

FEZ

ELITE
PRÉ-VESTIBULAR
c a m p i n a s

Aprovou!

Elite Resolve

UNICAMP 2012

1ª fase

www.elitecampinas.com.br

os melhores **gabaritos** da internet

REDAÇÃO

Texto 01

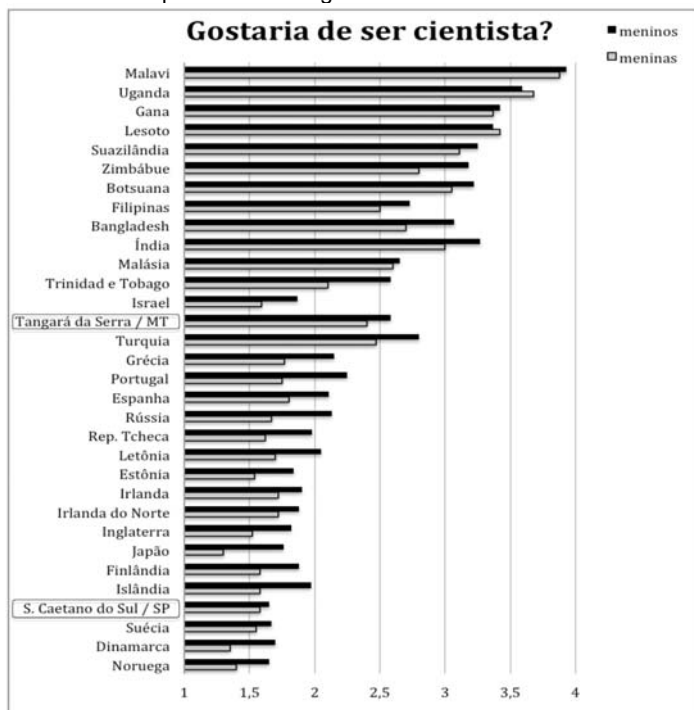
Imagine que, ao navegar em uma página da internet especializada em orientação vocacional, você encontra um **fórum** criado por **concluintes do Ensino Médio** para discutir o que leva uma pessoa a investir na profissão de cientista. Um dos participantes do fórum, que se autoneia *Estudante Paulista*, postou o **gráfico** reproduzido abaixo e escreveu o seguinte comentário:

Às 15h42, *Estudante Paulista* escreveu:

Vejam este gráfico! Ele mostra o resultado de uma pesquisa sobre o interesse de estudantes de vários lugares do mundo pela carreira científica. Vocês não acham que essa pesquisa reflete muito bem a realidade? Eu, por exemplo, sempre morei em São Paulo e nunca pensei em ser cientista!

Você decide, então, participar da **discussão**, postando um **comentário** sobre a mesma pesquisa, **em resposta** à pessoa que assina como *Estudante Paulista*. No comentário, você deverá:

- fazer uma análise do gráfico, sugerindo o que pode ser concluído a partir dos resultados da pesquisa;
- posicionar-se frente à opinião do *Estudante Paulista*, levando em conta a análise que você fez do gráfico.



Respostas de estudantes de vários países à pergunta “Gostaria de ser cientista?”, apresentadas em escala de 1 a 4. Quanto maior o número, maior a quantidade de respostas positivas. Em destaque, os índices dos municípios brasileiros de Tangará da Serra (MT) e São Caetano do Sul (SP).

(Adaptado de *Ciência Hoje*, n. 282, vol. 47, jun. 2011, p. 59.)

Comentários

O gênero 1 da prova da Unicamp/2012 solicitou ao candidato que considerasse a existência de uma discussão em um Fórum, criado por estudantes concluintes do Ensino Médio, para discutir o que leva uma pessoa a investir na profissão de cientista. Considerando a existência de um participante do Fórum que se autoneia *Estudante Paulista* e um gráfico apresentado como parte integrante de uma pesquisa sobre o tema, o candidato deveria redigir um **comentário** em que, obrigatoriamente, ele analisasse o gráfico, sugerindo o que se poderia concluir a partir da interpretação dos dados apresentados, e se posicionasse em relação à opinião do *Estudante Paulista*, considerando a análise que o próprio candidato faria do gráfico.

É necessário que o candidato interpretasse, então, em um primeiro momento, o comentário postado pelo *Estudante Paulista*, o qual afirma que a pesquisa sobre os interesses de vários estudantes

do mundo pela carreira científica reflete muito bem a realidade. Ele chega a tal conclusão a partir de sua própria experiência: nunca se interessou pela carreira científica, a exemplo do que mostram os dados apresentados no gráfico em relação ao município paulista destacado: São Caetano do Sul (SP).

Quanto ao gráfico, observa-se que a tendência mundial é, na maioria das localidades analisadas, um interesse menor das meninas pela carreira científica do que dos meninos – as únicas exceções são Uganda e Lesoto. O foco do candidato, em virtude da impossibilidade e da inadequação em se apresentarem todos os dados disponíveis em seu comentário poderia ser justamente as duas cidades brasileiras apresentadas, cujo interesse de jovens pela carreira científica é bem menor em São Paulo do que em Tangará da Serra. Em outras localidades, como Malavi, Uganda e Gana, tal interesse é significativamente maior. Uma conclusão mais ampla bastante pertinente seria enxergar que o interesse dos jovens de países centrais pela carreira científica é menor se comparado ao interesse dos jovens de países periféricos.

O candidato deveria, então, tirar algumas conclusões de sua interpretação do gráfico, e posicionar-se frente à identificação do *Estudante Paulista* em relação à pesquisa. Nesse sentido, um caminho simples seria reproduzir o percurso do próprio estudante paulista, considerando sua experiência pessoal: se ele também não se interessa por ser cientista, identifica-se tanto com o *Estudante Paulista* quanto com os dados brasileiros do gráfico. Se, ao contrário, ele gostaria de ser cientista, acaba discordando tanto do gráfico quanto da opinião do *Estudante*. Contudo, uma análise para além da experiência pessoal seria muito bem-vinda, considerando um contexto mais amplo, afinal, o indivíduo pode ter um posicionamento pessoal que não seja condizente com a realidade que o circunda.

Texto 02

Coloque-se no lugar dos **estudantes de uma escola** que passou a monitorar as páginas de seus alunos em redes sociais da internet (como o Orkut, o Facebook e o Twitter), após um evento similar aos relatados na matéria reproduzida abaixo. Em função da polêmica provocada pelo **monitoramento**, você resolve escrever um **manifesto** e recebe o apoio de vários colegas. Juntos, decidem lê-lo na próxima **reunião de pais e professores com a direção da escola**. Nesse manifesto, a ser redigido na modalidade oral formal, você deverá necessariamente:

- explicitar o evento que motivou a direção da escola a fazer o monitoramento;
- declarar e sustentar o que você e seus colegas defendem, convocando pais, professores e alunos a agir em conformidade com o proposto no documento.

Escolas monitoram o que aluno faz em rede social

Durante uma aula vaga em uma escola da Grande São Paulo, os alunos decidiram tirar fotos deitadas em colchonetes deixados no pátio para a aula de educação física. Um deles colocou uma imagem no Facebook com uma legenda irônica, em que dizia: vejam as aulas que temos na escola. Uma professora viu a foto e avisou a diretora. Resultado: o aluno teve de apagá-la e todos levaram uma bronca.

O caso é um exemplo da luta que as escolas têm travado com os alunos por conta do uso das redes sociais. Assuntos relativos à imagem do colégio, casos de *bullying* virtual e até mensagens em que, para a escola, os alunos se expõem demais, estão tendo de ser apagados e podem acabar em punição. Em outra instituição, contam os alunos, um casal foi suspenso depois de a menina pôr no Orkut uma foto deles se beijando nas dependências da escola.

As escolas não comentaram os casos. Uma delas diz que só pediu para apagar a foto porque houve um “tom ofensivo”. Como outras escolas consultadas, nega que monitore o que os alunos publicam nos sites.

Exercícios – Como professores e alunos são “amigos” nas redes sociais, a escola tem acesso imediato às publicações.

Foi o que aconteceu com um aluno do ABC paulista. Um professor soube da página que esse aluno criou com amigos no Orkut. Nela, resolviam exercícios de geografia – cujas respostas acabaram copiadas por colegas. O aluno teve de tirá-la do ar.

O caso é parecido com o de uma aluna de 15 anos do Rio de Janeiro

obrigada a apagar uma comunidade criada por ela no Facebook para a troca de respostas de exercícios. Ela foi suspensa. Já o aluno do ABC paulista não sofreu punição e o assunto *ética na internet* passou a ser debatido em aula.

Transformar o problema em tema de discussão para as aulas é considerado o ideal por educadores. "A atitude da escola não pode ser polícialasca, tem que ser preventiva e negociadora no sentido de formar consciência crítica", diz Sílvia Colello, professora de pedagogia da USP.

(Adaptado de Talita Bedinelli & Fabiana Rewald, *Folha de S. Paulo*, 19/06/2011.)

Comentários

Em primeiro lugar, é preciso ressaltar o que se espera de um gênero textual que se desenvolva como este Manifesto. Este texto propõe-se como um texto argumentativo que se baseia na força que a argumentação possui ao representar a opinião de muitas pessoas que concordam com os mesmos aspectos discutidos. Dessa forma, espera-se que neste Manifesto apareça a máscara claramente definida daquele grupo que esteja buscando a adesão de seus interlocutores (ou seja, daqueles que estão sendo considerados como o público-alvo do texto) às ideias que estejam expostas.

A proposta do Gênero 2 delimitava que o aluno fosse capaz de produzir um texto partindo da ideia da situação de comunicação gerada pela interlocução entre:

1. Estudantes de uma escola que estivessem motivados a definir sua opinião com relação à atitude desta quanto à regulação do que pode ou não ser veiculado na internet;
2. E os pais e integrantes da direção da escola que estejam reunidos em uma situação formal de reunião.

Como se trata de um gênero que deveria estar na modalidade oral formal, espera-se que, por meio da linguagem, perceba-se a situação de formalidade proposta.

O que deve servir como base para a definição do propósito do texto é exatamente essa polêmica gerada entre os alunos com relação ao fato do monitoramento pelos seus responsáveis daquilo que não possa ser divulgado em redes sociais. Para isso, deve-se:

1. Partir de algum evento que tenha desencadeado tal medida reguladora por parte da escola. Vale ressaltar que não fica claro, na proposta, o posicionamento a ser definido: caberia ao candidato, para a construção da argumentação, a adoção de uma postura tanto de defesa quanto de crítica à medida adotada pela escola. O texto fonte traz muitas situações que poderiam ser adaptadas pelo candidato como forma de inserir, na apresentação de todo o contexto polêmico, um "evento" que tenha acontecido naquela escola e funcionado como motivação para a atitude "polícialasca" (tais como: a foto dos alunos em horários vagos; a foto de alunos aos beijos em ambiente escolar; a discussão sobre conteúdos ou exercícios em rede etc.). Como essa é a única questão solicitada pela proposta que faz diálogo direto com o texto fonte, seria interessante que o candidato fizesse uso produtivo daquilo que foi apresentado.
2. Solicitar, evocando os envolvidos na reunião em questão, o comportamento de todos em conformidade com as ideias que estejam sendo desenvolvidas. Dessa forma, seria possível o pedido de adesão às ideias que estão sendo expostas.

