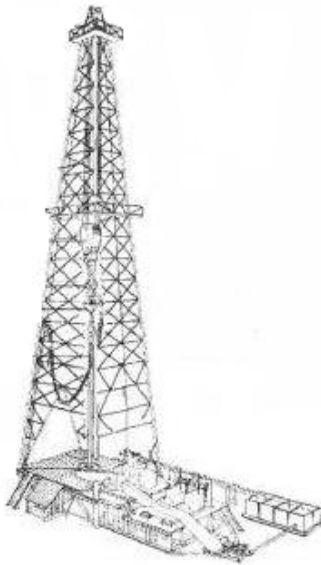
**RASCUNHO – QUESTÃO 45 - B**

1	
2	
3	
4	
5	



As questões de 46 a 50, a seguir, são específicas para os estudantes do curso de **ENGENHARIA DE PETRÓLEO**

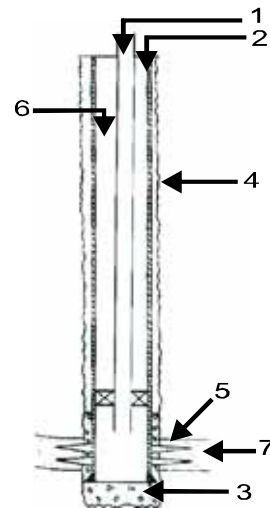
**QUESTÃO 46**



Uma sonda de perfuração, conforme apresentada na figura acima, é composta de alguns equipamentos tais como bloco de coroamento, catarina, *kelly*, mesa rotativa e *swivel*. A seqüência correta de disposição desses equipamentos da base ao topo da torre é

- Ⓐ bloco de coroamento, *swivel*, mesa rotativa, *kelly* e catarina.
- Ⓑ *kelly*, catarina, bloco de coroamento, mesa rotativa e *swivel*.
- Ⓒ mesa rotativa, *kelly*, *swivel*, catarina e bloco de coroamento.
- Ⓓ catarina, bloco de coroamento, *kelly*, *swivel* e mesa rotativa.
- Ⓔ *swivel*, bloco de coroamento, *kelly*, catarina e mesa rotativa.

**QUESTÃO 47**

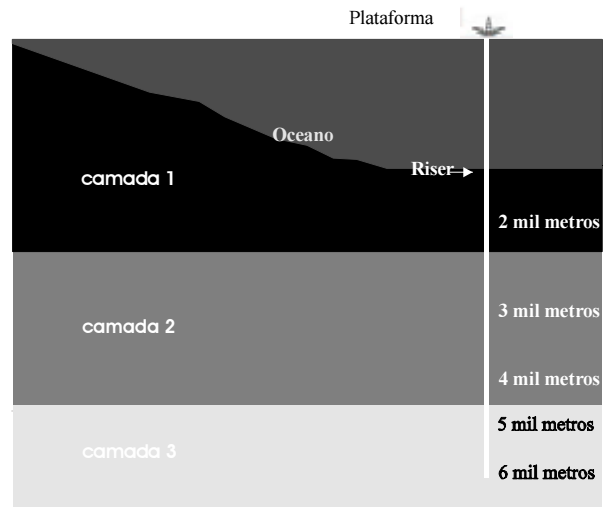


Na figura acima, estão indicados, pelos números 1 a 7, os principais componentes de um poço equipado. Assinale a opção que apresenta a correta associação entre o componente indicado e o seu nome.

- Ⓐ 1 – local canhoneado, 2 – revestimento, 3 – cimentação, 4 – parede do poço, 5 – coluna de produção, 6 – espaço anular e 7 – reservatório
- Ⓑ 1 – espaço anular, 2 – revestimento, 3 – cimentação, 4 – parede do poço, 5 – reservatório, 6 – coluna de produção e 7 – local canhoneado
- Ⓒ 1 – parede do poço, 2 – revestimento, 3 – cimentação, 4 – coluna de produção, 5 – local canhoneado, 6 – espaço anular e 7 – reservatório
- Ⓓ 1 – coluna de produção, 2 – revestimento, 3 – cimentação, 4 – parede do poço, 5 – local canhoneado, 6 – espaço anular e 7 – reservatório
- Ⓔ 1 – coluna de produção, 2 – parede do poço, 3 – revestimento, 4 – cimentação, 5 – local canhoneado, 6 – espaço anular e 7 – reservatório

**QUESTÃO 48 – DISCURSIVA**

Reportagens recentes têm divulgado as descobertas pela Petrobras de campos petrolíferos gigantes, armazenados na camada "pré-sal". Os especialistas estimam que as reservas apenas no campo de Tupy, na costa paulista, podem alcançar até 100 bilhões de barris de petróleo. Segundo a Agência Nacional de Petróleo (ANP), as reservas brasileiras hoje não passam de 14 bilhões. A figura ao lado mostra um corte transversal das diversas camadas do leito submarino.