Texto 03

Imagine-se na posição de um **leigo em informática** que, ao ler a matéria *Cabeça nas nuvens*, reproduzida abaixo, decide buscar informações sobre o que chamam de **computação em nuvem**. Após conversar com usuários de computador e ler vários textos sobre o assunto (alguns dos quais reproduzidos abaixo em I, II e III), você conclui que o conceito é pouco conhecido e resolve elaborar um **verbete** para explicá-lo. Nesse verbete, que será publicado em uma **enciclopédia on-line** destinada a **pessoas que não são especializadas em informática**, você deverá:

- definir *computação em nuvem*, fornecendo dois exemplos para mostrar que ela já está presente em atividades realizadas cotidianamente pela maioria dos usuários de computador;
- apresentar uma vantagem e uma desvantagem que a aplicação da *computação em nuvem* poderá ter em um futuro próximo.

Cabeça nas nuvens

Quando foi convidado para participar da feira de educação da Microsoft, Diogo Machado já sabia que projeto desenvolver. O

estagiário de informática da Escola Estadual Professor Francisco Coelho Ávila Júnior, em Cachoeiro de Itapemirim (ES), estava cansado de ouvir reclamações de alunos que perdiam arquivos no computador. Decidiu criar um sistema para salvar trabalhos na própria internet, como ele já fazia com seus códigos de programação. Dessa forma, se o computador desse pau, o conteúdo ficaria seguro e poderia ser acessado de qualquer máquina. A ideia do recém-formado técnico em informática se baseava em *clouding computing* (ou *computação em nuvem*), tecnologia que é a aposta de gigantes como Apple e Google para o armazenamento de dados no futuro.

Em três meses, Diogo desenvolveu o *Escola na nuvem* (escolananuvem.com.br), um portal em que estudantes e professores se cadastram e podem armazenar e trocar conteúdos, como o trabalho de matemática ou os tópicos da aula anterior. As informações ficam em um disco virtual, sempre disponíveis para consulta via *web*.

(Extraído de *Galileu*, no. 241, ago. 2011, São Paulo: Editora Globo, p. 79.)

I

“Você quer ter uma máquina de lavar ou quer ter a roupa lavada?”

Essa pergunta resume de forma brilhante o conceito de *computação em nuvem*, que foi abordado em um documentário veiculado recentemente na TV.

(Adaptado de <http://toprenda.net/2010/04/computacao-em-nuvem-voce-ja-usa-e-nem-sabia.>)

II

Vamos dizer que você é o executivo de uma grande empresa. Suas responsabilidades incluem assegurar que todos os seus empregados tenham o *software* e o *hardware* de que precisam para fazer o seu trabalho. Comprar computadores para todos não é suficiente – você também tem de comprar *software* ou licenças de *software* para dar aos empregados as ferramentas que eles exigem.

Em breve, deve haver uma alternativa para executivos como você. Em vez de instalar uma suíte de aplicativos em cada computador, você só teria de carregar uma aplicação. Essa aplicação permitiria aos trabalhadores logar-se em um serviço baseado na *web* que hospeda todos os programas de que o usuário precisa para o seu trabalho. Máquinas remotas de outra empresa rodariam tudo – de *e-mail* a processador de textos e a complexos programas de análise de dados. Isso é chamado *computação em nuvem* e poderia mudar toda a indústria de computadores.

Se você tem uma conta de *e-mail* com um serviço baseado na *web*, como *Hotmail*, *Yahoo!* ou *Gmail*, então você já teve experiência com *computação em nuvem*. Em vez de rodar um programa de *e-mail* no seu computador, você se loga numa conta de *e-mail* remotamente pela *web*.

(Adaptado de Jonathan Strickland, *Como funciona a computação em nuvem*. Disponível em <http://informatica.hsw.uol.com.br/computacao-em-nuvem.htm>.)

III

A simples ideia de determinadas informações ficarem armazenadas em computadores de terceiros (no caso, os fornecedores de serviço), mesmo com documentos garantindo a privacidade e o sigilo, preocupa pessoas, órgãos do governo e, principalmente, empresas. Além disso, há outras questões, como o problema da dependência de acesso à internet: o que fazer quando a conexão cair? Algumas companhias já trabalham em formas de sincronizar aplicações *off-line* com *on-line*, mas tecnologias para isso ainda precisam evoluir bastante.

(Adaptado de *O que é Cloud Computing?* Disponível em: <http://www.infowester.com/cloudcomputing.php>.)

Comentários

O terceiro gênero pedido na prova da Unicamp de 2012 foi um **verbete**, ou seja, um texto **informativo**, sobre *computação em nuvem*. O propósito do texto é, portanto, **definir o conceito de computação em nuvem**. O fato de o autor ser um **leigo em informática** e, simultaneamente, escrever um texto informativo sobre esse assunto,

pode parecer contraditório, o que exigiria um pouco mais de reflexão do candidato.

Precisamos observar que a proposta 3 pediu um gênero *informativo* e que esse propósito (informar) tem um caráter **objetivo**; ou seja, o verbete deve focar o assunto que quer explicar e não a personalidade do autor. Dessa forma, podemos concluir que essa característica da máscara (ignorância em informática) não precisaria ser explicitada. Afinal, pareceria absurdo um texto dizer “não sei nada sobre informática, mas vou explicar um conceito de informática”. Outro motivo para não apresentar essa característica no texto é que o indivíduo mencionado na proposta, após admitir seu próprio desconhecimento do assunto em questão e perceber que muitas outras pessoas também desconhecem o significado de “computação em nuvem”, resolve se informar sobre o conceito antes de produzir o verbete. Uma leitura atenta da proposta (sempre necessária para um candidato que pretende escrever um bom texto) permitiria concluir que, no momento em que escreve o texto, *após* se informar por meio da leitura dos textos apresentados na coletânea, o autor não pode mais ser considerado totalmente leigo no assunto.

Da mesma forma, tendo em vista que o propósito do texto é informar sobre o conceito de computação em nuvem, não faz sentido que o candidato reproduza toda a sequência de eventos apresentada no início da proposta.

A não ser pela possível confusão causada pela situação comentada acima, o tema foi simples: os textos motivadores continham todas as informações necessárias para que o candidato escrevesse seu verbete e cumprisse os propósitos, que eram:

- definir computação em nuvem;
- fornecer dois exemplos que mostrem a presença da computação em nuvem no cotidiano das pessoas;
- apresentar uma vantagem e uma desvantagem que a computação em nuvem poderá trazer em um futuro próximo.

A primeira parte do propósito poderia ser facilmente cumprida a partir da leitura atenta do texto “Cabeça nas Nuvens”, que exemplifica o conceito de computação em nuvem ao citar um caso específico: a criação de um disco virtual voltado ao armazenamento de conteúdos escolares. Assim, é possível ao candidato definir computação em nuvem como o uso de máquinas, programas e periféricos localizados em um ponto remoto e ligados ao computador por meio de uma rede, como a internet. Dois exemplos de computação em nuvem no cotidiano poderiam ser os servidores de e-mail, como Yahoo!, Hotmail ou Gmail (citados no fragmento II) e os discos virtuais, como o mencionado no texto “Cabeça nas Nuvens”.

Quanto à vantagem e à desvantagem: um aspecto claramente positivo da computação em nuvem aparece no excerto II: a possibilidade de usar um programa sem a necessidade de ter uma cópia para cada computador; e uma desvantagem aparece no fragmento III: “o que fazer quando a conexão cair?”.

O interlocutor, que deveria ser um **público não especializado em informática**, poderia ser contemplado por meio de uma linguagem mais simples, evitando o uso de termos técnicos. Mesmo levando em conta essa característica e o fato de o meio ser uma **enciclopédia online**, no entanto, o candidato deveria utilizar uma linguagem formal, por dois motivos: um deles é o caráter informativo do gênero *verbete* e outro é a tendência da banca examinadora da Unicamp de valorizar textos formais.

QUESTÕES

QUESTÃO 01

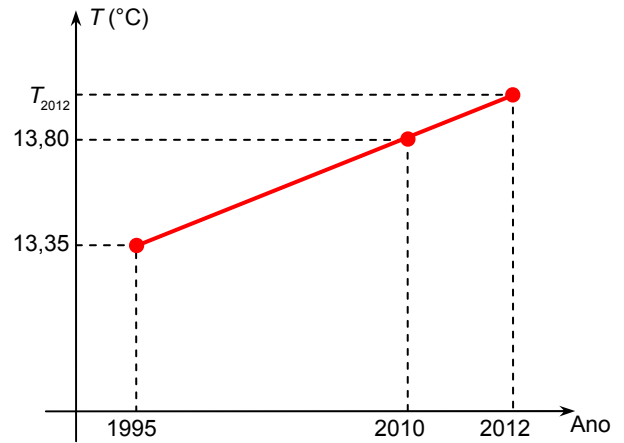
Em uma determinada região do planeta, a temperatura média anual subiu de 13,35 °C em 1995 para 13,8 °C em 2010. Seguindo a tendência de aumento linear observada entre 1995 e 2010, a temperatura média em 2012 deverá ser de

- a) 13,83 °C.
- b) 13,86 °C.
- c) 13,92 °C.
- d) 13,89 °C.

Resolução

Alternativa B

Temos a situação descrita no gráfico, seguindo a tendência de aumento de acordo com uma função do primeiro grau, como sugere o enunciado:



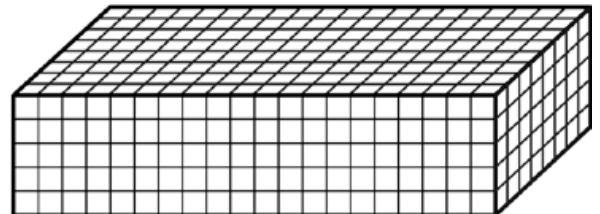
Estando os três pontos alinhados, temos que:

$$\frac{T_{2012} - 13,35}{2012 - 1995} = \frac{13,80 - 13,35}{2010 - 1995} \Leftrightarrow$$

$$T_{2012} = 13,35 + \frac{17 \cdot 0,45}{15} \Leftrightarrow \boxed{T_{2012} = 13,86 \text{ °C}}$$

QUESTÃO 02

Um queijo tem o formato de paralelepípedo, com dimensões 20 cm x 8 cm x 5 cm. Sem descascar o queijo, uma pessoa o divide em cubos com 1 cm de aresta, de modo que alguns cubos ficam totalmente sem casca, outros permanecem com casca em apenas uma face, alguns com casca em duas faces e os restantes com casca em três faces. Nesse caso, o número de cubos que possuem casca em apenas uma face é igual a

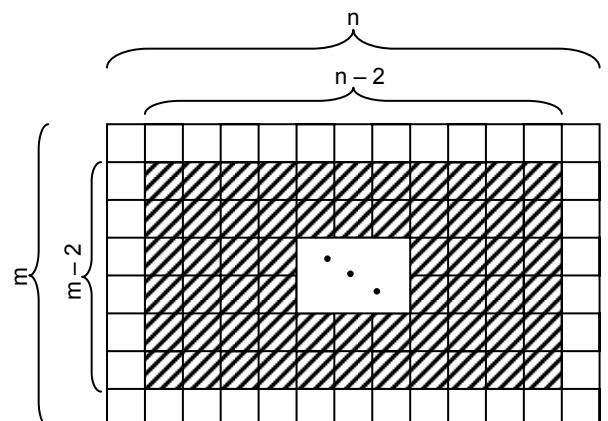


- a) 360.
- b) 344.
- c) 324.
- d) 368.

Resolução

Alternativa A

Primeiramente, veja que os cubos que possuem casca em apenas 1 face são aqueles que têm o quadrado com a casca no interior de uma das faces retangulares (que são as faces laterais do paralelepípedo reto-retângulo). Ou seja, para descobrir quantos cubos com essa característica temos, precisamos ver quantos quadrados de casca temos internamente em cada face. Para isso, utilizamos o fato de que se uma face foi dividida em $m \cdot n$ quadrados, então teremos internamente $(m-2) \cdot (n-2)$ quadrados, como ilustra a figura:



Como as dimensões do paralelepípedo são $20 \times 8 \times 5$, teremos duas faces 20×8 , duas faces 20×5 e duas faces 8×5 , cada uma tendo $18 \cdot 6 = 108$, $18 \cdot 3 = 54$ e $6 \cdot 3 = 18$ quadrados internos de casca, respectivamente. Então o número de cubos com um lado com casca será:

$$2 \cdot (108 + 54 + 18) = 2 \cdot 180 = \boxed{360 \text{ cubos.}}$$

QUESTÃO 03

O grêmio estudantil do Colégio Alvorada é composto por 6 alunos e 8 alunas. Na última reunião do grêmio, decidiu-se formar uma comissão de 3 rapazes e 5 moças para a organização das olimpíadas do colégio. De quantos modos diferentes pode-se formar essa comissão?

- a) 6720.
- b) 100800.
- c) 806400.
- d) 1120.

Resolução **Alternativa D**

Não sendo relevante a ordem em que os alunos são escolhidos para formar a comissão, temos:

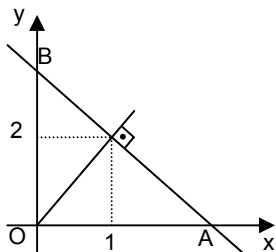
- $\binom{6}{3} = 20$ maneiras de escolher 3 alunos dentre os 6 possíveis;
- $\binom{8}{5} = 56$ maneiras de escolher 5 alunas dentre as 8 possíveis;

Assim, o total de comissões com 3 rapazes e 5 moças é dado por:

$$20 \times 56 = \boxed{1120 \text{ comissões}}$$

QUESTÃO 04

A área do triângulo OAB esboçado na figura abaixo é



- a) $21/4$
- b) $23/4$
- c) $25/4$
- d) $27/4$

Resolução **Alternativa C**

Solução 1:

Seja h a reta perpendicular a \overline{AB} . Pelo gráfico, temos que seu coeficiente angular é dado por $m_h = \frac{2}{1} = 2$. Portanto, o coeficiente angular da reta \overline{AB} é m_{AB} sendo

$$m_h \cdot m_{AB} = -1 \Leftrightarrow 2 \cdot m_{AB} = -1 \Leftrightarrow m_{AB} = -\frac{1}{2}$$

Como a reta \overline{AB} passa pelo ponto $(1, 2)$, podemos encontrar sua equação:

$$y - 2 = m_{AB}(x - 1) \Leftrightarrow y - 2 = -\frac{1}{2}(x - 1) \Leftrightarrow y = -\frac{1}{2}x + \frac{5}{2}$$

Agora, com o uso desta equação, podemos descobrir as coordenadas dos pontos A e B. Como a ordenada de A é zero, pela equação anterior, temos $A = (5, 0)$. Como a abscissa de B é zero, também pela

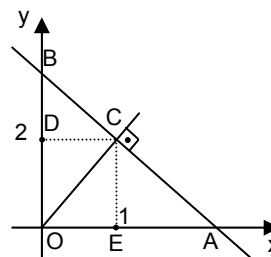
equação anterior, temos $B = \left(0, \frac{5}{2}\right)$.

Portanto, a área do triângulo OAB é dada por:

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} \cdot OA \cdot OB = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \frac{5}{2} \Leftrightarrow S_{OAB} = \frac{25}{4}$$

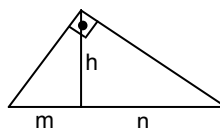
Solução 2:

No gráfico do enunciado, sejam os pontos C, D e E representados abaixo:



Temos que os triângulos ACO e BCO são retângulos com alturas relativas às suas hipotenusas medindo 1 e 2 respectivamente.

Lembrando-se que em um triângulo retângulo como o da figura ao lado vale a relação



$$h^2 = m \cdot n$$

podemos afirmar que:

$$(1) EC^2 = OE \cdot EA \Leftrightarrow 2^2 = 1 \cdot EA \Leftrightarrow EA = 4 \Rightarrow OA = 1 + 4 = 5$$

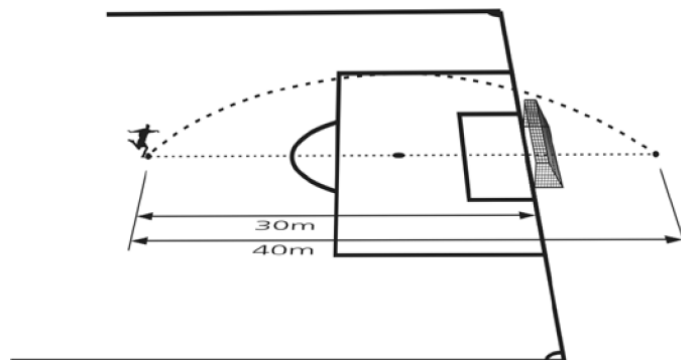
$$(2) DC^2 = OD \cdot DB \Leftrightarrow 1^2 = 2 \cdot DB \Leftrightarrow DB = \frac{1}{2} \Rightarrow OB = 2 + \frac{1}{2} = \frac{5}{2}$$

Portanto, a área do triângulo AOB é dada por:

$$S_{OAB} = \frac{1}{2} \cdot OA \cdot OB = \frac{1}{2} \cdot 5 \cdot \frac{5}{2} \Leftrightarrow S_{OAB} = \frac{25}{4}$$

QUESTÃO 05

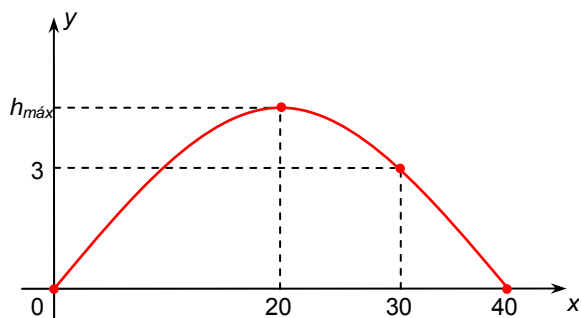
Um jogador de futebol chuta uma bola a 30 m do gol adversário. A bola descreve uma trajetória parabólica, passa por cima da trave e cai a uma distância de 40 m de sua posição original. Se, ao cruzar a linha do gol, a bola estava a 3 m do chão, a altura máxima por ela alcançada esteve entre



- a) 4,1 e 4,4 m.
- b) 3,8 e 4,1 m.
- c) 3,2 e 3,5 m.
- d) 3,5 e 3,8 m.

Resolução **Alternativa B**

Como a trajetória da bola é uma parábola com eixo de simetria vertical, podemos representá-la por uma função do segundo grau. Observe que se fixarmos como origem o jogador (de onde se originou o chute) temos que a outra raiz da função de segundo grau será 40 (o ponto onde a bola encontra o chão, no caso, o eixo x). Uma imagem ilustrativa da situação se encontra a seguir:



Assim, a função de segundo grau que descreve essa parábola pode ser escrita como:

$$f(x) = a \cdot (x - r_1) \cdot (x - r_2) = a \cdot (x - 0) \cdot (x - 40).$$

Como a parábola passa pelo ponto (30, 3), temos:

$$3 = f(30) = a \cdot (30 - 0) \cdot (30 - 40) = -300 \cdot a \Leftrightarrow a = -\frac{3}{300} = -\frac{1}{100}.$$

Assim, nossa função será dada por:

$$f(x) = -\frac{1}{100} \cdot x \cdot (x - 40) = -\frac{1}{100} \cdot x^2 + \frac{2}{5} \cdot x.$$

A altura máxima atingida pela bola é equivalente ao valor da função no vértice (ordenada do vértice). Sendo o valor da abscissa do vértice dado pela média aritmética das raízes, temos que:

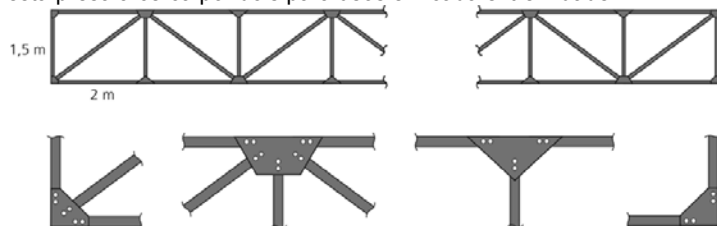
$$x_v = \frac{0 + 40}{2} = 20$$

Portanto:

$$h_{\text{máx}} = f(x_v) = -\frac{1}{100} \cdot 20 \cdot (20 - 40) \Leftrightarrow \boxed{h_{\text{máx}} = 4 \text{ m}}$$

TEXTO PARA AS QUESTÕES 6 E 7

Um carpinteiro foi contratado para construir uma cerca formada por ripas de madeira. As figuras abaixo apresentam a vista parcial da cerca, bem como os detalhes das ligações entre as ripas, nos quais os parafusos são representados por círculos brancos. Note que cada ripa está presa à cerca por dois parafusos em cada extremidade.