Tendo como referência inicial essas informações, faça o que se pede a seguir.

A Explique o que significa "pré-sal".

(valor: 4,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 48 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

B Comente os principais desafios a serem vencidos nas etapas de perfuração, completação, elevação e transporte do óleo do poço à superfície.

(valor: 6,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 48 - B**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

**QUESTÃO 49 – DISCURSIVA**

Na indústria de petróleo, os métodos de prospecção mais utilizados são os sísmicos. Com esses métodos, pode-se obter informações com alto grau de eficiência da sub-superfície terrestre e(ou) marinha.

Considerando as afirmações acima, faça o que se pede a seguir.

A Explique em que se baseiam os métodos sísmicos.

(valor: 2,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 49 - A**

1	
2	
3	
4	
5	

B Indique as informações que podem ser obtidas pelo método de prospecção citado e qual a sua utilidade para a indústria do petróleo, particularmente, no que concerne às reservas de petróleo.

(valor: 3,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 49 - B**

1	
2	
3	
4	
5	

C Explique como são captadas as informações, no método sísmico, identificando os equipamentos utilizados.

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 49 - C**

1	
2	
3	
4	
5	

**QUESTÃO 50 – DISCURSIVA**

Na produção de hidrocarbonetos, do poço até a estação de tratamento, observam-se as seguintes etapas: produção, separação e transporte.

A respeito dessas etapas, faça o que se pede a seguir.

A Explique quais são os sistemas de elevação que podem ser utilizados na etapa de produção e especifique as condições para que possa ser aplicado.

(valor: 3,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 50 - A**

1	
2	
3	
4	
5	

B Explique qual é a finalidade do processamento dos fluidos e quais são os tipos de separadores utilizados no processamento primário.

(valor: 3,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 50 - B**

1	
2	
3	
4	
5	

C Após o processamento primário dos fluidos, explique para onde deve ser encaminhado e como pode ser transportado cada um dos produtos obtidos.

(valor: 4,0 pontos)

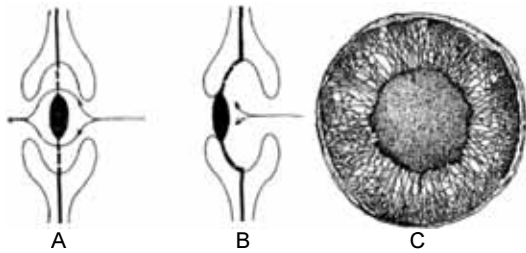
**RASCUNHO – QUESTÃO 50 - C**

1	
2	
3	
4	
5	



As questões de 51 a 55, a seguir, são específicas para os estudantes do curso de  
**ENGENHARIA INDUSTRIAL MADEIREIRA**

**QUESTÃO 51**



Nas figuras A, B e C acima, observa-se a arquitetura de pontoações que permitem a passagem de líquidos, célula a célula, no interior da madeira. Considerando essas figuras, julgue os itens a seguir.

- I Em A, a pontoação é aureolada e o tórus está em posição normal, o que permite uma fácil circulação de líquidos entre células.
- II Em B, a pontoação é tipo guarnecida, o que dificulta a circulação de líquidos entre as células.
- III Em B, a pontoação é do tipo aspirada, em que o tórus obstrui a sua abertura, dificultando a circulação de líquidos.
- IV Em C, o margo na região central da figura é constituído por um adensamento de fibrilas de celulose.

Estão certos apenas os itens

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

**QUESTÃO 52**

O estudo das ligações de peças de madeira tem importância no uso da madeira para fins construtivos. Com relação aos principais tipos de ligações utilizadas na solidarização de peças de madeira, assinale a opção correta.

- A As ligações coladas caracterizam-se por baixa rigidez, o que permite a união de peças com grandes deformações sob ação de cargas elevadas.
- B As ligações pregadas são caracterizadas por proporcionarem elevada rigidez aos membros por elas unidas, quando sob ação de cargas elevadas.
- C Os conectores metálicos, mais usuais na forma de anéis, não possuem grande eficácia na transmissão de esforços.
- D Entre outras vantagens, as ligações cavilhadas não sofrem oxidação, são de baixo custo e de grande valor estético.
- E O uso de peças entalhadas e encaixadas como meio de ligação é, hoje em dia, muito comum face à grande disponibilidade de mão-de-obra especializada para execução desse tipo de ligação.

**QUESTÃO 53 – DISCURSIVA**

As gimnospermas possuem uma estrutura anatômica mais simples e menos especializada do que as angiospermas. Com relação à estrutura anatômica desses dois grupos de plantas produtoras de madeira, responda as perguntas a seguir.

A Qual o principal elemento anatômico das gimnospermas, seu percentual de ocorrência e suas funções?