QUESTÃO 06

Para construir uma cerca com 300m de comprimento, são necessários

- a) 1201,5 m de ripas
- b) 1425,0 m de ripas
- c) 2403,0 m de ripas
- d) 712,5 m de ripas

Resolução **Alternativa A**

Na primeira figura do enunciado, note que existem ripas de 1,5 m, ripas de 2 m e ripas de $\sqrt{2^2 + 1,5^2} = 2,5$ m, que são as ripas das diagonais (este comprimento poderia ser facilmente calculado se fosse lembrando que o triângulo retângulo que usamos para calcular essa medida é o famoso triângulo de medidas 3, 4 e 5, multiplicados pelo fator 0,5).

Agora, note que para uma cerca de 300 m de comprimento, teremos que usar 300 m de ripa para a parte de baixo, 300 m de ripa para a parte de cima, $\left(\frac{300}{2} + 1\right) = 151$ ripas de 1,5 m e $\frac{300}{2} = 150$ ripas de

2,5 m.

Portanto, para construir uma cerca com 300 m de comprimento, precisamos de

$$C = 300 + 300 + 151 \cdot 1,5 + 150 \cdot 2,5 = 600 + 226,5 + 375$$

$$\boxed{C = 1201,5 \text{ m de ripas}}$$

QUESTÃO 07

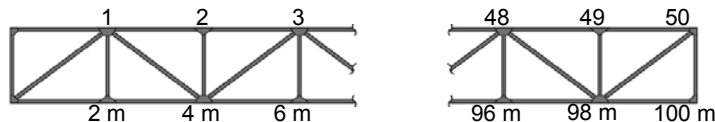
Os parafusos usados na cerca são vendidos em caixas com 60 unidades. O número mínimo de caixas necessárias para construir uma cerca com 100 m de comprimento é

- a) 13.
- b) 12.
- c) 15.
- d) 14.

Resolução

Alternativa D

Em cada uma das duas pontas da cerca, temos um engaste de 4 parafusos e 1 engaste de 6 parafusos, ou seja, as pontas utilizam 20 parafusos. Agora, observe a figura abaixo:



Temos então que para uma cerca de 100 metros, temos 49 pares de engastes, onde o par se consiste de um engaste de 6 parafusos e 1 engaste de 10 parafusos, então o número total de parafusos será

$$20 + 49 \cdot (10 + 6) = 804. \text{ Como } \frac{804}{60} = 13,4, \text{ precisamos de 14 caixas}$$

de parafusos para a construção.

QUESTÃO 08

As companhias aéreas costumam estabelecer um limite de peso para a bagagem de cada passageiro, cobrando uma taxa por quilograma de excesso de peso. Quando dois passageiros compartilham a bagagem, seus limites são considerados em conjunto.

Em um determinado voo, tanto um casal como um senhor que viajava sozinho transportaram 60 kg de bagagem e foram obrigados a pagar pelo excesso de peso. O valor que o senhor pagou correspondeu a 3,5 vezes o valor pago pelo casal.

Para determinar o peso excedente das bagagens do casal (x) e do senhor que viajava sozinho (y), bem como o limite de peso que um passageiro pode transportar sem pagar qualquer taxa (z), pode-se resolver o seguinte sistema linear:

$$\text{a) } \begin{cases} x & +2z = 60 \\ y & +z = 60 \\ 3,5x & -y = 0 \end{cases}$$

$$\text{b) } \begin{cases} x & +z = 60 \\ y & +2z = 60 \\ 3,5x & -y = 0 \end{cases}$$

$$\text{c) } \begin{cases} x & +2z = 60 \\ y & +z = 60 \\ 3,5x & +y = 0 \end{cases}$$

$$\text{d) } \begin{cases} x & +z = 60 \\ y & +2z = 60 \\ 3,5x & +y = 0 \end{cases}$$

Resolução

Alternativa A

Vamos analisar as informações dadas e tentar equacioná-las em função das variáveis fornecidas.

(1) Como cada passageiro pode transportar até um peso z sem pagar qualquer taxa, então o casal tinha direito a transportar um peso $2z$ sem pagamento extra. Porém, eles levaram um peso excedente x , totalizando 60 kg de bagagem. Por esta informação podemos escrever a seguinte equação:

$$2z + x = 60$$

(2) O senhor que viajava sozinho podia transportar um peso z sem pagar qualquer taxa, mas acabou levando um peso excedente y , totalizando em 60 kg de bagagem. Desta informação, temos:

$$z + y = 60$$

(3) Como o senhor pagou 3,5 vezes o valor pago pelo casal, então o peso excedente dele equivale a 3,5 vezes o peso excedente do casal. Logo:

$$y = 3,5x \Leftrightarrow 3,5x - y = 0$$

Reunindo as três equações acima, chegamos ao sistema dado pela alternativa (a):

$$\begin{cases} x + 2z = 60 \\ y + z = 60 \\ 3,5x - y = 0 \end{cases}$$

QUESTÃO 09

Um vulcão que entrou em erupção gerou uma nuvem de cinzas que atingiu rapidamente a cidade de Rio Grande, a 40 km de distância. Os voos com destino a cidades situadas em uma região circular com centro no vulcão e com raio 25% maior que a distância entre o vulcão e Rio Grande foram cancelados. Nesse caso, a área da região que deixou de receber voos é

- a) maior que 10000 km².
- b) menor que 8000 km².
- c) maior que 8000 km² e menor que 9000 km².
- d) maior que 9000 km² e menor que 10000 km².

Resolução

Alternativa B

Como a distância entre Rio Grande e o vulcão é de 40 km, foram cancelados voos a uma distância de:

$$\left(1 + \frac{25}{100}\right) \cdot 40 \text{ km} = 50 \text{ km}.$$

Então a área afetada é dada pela área de um círculo de raio $r = 50 \text{ km}$, ou seja:

$$A = \pi \cdot r^2 = \pi \cdot 50^2 = 2500\pi \text{ km}^2.$$

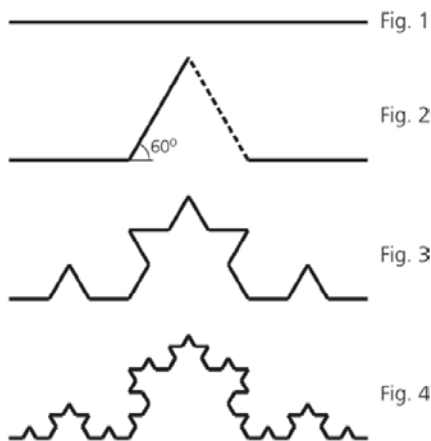
Como $3,14 < \pi < 3,15$, temos que:

$$2500 \cdot 3,14 < A < 2500 \cdot 3,15 \Leftrightarrow 7850 \text{ km}^2 < A < 7875 \text{ km}^2,$$

ou seja, $A < 8000 \text{ km}^2$.

QUESTÃO 10

Para construir uma curva “flocos de neve”, divide-se um segmento de reta (Figura 1) em três partes iguais. Em seguida, o segmento central sofre uma rotação de 60°, e acrescenta-se um novo segmento de mesmo comprimento dos demais, como o que aparece tracejado na Figura 2. Nas etapas seguintes, o mesmo procedimento é aplicado a cada segmento da linha poligonal, como está ilustrado nas Figuras 3 e 4.



Se o segmento inicial mede 1 cm, o comprimento da curva obtida na sexta figura é igual a

- a) $\left(\frac{6!}{4!3!}\right) \text{ cm}$
- b) $\left(\frac{5!}{4!3!}\right) \text{ cm}$
- c) $\left(\frac{4}{3}\right)^5 \text{ cm}$
- d) $\left(\frac{4}{3}\right)^6 \text{ cm}$

Resolução

Alternativa C

Perceba que, para cada segmento que aplicamos o procedimento, adicionamos um segmento que tem $\frac{1}{3}$ do tamanho do original e

aplicamos o procedimento em todos os segmentos da figura atual, ou seja, ao aplicarmos o procedimento em uma figura de comprimento 1,

a nova figura terá comprimento $1 + \frac{1}{3} = \frac{4}{3}$, logo os comprimentos da

figura formam uma Progressão Geométrica de razão $q = \frac{4}{3}$ e primeiro

termo $a_1 = 1$. Então o comprimento da sexta figura será dado por

$$a_6 = a_1 \cdot q^5 = \left(\frac{4}{3}\right)^5.$$

QUESTÃO 11

O transporte fluvial de cargas é pouco explorado no Brasil, considerando-se nosso vasto conjunto de rios navegáveis. Uma embarcação navega a uma velocidade de 26 nós, medida em relação à água do rio (use 1 nó = 0,5 m/s). A correnteza do rio, por sua vez, tem velocidade aproximadamente constante de 5,0 m/s em relação às margens. Qual é o tempo aproximado de viagem entre duas cidades separadas por uma extensão de 40 km de rio, se o barco navega rio acima, ou seja, contra a correnteza?

- a) 2 horas e 13 minutos.
- b) 1 hora e 23 minutos.
- c) 51 minutos.
- d) 37 minutos.

Resolução

Alternativa B

Como o barco viaja contra a correnteza, a velocidade do barco em relação às margens ($|V_{BM}|$) é dada pela diferença entre a velocidade do barco em relação às águas ($|V_{BA}| = 26 \cdot 0,5 = 13 \text{ m/s}$) e a velocidade da correnteza ($|V_C|$):

$$|V_{BM}| = |V_{BA}| - |V_C| = 13 - 5,0 = 8,0 \text{ m/s}$$

Sendo a distância entre as duas cidades igual a 40 km ($40 \cdot 10^3 \text{ m}$), o tempo de viagem entre essas duas cidades é dado por:

$$\Delta t = \frac{\Delta s}{|V_{BM}|} = \frac{40 \cdot 10^3}{8,0} = 5,0 \cdot 10^3 \text{ s} \Leftrightarrow \Delta t = 1 \text{ h } 23 \text{ min } 20 \text{ s}$$

QUESTÃO 12

As eclusas permitem que as embarcações façam a transposição dos desníveis causados pelas barragens. Além de ser uma monumental obra de engenharia hidráulica, a eclusa tem um funcionamento simples e econômico. Ela nada mais é do que um elevador de águas que serve para subir e descer as embarcações. A eclusa de Barra Bonita, no rio Tietê, tem um desnível de aproximadamente 25 m. Qual é o aumento da energia potencial gravitacional quando uma embarcação de massa $m = 1,2 \times 10^4 \text{ kg}$ é elevada na eclusa?

- a) $4,8 \times 10^2 \text{ J}$.
- b) $1,2 \times 10^5 \text{ J}$.
- c) $3,0 \times 10^5 \text{ J}$.
- d) $3,0 \times 10^6 \text{ J}$.

Resolução

Alternativa D

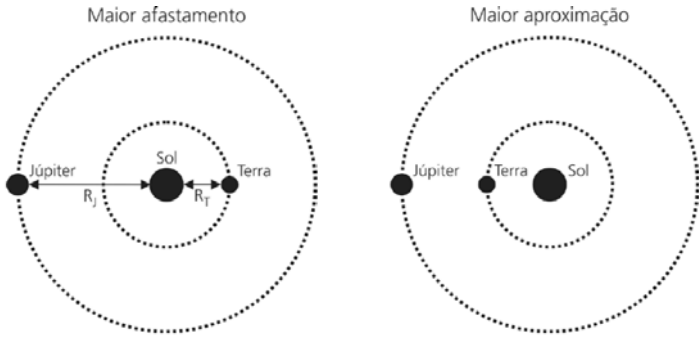
Adotando o módulo da aceleração da gravidade como $g = 10 \text{ m/s}^2$, o aumento da energia potencial gravitacional será dado por:

$$\Delta E_{PG} = m \cdot g \cdot \Delta h = 1,2 \cdot 10^4 \cdot 10 \cdot 25 \Leftrightarrow \Delta E_{PG} = 3,0 \cdot 10^6 \text{ J}$$

TEXTO PARA AS QUESTÕES 13, 14 E 15

Em setembro de 2010, Júpiter atingiu a menor distância da Terra em muitos anos. As figuras abaixo ilustram a situação de maior afastamento e a de maior aproximação dos planetas, considerando que suas órbitas são circulares, que o raio da órbita terrestre (R_T)

mede $1,5 \times 10^{11}$ m e que o raio da órbita de Júpiter (R_J) equivale a $7,5 \times 10^{11}$ m.



QUESTÃO 13

A força gravitacional entre dois corpos de massas m_1 e m_2 tem módulo

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}, \text{ em que } r \text{ é a distância entre eles e } G = 6,7 \times 10^{-11} \frac{Nm^2}{kg^2}.$$

Sabendo que a massa de Júpiter é $m_J = 2,0 \times 10^{27} kg$ e que a massa da Terra é $m_T = 6,0 \times 10^{24} kg$, o módulo da força gravitacional entre Júpiter e a Terra no momento de maior proximidade é

- a) $1,4 \times 10^{18} N$.
- b) $2,2 \times 10^{18} N$.
- c) $3,5 \times 10^{19} N$.
- d) $1,3 \times 10^{30} N$.

Resolução

Alternativa B

Quando Júpiter está na maior aproximação da Terra, a distância entre eles é dada pela diferença entre seus raios (Ver figura do problema), ou seja:

$$d = R_J - R_T \Rightarrow d = 7,5 \times 10^{11} - 1,5 \times 10^{11} \Rightarrow \boxed{d = 6,0 \times 10^{11} m}$$

Para essa distância a força gravitacional fica:

$$F = G \frac{m_J \cdot m_T}{d^2} \Rightarrow F = 6,7 \times 10^{-11} \frac{2,0 \times 10^{27} \cdot 6,0 \times 10^{24}}{(6,0 \times 10^{11})^2}$$

$$\boxed{F = 2,2 \times 10^{18} N}$$

Questão 14

De acordo com a terceira lei de Kepler, o período de revolução e o raio da órbita desses planetas em torno do Sol obedecem à relação

$$\left(\frac{T_J}{T_T}\right)^2 = \left(\frac{R_J}{R_T}\right)^3 \text{ em que } T_J \text{ e } T_T \text{ são os períodos de Júpiter e da Terra, respectivamente.}$$

respectivamente.

Considerando as órbitas circulares representadas na figura, o valor de T_J em anos terrestres é mais próximo de

- a) 0,1.
- b) 5.
- c) 12.
- d) 125.

Resolução

Alternativa C

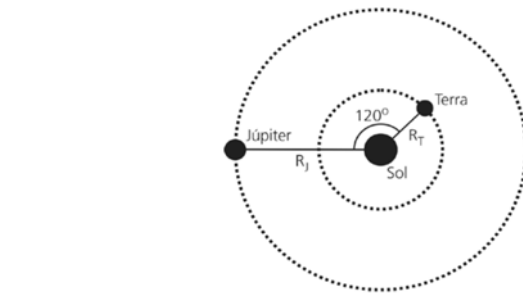
Sendo o período terrestre T_T igual a 1 ano (por definição) e os raios das órbitas da Terra e de Júpiter iguais a $1,5 \times 10^{11}$ m e $7,5 \times 10^{11}$ m, respectivamente, podemos aplicar a terceira lei de Kepler para encontrar o período de Júpiter T_J :

$$\left(\frac{T_J}{1}\right)^2 = \left(\frac{7,5 \cdot 10^{11}}{1,5 \cdot 10^{11}}\right)^3 \Leftrightarrow T_J = \sqrt{125}$$

Para aproximar o resultado, basta verificarmos que $11^2 = 121$ e que tanto 5^2 quanto 125^2 estão muito distantes de 125. Desta forma, o resultado mais adequado, dentre as alternativas, é $T_J = 12$ anos terrestres.

QUESTÃO 15

Quando o segmento de reta que liga Júpiter ao Sol faz um ângulo de 120° com o segmento de reta que liga a Terra ao Sol, a distância entre os dois planetas é de

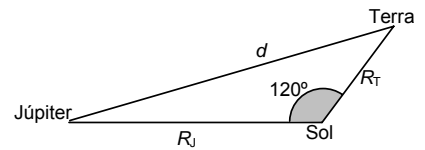
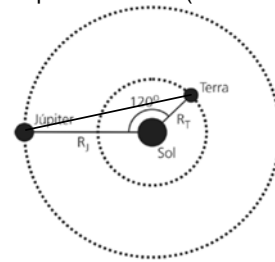


- a) $\sqrt{R_J^2 + R_T^2 - R_J R_T \sqrt{3}}$.
- b) $\sqrt{R_J^2 + R_T^2 + R_J R_T \sqrt{3}}$.
- c) $\sqrt{R_J^2 + R_T^2 - R_J R_T}$.
- d) $\sqrt{R_J^2 + R_T^2 + R_J R_T}$.

Resolução

Alternativa D

Usando a lei dos cossenos podemos determinar a distância entre Júpiter e a Terra (observe a figura a seguir).



$$d^2 = R_J^2 + R_T^2 - 2 \cdot R_J \cdot R_T \cdot \cos 120^\circ \Rightarrow$$

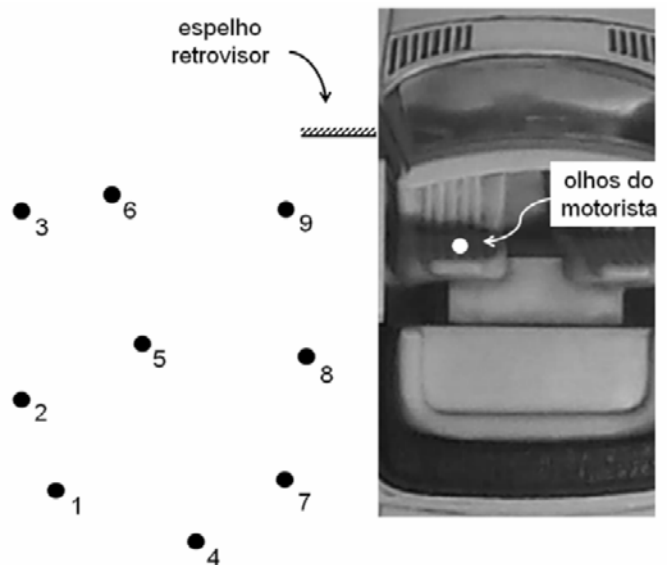
$$\Rightarrow d^2 = R_J^2 + R_T^2 - 2 \cdot R_J \cdot R_T \cdot \left(-\frac{1}{2}\right) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow \boxed{d = \sqrt{R_J^2 + R_T^2 + R_J \cdot R_T}}$$

QUESTÃO 16

A figura abaixo mostra um espelho retrovisor plano na lateral esquerda de um carro. O espelho está disposto verticalmente e a altura do seu centro coincide com a altura dos olhos do motorista. Os pontos da figura pertencem a um plano horizontal que passa pelo centro do espelho. Nesse caso, os pontos que podem ser vistos pelo motorista são:

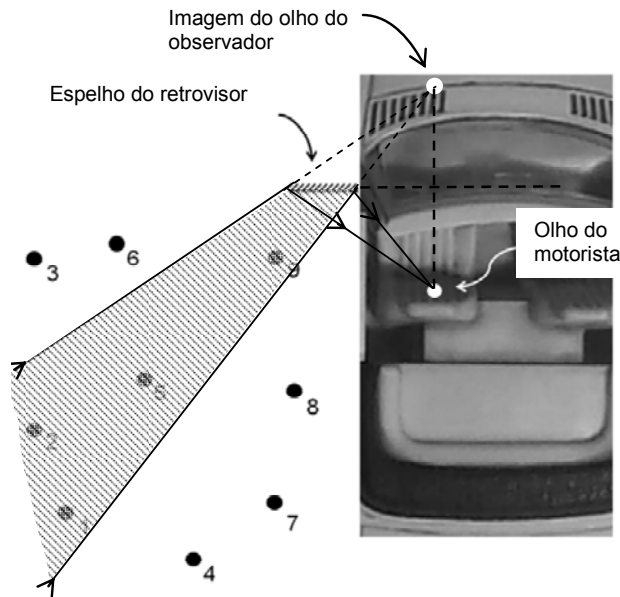
- a) 1, 4, 5 e 9.
- b) 4, 7, 8 e 9.
- c) 1, 2, 5 e 9.
- d) 2, 5, 6 e 9.



Resolução

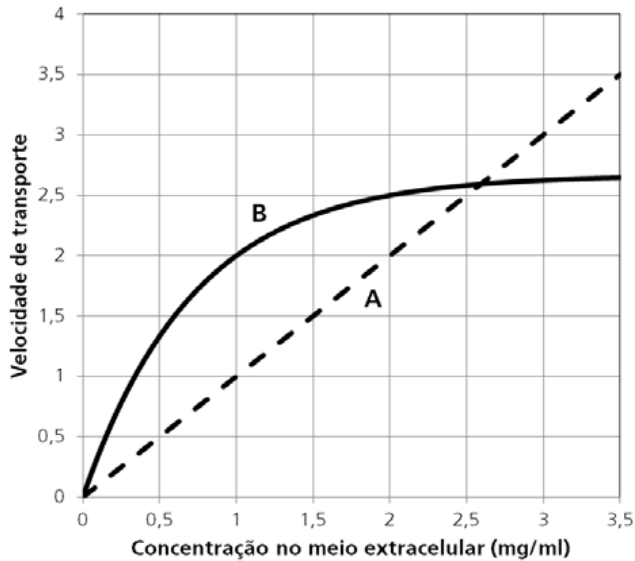
Alternativa C

Observe a figura a seguir. Nela representamos a imagem do olho do motorista. Prolongando duas linhas que passam pelos extremos do espelho encontramos a região hachurada na figura, a qual corresponde ao campo visual do motorista. Assim, pela figura, vemos que o motorista consegue visualizar os pontos 1, 2, 5 e 9.