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 53 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

B Qual o elemento anatômico capaz de diferenciar a madeira desses dois grupos de plantas e qual a sua função no lenho?

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 53 - B**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**QUESTÃO 54 – DISCURSIVA**

A madeira pode ser definida como um composto orgânico, constituído primariamente pela associação de um polímero de origem fenólica com polissacarídeos. A respeito desses constituintes, faça o que se pede a seguir.

A Cite e descreva cada um dos constituintes polissacarídeos.

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 54 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

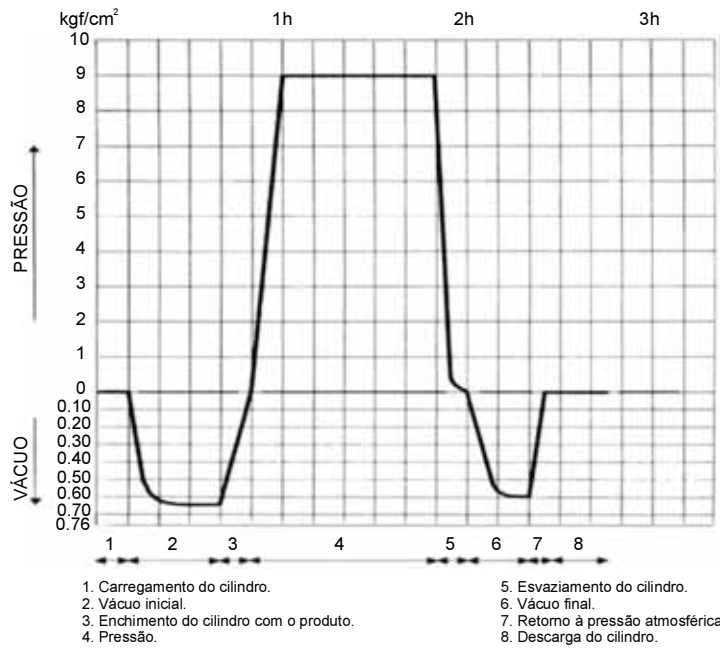
B Cite e descreva o constituinte polifenólico.

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 54 - B**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**QUESTÃO 55 – DISCURSIVA**



Deon. Manual de preservação das madeiras em clima tropical. ITTO – Série Técnica 3, 1989 p. 56.

A durabilidade da madeira pode ser aumentada por meio de sua preservação por processos industriais, caracterizados pela introdução de substâncias preservantes com a utilização de pressões elevadas. A figura acima exemplifica graficamente as etapas envolvidas no processo Bethell e, relativo ao tratamento de madeira. A respeito dessas etapas, responda as perguntas a seguir.

A Qual é a função do vácuo inicial?

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 55 - A**

1	
2	
3	
4	
5	

B Qual é a função do vácuo final?

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 55 - B**

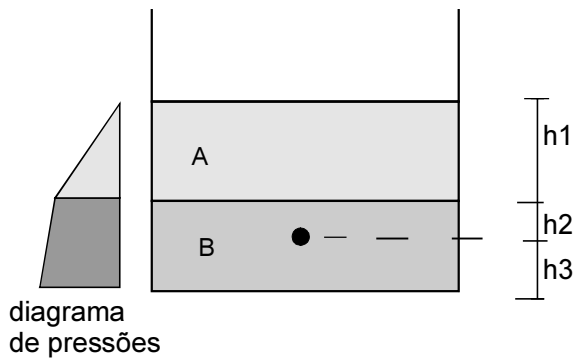
1	
2	
3	
4	
5	





As questões de 56 a 60, a seguir, são específicas para os estudantes do curso de **ENGENHARIA**

**QUESTÃO 56**



A figura acima mostra um reservatório de fundo horizontal, em repouso, que contém dois fluidos imiscíveis, identificados por A e B, no qual há uma esfera de diâmetro conhecido, submersa. Com base nessas informações, assinale a opção correta.

- A O fluido “B” possui densidade relativa igual ou menor que a do fluido “A”.
- B O empuxo que os fluidos exercem sobre a esfera depende das alturas “h1” e “h2”.
- C A pressão exercida pelos fluidos sobre uma das paredes verticais está corretamente representada pelo diagrama de pressões na figura.
- D A pressão em um ponto localizado na interface dos fluidos é igual ao produto do peso específico do fluido “A” pela altura “h1”.
- E A pressão sobre o fundo do recipiente é maior no centro do que nas proximidades das paredes verticais.

**QUESTÃO 57**

Considere que a velocidade de queda  $v(t)$  de um objeto, desde uma altura suficientemente grande, seja representada, em função do tempo  $t$ , pela equação  $v(t) = 53,39(1 - e^{-0,18355t})$ . A partir dessa equação, pode-se construir a tabela a seguir.