TEXTO PARA AS QUESTÕES 17 E 18

Hemácias de um animal foram colocadas em meio de cultura em vários frascos com diferentes concentrações das substâncias A e B, marcadas com isótopo de hidrogênio. Dessa forma os pesquisadores puderam acompanhar a entrada dessas substâncias nas hemácias, como mostra o gráfico apresentado a seguir.



QUESTÃO 17

Assinale a alternativa correta.

- a) A substância A difunde-se livremente através da membrana; já a substância B entra na célula por um transportador que, ao se saturar, mantém constante a velocidade de transporte através da membrana.
- b) As substâncias A e B atravessam a membrana da mesma forma, porém a substância B deixa de entrar na célula a partir da concentração de 2mg/mL.
- c) A quantidade da substância A que entra na célula é diretamente proporcional a sua concentração no meio extracelular, e a de B, inversamente proporcional.
- d) As duas substâncias penetram na célula livremente, por um mecanismo de difusão facilitada, porém a entrada da substância A ocorre por transporte ativo, como indica sua representação linear no gráfico.

Resolução **Alternativa A**

a) **Correta.** O transporte da substância A é feito pelo processo de difusão simples, enquanto que a substância B é transportada por uma proteína carreadora de membrana. Na difusão simples (transporte do tipo passivo, isto é, que não demanda energia e que ocorre a favor de um gradiente de concentração), a velocidade do transporte é diretamente proporcional à concentração da molécula transportada,

conforme visualizado no gráfico. Já no transporte mediado por carreador, a velocidade de transporte se aproxima de um valor máximo quando a proteína carreadora está saturada (todos os sítios ligantes estão ocupados), pois este transporte depende da ligação da molécula a ser transportada à proteína carreadora, fato que é claramente demonstrado no gráfico a partir de uma concentração de aproximadamente 2 mg/ml.

b) **Incorreta.** De acordo com o gráfico, as substâncias A e B não atravessam a membrana da mesma forma, tanto que as curvas do gráfico são distintas. Estas diferenças são determinadas pela forma como elas atravessam a membrana. A substância A por difusão simples e a B por difusão facilitada ou por transporte ativo, formas de transporte passivo e ativo, respectivamente, mas que dependem de carreadores de membrana.

c) **Incorreta.** Esta alternativa torna-se incorreta quando afirma que a quantidade da substância B que entra na célula é inversamente proporcional a sua concentração no meio extracelular. Se assim fosse, o aumento da concentração da substância B no meio extracelular de 0 a 2mg/ml não promoveria um aumento da velocidade de transporte, como observado no gráfico, e sim sua diminuição.

d) **Incorreta.** Se as duas substâncias penetrassem na célula livremente, não observaríamos no gráfico a estabilização da velocidade de entrada da substância B. Além disso, a alternativa considera a difusão facilitada como uma forma de transporte ativo, o que é um erro, pois apesar dos dois processos utilizarem proteínas carreadoras, a difusão facilitada é um tipo de transporte passivo que, como dito anteriormente, não requer energia e ocorre a favor de um gradiente de concentração, enquanto o transporte ativo requer energia na forma de ATP e se dá contra um gradiente de concentração, isto é, do local onde a substância está menos concentrada para onde está mais concentrada. Caso a substância A penetrasse por transporte ativo, observaríamos no gráfico a mesma curva da substância B, pois os sítios ligantes da substância A também ficariam saturados.

QUESTÃO 18

Seja x a concentração de substância B no meio extracelular e y a velocidade de transporte. Observando-se o formato da curva B e os valores de x e y em determinados pontos, podemos concluir que a função que melhor relaciona essas duas grandezas é

- a) $y = \frac{4 + \log_2(x)}{2}$.
- b) $y = 1 - \log_2(x + 1)$.
- c) $y = \frac{8}{3}(1 - 2^{-2x})$.
- d) $y = 3^x - 1$

Resolução **Alternativa C**

Analisando o gráfico dado para a substância B, podemos perceber que ele passa pelos pontos (0, 0), (1; 2) e (2; 2,5). Vamos então verificar qual função passa pelos 3 pontos, observando que, para ser válida a função deve obrigatoriamente passar pelos 3.

a) $y = \frac{4 + \log_2(x)}{2}$

Ponto	Análise	Conclusão
(0; 0)	Função não existe	Função inválida
(1; 2)	$y = 2 \text{ e } \frac{4 + \log_2(1)}{2} = \frac{4 + 0}{2} = 2$	Ok
(2; 2,5)	$y = 2,5 \text{ e } \frac{4 + \log_2(2)}{2} = \frac{4 + 1}{2} = 2,5$	Ok

Logo, podemos ver que nem todos os pontos fazem parte da função dada nesta alternativa.

b) $y = 1 - \log_2(x + 1)$

Ponto	Análise	Conclusão
(0; 0)	$y = 0 \text{ e } 1 - \log_2(0 + 1) = 1 - 0 = 1 \neq 0$	Função inválida
(1; 2)	$y = 2 \text{ e } 1 - \log_2(1 + 1) = 1 - 1 = 0 \neq 2$	Função inválida
(2; 2,5)	$y = 2,5 \text{ e } 1 - \log_2(2 + 1) = 1 - 1,5 \neq 2,5$	Função inválida

Logo, os pontos não fazem parte da função dada por esta alternativa.

c) $y = \frac{8}{3}(1 - 2^{-2x})$

Ponto	Análise	Conclusão
(0; 0)	$y = 0 \text{ e } \frac{8}{3}(1 - 2^{-2 \cdot 0}) = \frac{8}{3}(1 - 1) = 0$	Ok
(1; 2)	$y = 2 \text{ e } \frac{8}{3}(1 - 2^{-2 \cdot 1}) = \frac{8}{3}\left(1 - \frac{1}{4}\right) = 2$	Ok
(2; 2,5)	$y = 2,5 \text{ e } \frac{8}{3}(1 - 2^{-2 \cdot 2}) = \frac{8}{3}\left(1 - \frac{1}{16}\right) = 2,5$	Ok

Logo, todos os pontos testados fazem parte da função dada por esta alternativa.

d) $y = 3^x - 1$

Ponto	Análise	Conclusão
(0; 0)	$y = 0 \text{ e } 3^0 - 1 = 0$	Ok
(1; 2)	$y = 2 \text{ e } 3^1 - 1 = 2$	Ok
(2; 2,5)	$y = 2,5 \text{ e } 3^2 - 1 = 8 \neq 2,5$	Função inválida

Logo, podemos ver que nem todos os pontos fazem parte da função dada nesta alternativa. Além disso, esta função possui concavidade para cima, não podendo representar a curva dada.

Portanto, por eliminação, a alternativa correta é C.

QUESTÃO 19

A pressão parcial do gás O_2 (pO_2) e a do gás CO_2 (pCO_2) foram medidas em duas amostras (I e II) de sangue colhidas simultaneamente de um homem normal. A amostra I teve $pO_2 = 104$ mm Hg e $pCO_2 = 40$ mm Hg, enquanto a amostra II teve $pO_2 = 40$ mm Hg e $pCO_2 = 45$ mm Hg. Em relação ao caso em análise, é correto afirmar que:

- a) A amostra I corresponde a sangue arterial, que pode ter sido obtido de artéria pulmonar, que cede O_2 para as células corporais com baixa concentração desse gás.
- b) A amostra II corresponde a sangue venoso, que pode ter sido obtido de veias pulmonares, que levam sangue do pulmão ao coração.
- c) A amostra II pode ter sido obtida de uma artéria pulmonar, que leva sangue do coração ao pulmão, onde a pO_2 do ar é menor que a do sangue que chega a esse órgão.
- d) A amostra I pode ter sido obtida de veias pulmonares, que chegam ao coração trazendo sangue oxigenado, que será usado para irrigar o próprio coração e outros órgãos.

Resolução

Alternativa D

A pressão parcial de um gás é calculada usando como base sua concentração. Assim, a amostra I, que apresenta $pO_2 = 104$ mm Hg e $pCO_2 = 40$ mm Hg, é um sangue oxigenado por apresentar uma concentração maior de oxigênio, sendo denominado sangue arterial, enquanto a amostra II, por conter $pO_2 = 40$ mm Hg e $pCO_2 = 45$ mm Hg, é classificado como sangue venoso.

- a) **Incorreta.** O sangue bombeado para as artérias pulmonares é proveniente do ventrículo direito do coração, que impulsiona este sangue em direção aos pulmões para ser oxigenado. Conclui-se então que nestas artérias corre sangue venoso, que apresenta baixa pO_2 .
- b) **Incorreta.** Apesar da amostra II se referir a sangue venoso, a afirmativa está incorreta, pois esse sangue não pode ser encontrado nas veias pulmonares. As veias pulmonares conduzem o sangue do pulmão para o coração, contendo, assim, o sangue que já passou pelo processo de trocas gasosas nos alvéolos pulmonares: o sangue arterial.
- c) **Incorreta.** O processo de trocas gasosas pulmonares ocorre através da difusão dos gases, ou seja, do meio mais concentrado para o meio menos concentrado, dessa forma para que ocorra a oxigenação do sangue nos alvéolos pulmonares é preciso que o sangue esteja com a pO_2 menor que a do ar.
- d) **Correta.** O ventrículo direito bombeia, através da artéria pulmonar, o sangue venoso para os pulmões, onde ocorrerá o processo de trocas gasosas (hematose), que oxigenará o sangue e aumentará a sua pO_2 . Este sangue, agora arterial, retorna ao coração pelas veias pulmonares, o qual será bombeado pelo ventrículo esquerdo, através da artéria aorta, atingindo os tecidos, inclusive o miocárdio.

QUESTÃO 20

A osteoporose, principal causa de quedas entre idosos, é resultado da perda gradual da densidade da matriz óssea, que é remodelada por osteoblastos e osteoclastos. Segundo os especialistas, a prevenção contra a osteoporose deve começar na infância, com alimentação rica em cálcio e em vitamina D, exposição diária ao sol e exercícios físicos. Sobre os vários fatores envolvidos na formação do osso, é correto afirmar que:

- a) A fixação do cálcio no tecido ósseo depende da presença de vitamina D, cuja síntese é diminuída em indivíduos que têm o hábito de tomar sol.
- b) O excesso de vitamina C pode levar à diminuição da densidade óssea, pois essa vitamina causa degradação das moléculas de colágeno.
- c) Os osteoblastos e os osteoclastos são células responsáveis, respectivamente, pela captura de cálcio e pela absorção de vitamina D.
- d) Os osteoblastos e os osteoclastos são células responsáveis, respectivamente, pela produção e pela degradação de componentes da matriz óssea.

Resolução

Alternativa D

O tecido conjuntivo ósseo é um tecido rígido, porém com certa flexibilidade, pois apresenta um tipo especial de matriz formadora, a chamada matriz óssea. Esta matriz é formada por uma parte inorgânica (basicamente íons de fosfato e de cálcio, formando cristais de hidroxiapatita) que confere rigidez e resistência ao osso, e por uma parte orgânica (90% colágeno e o restante glicoproteínas e proteoglicanas), que confere a certa flexibilidade do tecido.