$t(s)$	$v(m/s)$
0	0,00
2	16,40
4	27,77
6	35,64
8	41,10
10	44,87
12	47,49
$\infty$	53,39

Com base nessa situação, julgue os itens seguintes.

- I O objeto acelera desde o início da queda e atinge velocidade terminal entre 47,49 m/s e 53,39 m/s.
- II Entre 6 e 8 segundos, a aceleração do objeto é menor do que entre 4 e 6 segundos.
- III A velocidade terminal é atingida em razão do equilíbrio entre a força da gravidade e a resistência do ar.

Assinale a opção correta.

- A Apenas um item está certo.
- B Apenas os itens I e II estão certos.
- C Apenas os itens I e III estão certos.
- D Apenas os itens II e III estão certos.
- E Todos os itens estão certos.

**QUESTÃO 58 – DISCURSIVA**

Em termos gerais, uma substância pode ser considerada cristalina quando as partículas que a constituem estão dispostas segundo uma rede tridimensional bem definida e que se repete ao longo de uma grande distância.

Considerando o texto apresentado acima como motivador, faça o que se pede a seguir.

A Descreva a natureza das forças que mantêm juntas as unidades que constituem os cristais. (valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 58 - A**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

B Exemplifique substâncias cristalinas, citando pelo menos três dessas substâncias. (valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 58 - B**

1	
2	
3	
4	
5	

**QUESTÃO 59 – DISCURSIVA**

Para a alocação de obras civis, realiza-se usualmente levantamentos topográficos. Acerca desses levantamentos, faça o que se pede a seguir.

A Descreva, sucintamente, como se efetua o levantamento plani-altimétrico de uma poligonal fechada.

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 59 - A**

1	
2	
3	
4	
5	

B Descreva pelo menos um modo pelo qual se pode efetuar a correção dos erros.

(valor: 5,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 59 - B**

1	
2	
3	
4	
5	

**QUESTÃO 60 – DISCURSIVA**

Considerando uma figura plana qualquer, de forma irregular, indique um procedimento que permita a identificação do centro de gravidade dessa figura.

(valor: 10,0 pontos)

**RASCUNHO – QUESTÃO 60**

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

**QUESTIONÁRIO DE PERCEPÇÃO SOBRE A PROVA**

As questões abaixo visam levantar sua opinião sobre a qualidade e a adequação da prova que você acabou de realizar.

Assinale as alternativas correspondentes à sua opinião, nos espaços próprios do Caderno de Respostas.

Agradecemos sua colaboração.

**QUESTÃO 1**

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Formação Geral?

- A Muito fácil.
- B Fácil.
- C Médio.
- D Difícil.
- E Muito difícil.

**QUESTÃO 2**

Qual o grau de dificuldade desta prova na parte de Componente Específico?

- A Muito fácil.
- B Fácil.
- C Médio.
- D Difícil.
- E Muito difícil.

**QUESTÃO 3**

Considerando a extensão da prova, em relação ao tempo total, você considera que a prova foi

- A muito longa.
- B longa.
- C adequada.
- D curta.
- E muito curta.

**QUESTÃO 4**

Os enunciados das questões da prova na parte de Formação Geral estavam claros e objetivos?

- A Sim, todos.
- B Sim, a maioria.
- C Apenas cerca de metade.
- D Poucos.
- E Não, nenhum.

**QUESTÃO 5**

Os enunciados das questões da prova na parte de Componente Específico estavam claros e objetivos?

- A Sim, todos.
- B Sim, a maioria.
- C Apenas cerca de metade.
- D Poucos.
- E Não, nenhum.

**QUESTÃO 6**

As informações/instruções fornecidas para a resolução das questões foram suficientes para resolvê-las?

- A Sim, até excessivas.
- B Sim, em todas elas.
- C Sim, na maioria delas.
- D Sim, somente em algumas.
- E Não, em nenhuma delas.

**QUESTÃO 7**

Você se deparou com alguma dificuldade ao responder à prova. Qual?

- A Desconhecimento do conteúdo.
- B Forma diferente de abordagem do conteúdo.
- C Espaço insuficiente para responder às questões.
- D Falta de motivação para fazer a prova.
- E Não tive qualquer tipo de dificuldade para responder à prova.

**QUESTÃO 8**

Considerando apenas as questões objetivas da prova, você percebeu que

- A não estudou ainda a maioria desses conteúdos.
- B estudou alguns desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- C estudou a maioria desses conteúdos, mas não os aprendeu.
- D estudou e aprendeu muitos desses conteúdos.
- E estudou e aprendeu todos esses conteúdos.

**QUESTÃO 9**

Qual foi o tempo gasto por você para concluir a prova?

- A Menos de uma hora.
- B Entre uma e duas horas.
- C Entre duas e três horas.
- D Entre três e quatro horas.
- E Quatro horas e não consegui terminar.