Algumas células também se fazem presentes neste tecido, como os osteoblastos e osteoclastos citados no enunciado da questão. Os primeiros são os responsáveis pela produção dos componentes orgânicos da matriz óssea (colágeno, glicoproteínas e proteoglicanas). Quando são envolvidos pela matriz inorgânica recém formada, os osteoblastos passam a ser chamados de osteócitos, que deixam de produzir a matriz e tornam-se células de revestimento e manutenção óssea.

Os osteoclastos são células móveis, gigantes e muito ramificadas que ficam nas áreas de reabsorção do tecido ósseo realizando a degradação do mesmo. A ação dessas células ocorre quando, em contato com a matriz óssea, forma-se um microambiente fechado, ácido, que ajuda na dissolução dos cristais presentes. Assim, certas enzimas (colagenase e outras hidrolases) podem ser produzidas para atuarem localmente digerindo a porção orgânica do tecido.

A questão ainda faz alusão a duas importantes vitaminas: a vitamina D (calciferol) e a vitamina C (ácido ascórbico). A primeira é uma importante promotora da absorção de cálcio no organismo, sendo sintetizada de maneira muito mais eficiente quando o indivíduo tem o hábito de tomar sol. Isto ocorre porque, quando a radiação solar atinge a pele, o 7-deidrocolesterol presente no tecido epitelial é transformado na pró-vitamina D ou vitamina D pró-ativa. Esta vai até o fígado e, depois, até os rins, onde é transformada em vitamina D ativa.

A vitamina C é necessária em processos enzimáticos que levam à formação a hidroxiprolina e a hidroxilisina, dois aminoácidos essenciais para a formação das moléculas de colágeno.

- a) **Errada**, pois quanto maior o hábito de um indivíduo em tomar sol, maior será a síntese de vitamina D por este indivíduo e, conseqüentemente, maior absorção de cálcio.
- b) **Errada**. Ao contrário do que afirma a questão, a vitamina C é importante na formação do colágeno e não na sua degradação, conforme explicado anteriormente.
- c) **Errada**. Conforme a explicação acima, os osteoblastos e osteoclastos são importantes na formação e na degradação da matriz óssea, respectivamente.

QUESTÃO 21

As cecílias, também chamadas de cobras-cegas, são facilmente confundidas com serpentes por observadores menos atentos, por também apresentarem corpo cilíndrico e desprovido de patas. Entretanto, uma análise mais cuidadosa pode diferenciar facilmente esses animais, pois as cecílias são anfíbios ápodos. Duas características apresentadas exclusivamente pelas cecílias, que as diferenciam das serpentes, são:

- a) corpo revestido por pele úmida e ovos com casca calcária.
- b) corpo revestido por escamas e respiração exclusivamente cutânea.
- c) pele rica em glândulas secretoras de muco e respiração cutânea.
- d) pele úmida e corpo revestido por escamas queratinizadas.

Resolução

Alternativa C

Esta questão se refere às cobras-cegas, anfíbios da ordem Gymnophyona ou Apoda, típicos do sudeste Asiático e América do Sul. No enunciado, estes animais são comparados às serpentes, que são répteis e, portanto, animais com características bastante distintas dos anfíbios. A questão pede para o aluno encontrar duas características que seriam visíveis nas cobras-cegas (ou cecílias, como chama o exercício) e não nas serpentes.

- a) **Incorreta.** Ovos com casca calcária é uma característica que começa a aparecer, evolutivamente falando, nos répteis e não nos anfíbios. Portanto, as serpentes teriam esta característica e as cecílias, não.
- b) **Incorreta.** A presença de escamas epidérmicas na pele é vinculada à ideia de queratinização completa da pele. Esta queratinização completa da epiderme, formando a camada córnea, começa também a ser visualizada, evolutivamente falando, no grupo dos répteis e não nos anfíbios.
- c) **Correta.** Os anfíbios apresentam respiração cutânea como uma das formas de respiração, sendo a respiração pulmonar e a bucofaringea outras formas nos adultos e a branquial nas larvas (girinos). Para isso, estes animais necessitam manter a pele sempre úmida, podendo, assim, aumentar o poder de fixação do gás oxigênio no tecido epitelial e, consequentemente, aumentar também a difusão deste gás das células da pele para o sangue do animal. Répteis respiram exclusivamente por pulmões e a pele destes seres é altamente queratinizada impossibilitando qualquer fenômeno de difusão de gases para o interior dos vasos sanguíneos.
- d) **Incorreta.** Pelo mesmo motivo descrito no item B.

QUESTÃO 22

Em um experimento, um segmento de DNA que contém a região codificadora de uma proteína humana foi introduzido em um plasmídeo e passou a ser expresso em uma bactéria. Considere que o 50º códon do RNA mensageiro produzido na bactéria a partir desse segmento seja um códon de parada da tradução. Nesse caso, é correto afirmar que:

- a) A proteína resultante da tradução desse RNA mensageiro possui 50 aminoácidos.
- b) A proteína resultante da tradução desse RNA mensageiro possui 49 aminoácidos.
- c) A proteína resultante da tradução desse RNA mensageiro possui 150 aminoácidos.
- d) Nenhuma proteína é formada, pois esse RNA mensageiro apresenta um códon de parada.

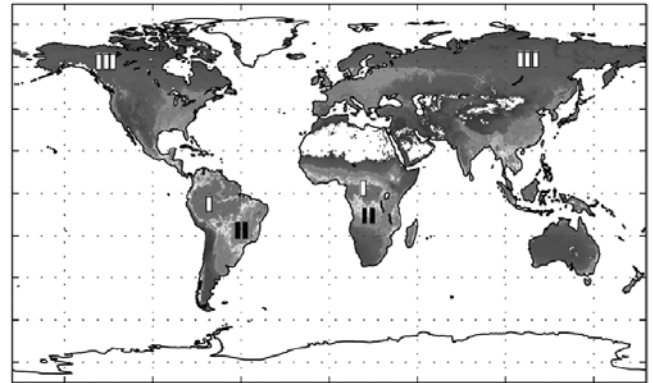
Resolução

Alternativa B

- a) **Incorreta.** Um códon é uma trinca de nucleotídeos ou, simplesmente, uma trinca de bases nitrogenadas que codifica um determinado aminoácido ou indica o fim da tradução, como citado no enunciado. Esses códons que indicam o fim da tradução (processo pelo qual são produzidas as proteínas a partir da informação contida em uma molécula de RNA mensageiro na organela denominada ribossomo), são chamados de **códons de parada** ou de **terminação** e **não codificam nenhum aminoácido**. Os três códons de parada são: UAG, UGA e UAA. Portanto, se considerarmos que o 50º códon é um de parada, a proteína formada a partir deste RNA mensageiro terá 49 aminoácidos, e não 50, tornando este item incorreto.
- b) **Correta.** Esta alternativa está correta pois, conforme explicado no item acima, num RNAm cujo 50º códon seja de parada, formar-se-á uma proteína com 49 aminoácidos.
- c) **Incorreta.** Este item está incorreto, pois já vimos que são transcritos apenas 49 aminoácidos. A intenção da alternativa era levar o aluno a pensar que cada base de um códon codificaria um aminoácido, quando na verdade cada trinca de bases codifica um aminoácido.
- d) **Correta.** A alternativa está incorreta, pois, conforme explicado acima, os códons de parada são apenas sinais de terminação da síntese protéica no ribossomo, sendo assim, os 49 códons restantes do RNAm com 50 códons serão traduzidos em um proteína com 49 aminoácidos.

QUESTÃO 23

O mapa abaixo mostra a distribuição global do fluxo de carbono. As regiões indicadas pelos números I, II e III são, respectivamente, regiões de alta, média e baixa absorção de carbono.



(Extraído de Beer et al. Science, 329:834-838, 2010.)

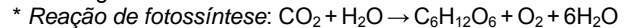
Considerando-se as referidas regiões, pode-se afirmar que os respectivos tipos de vegetação predominante são:

- a) I-Floresta Tropical; II-Savana; III-Tundra e Taiga.
- b) I-Floresta Amazônica; II-Plantações; III-Floresta Temperada.
- c) I-Floresta Tropical; II-Deserto; III-Floresta Temperada.
- d) I-Floresta Temperada; II-Savana; III-Tundra e Taiga.

Resolução

Alternativa A

Esta questão estimula o aluno a fazer uma relação entre os diferentes biomas terrestres e a absorção de carbono nessas regiões, representadas no mapa como I, II e III. Esta relação é possível pois os biomas são grandes biosistemas regionais, caracterizados por um tipo principal de vegetação e, como sabido, os vegetais são seres autótrofos que obtêm seu próprio alimento por um processo denominado fotossíntese*. Este, por sua vez, usa como uma das matérias-primas o gás carbônico. Sendo assim, biomas com uma maior quantidade de vegetação terão uma maior absorção de carbono, enquanto regiões com uma menor quantidade de vegetação terão, consequentemente, uma menor absorção de carbono presente no referido gás.



Entre os principais biomas terrestres citados no enunciado, temos:

- **Tundra:** Entre as florestas ao sul e a calota de gelo polar ao norte, existe uma faixa circumpolar de cerca de 2 milhões de hectares de terras sem árvores. As baixas temperaturas e as curtas épocas de crescimento são os principais fatores limitantes para a vida. Sua vegetação consiste basicamente de gramíneas, ciperáceas, plantas lenhosas anãs e líquens ("musgo das renas" - associação de algas e fungos, normalmente).
- **Taiga (Florestas das coníferas):** Espalhadas em largas faixas de um lado para o outro da América do Norte e da Eurásia estão as vastas regiões de floresta setentrional de coníferas. A forma de vida característica é a árvore perenifólia de folhas em forma de acículas (exemplo: *Pinus*). Assim, existe um sombreamento denso o ano todo, o que provoca, muitas vezes, um reduzido desenvolvimento dos estratos arbustivos e herbáceos.
- **Floresta decídua temperada:** Estas florestas cobriam originalmente a parte oriental da América do Norte, toda a Europa e parte do Japão. Uma vez que as árvores e arbustos perdem suas folhas durante parte do ano, o contraste entre inverno e verão é grande. Os estratos herbáceo e arbustivo tendem a estar bem desenvolvidos, da mesma forma que a biota do solo. As árvores mais características deste bioma são os carvalhos e as faias.
- **Florestas tropicais (florestas pluviais tropicais):** Há florestas tropicais no norte da América do Sul (bacia amazônica – floresta amazônica), na América Central, na África e na Ásia. A floresta tropical é altamente estratificada. As árvores geralmente formam três estratos: (1) árvores emergentes, muito altas e espalhadas; (2) estrato do dossel, que forma um tapete contínuo sempre verde, a uma altura de 25 a 30 metros e, (3) um estrato sub-bosque, que se torna denso apenas onde há uma interrupção do dossel.
- **Savana:** Caracteriza-se por apresentar arbustos e árvores de pequeno porte, além de gramíneas. Podemos encontrá-lo na África, Ásia, na Austrália e nas Américas. No Brasil denominamos este bioma de cerrado.
- **Deserto:** Tem como característica marcante a baixa precipitação pluviométrica, determinando o desenvolvimento de uma vegetação constituída por gramíneas e pequenos arbustos, sendo que as cactáceas são as plantas mais características desta região.

Analisando então as alternativas:

a) **Correta**, pois os biomas citados distribuem-se de acordo com o explicado acima. Além disso, a vegetação presente nestas regiões determinarão uma alta, uma média e uma baixa absorção de carbono, de acordo com a vegetação encontrada nestas regiões explicadas anteriormente.

b) **Incorreta**, pois a floresta amazônica não se encontra no continente africano, e sim no americano. Além disso, a região III provavelmente indica os biomas tundra e taiga, e não a floresta temperada. As plantações, apesar de não serem considerados biomas, terão uma grande absorção de CO₂ (dependendo da área analisada), pois normalmente são monoculturas em fase de crescimento, momento no qual a taxa fotossintética é bem maior do que a da respiração.

c) **Incorreta**. A imprecisão deste item baseia-se em considerar novamente a região III como sendo floresta temperada e, também, a II como deserto, sendo que esta representa savanas e cerrados, regiões com média absorção de CO₂, diferente do deserto, que pela condições ambientais, limita a sobrevivência de muitas espécies e, consequentemente, possui baixíssima absorção de CO₂.

d) **Incorreta**. Conforme já explicado anteriormente, a região I representa as florestas tropicais, regiões que apresentam grandes taxas de absorção de CO₂ devido à sua grande biodiversidade vegetal.

QUESTÃO 24

O corpo humano é composto majoritariamente por água, cuja porcentagem, em massa, pode variar entre 80%, quando se nasce, e 50%, quando se morre, ou seja, perde-se água enquanto se envelhece. Considere que, aos 3 anos de idade, 75% do corpo humano é água, e que todo o oxigênio do corpo humano seja o da água aí presente. Nesse caso, pode-se afirmar que a proporção em massa de oxigênio no corpo é de aproximadamente

- a) $\frac{3}{4}$.
- b) $\frac{2}{3}$.
- c) $\frac{1}{2}$.
- d) $\frac{3}{5}$.

Massas molares em g mol⁻¹: H = 1 e O = 16

Resolução

Alternativa B

Aos 3 anos de idade, a quantidade de água representa 75% da massa corporal. Como se considera que todo o oxigênio presente no corpo é devido à água, deve-se calcular a fração em massa de oxigênio na água:

1 de mol H₂O possui 18 g, sendo 2 g de H e 16 g de O.

$$\text{Fração em massa de O na água} = \frac{16}{18} = \frac{8}{9} \text{ de O}$$

Desta forma, ao multiplicar-se a fração de água no corpo pela fração de oxigênio na água, obtém-se a fração de oxigênio no corpo.

% de O no corpo = Fração de O na água × Fração de água no corpo

$$\% \text{ de O no corpo} = \frac{8}{9} \cdot 75\% = \frac{8}{9} \cdot \frac{3}{4}$$

$$\% \text{ de O no corpo} = \frac{2}{3}$$

QUESTÃO 25

Glow sticks ou *light sticks* são pequenos tubos plásticos utilizados em festas por causa da luz que eles emitem. Ao serem pressionados, ocorre uma mistura de peróxido de hidrogênio com um éster orgânico e um corante. Com o tempo, o peróxido e o éster vão reagindo, liberando energia que excita o corante, que está em excesso. O corante excitado, ao voltar para a condição não excitada, emite luz. Quanto maior a quantidade de moléculas excitadas, mais intensa é a luz emitida. Esse processo é contínuo, enquanto o dispositivo funciona. Com base no conhecimento químico, é possível afirmar que o funcionamento do dispositivo, numa temperatura mais baixa, mostrará uma luz

- a) mais intensa e de menor duração que numa temperatura mais alta.
- b) mais intensa e de maior duração que numa temperatura mais alta.
- c) menos intensa e de maior duração que numa temperatura mais alta.
- d) menos intensa e de menor duração que numa temperatura mais alta.

Resolução

Alternativa C

Em uma temperatura mais baixa, a reação entre o peróxido de hidrogênio e o éster é mais lenta, portanto libera-se menor quantidade de energia por intervalo de tempo. Dessa forma, menos moléculas do corante serão excitadas em um mesmo intervalo de tempo, levando a uma luminosidade MENOR.

Ainda devido à reação ser mais lenta a uma temperatura mais baixa, uma mesma quantidade de reagentes demorará mais tempo para ser consumida, portanto o dispositivo funcionará por um tempo MAIOR.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 26 E 27

Atualmente há um número cada vez maior de equipamentos elétricos portáteis e isto tem levado a grandes esforços no desenvolvimento de baterias com maior capacidade de carga, menor volume, menor peso, maior quantidade de ciclos e menor tempo de recarga, entre outras qualidades.

QUESTÃO 26

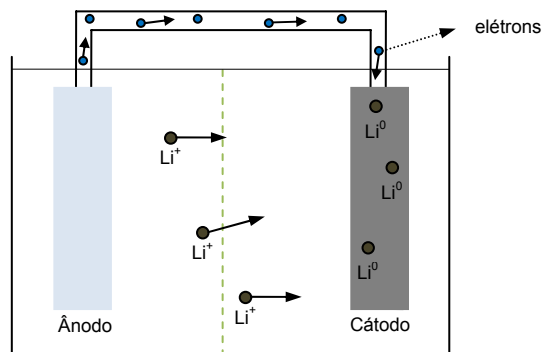
Desenvolveu-se, recentemente, uma bateria com uma grande capacidade de carga e número de ciclos, além de rapidez de recarga. Simplificadamente, no funcionamento dessa bateria ocorre uma deposição de lítio metálico num eletrodo de estanho e carbono (Sn/C), enquanto num eletrodo de carbono e sulfeto de lítio (Li₂S/C) liberam-se o íon lítio e o enxofre elementar. Considerando essas informações, pode-se afirmar que no funcionamento da bateria ocorre

- a) uma reação de redução no eletrodo de Sn/C e uma reação de oxidação no eletrodo Li₂S/C, e essas reações não se invertem no seu processo de recarga.
- b) uma reação de oxidação no eletrodo de Sn/C e uma reação de redução no eletrodo Li₂S/C, e essas reações se invertem no seu processo de recarga.
- c) uma reação de oxidação no eletrodo de Sn/C e uma reação de redução no eletrodo Li₂S/C, e essas reações não se invertem no seu processo de recarga.
- d) uma reação de redução no eletrodo de Sn/C e uma reação de oxidação no eletrodo Li₂S/C, e essas reações se invertem no seu processo de recarga.

Resolução

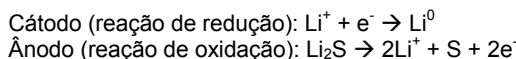
Alternativa D

Durante o processo de descarga da bateria (em seu funcionamento), o sistema funciona como uma pilha, conforme mostra a figura abaixo:



Neste esquema a semi-reação de redução (deposição do lítio metálico), ocorre sobre o eletrodo de Sn/C (cátodo), enquanto que a semi-reação de oxidação do sulfeto de lítio ocorre no eletrodo de Li₂S/C (ânodo).

As semi-reações descritas estão equacionadas abaixo:



Durante o processo de recarga, o sistema funciona como uma eletrólise, na qual ocorre uma inversão das reações, com a oxidação do lítio metálico e a redução do enxofre elementar formando sulfeto de lítio.

Analisando então cada uma das afirmações, temos:

- a) **Falsa**. De fato, durante o funcionamento da pilha, ocorre uma reação de redução no eletrodo de Sn/C e uma reação de oxidação no eletrodo de Li₂S/C, porém, essas reações se invertem no seu processo de recarga, pois os elétrons são obrigados a fluírem no sentido não espontâneo devido à aplicação de uma DDP externa.

b e c) **Falsas**. Durante o processo de funcionamento ocorre uma reação de redução no eletrodo de Sn/C e uma reação de oxidação no eletrodo de Li₂S/C.

d) **Verdadeira**. Em cada eletrodo ocorrem as reações como citadas acima e essas reações se invertem no processo de recarga da bateria.

É interessante notar que o fluido em que íons estão dissolvidos não pode ser aquoso, pois o lítio metálico formado no cátodo reage violentamente com a água, podendo causar explosões. Provavelmente, o fluido utilizado é um polímero que permite a migração dos íons lítio através da célula eletroquímica.

QUESTÃO 27

Outro exemplo de desenvolvimento, com vistas a recargas rápidas, é o protótipo de uma bateria de íon-lítio, com estrutura tridimensional. Considere que uma bateria, inicialmente descarregada, é carregada com uma corrente média $i_m = 3,2 \text{ A}$ até atingir sua carga máxima de $Q = 0,8 \text{ Ah}$. O tempo gasto para carregar a bateria é de

- a) 240 minutos.
- b) 90 minutos.
- c) 15 minutos.
- d) 4 minutos.

Resolução

Alternativa C

Fazemos inicialmente a conversão:

$$Q = 0,8 \text{ A} \cdot h = 0,8 \frac{\text{C}}{\text{s}} \cdot 3600 \text{ s} = 2880 \text{ C}$$

Para o cálculo do tempo necessário, utilizamos a equação:

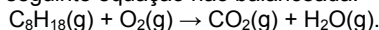
$$Q = i \cdot \Delta t \Leftrightarrow 2880 = 3,2 \cdot \Delta t \Leftrightarrow \Delta t = 900 \text{ s} \Leftrightarrow \Delta t = 15 \text{ min}$$

TEXTO PARA AS QUESTÕES 28 E 29

Apesar de todos os esforços para se encontrar fontes alternativas de energia, estima-se que em 2030 os combustíveis fósseis representarão cerca de 80% de toda a energia utilizada. Alguns combustíveis fósseis são: carvão, metano e petróleo, do qual a gasolina é um derivado.

QUESTÃO 28

O hidrocarboneto n-octano é um exemplo de substância presente na gasolina. A reação de combustão completa do n-octano pode ser representada pela seguinte equação não balanceada:



Após balancear a equação, pode-se afirmar que a quantidade de

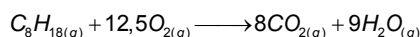
- a) gás carbônico produzido, em massa, é maior que a de gasolina queimada.
- b) produtos, em mol, é menor que a quantidade de reagentes.
- c) produtos, em massa, é maior que a quantidade de reagentes.
- d) água produzida, em massa, é maior que a de gás carbônico.

Dados de massas molares em g mol^{-1} : $\text{C}_8\text{H}_{18}=114$; $\text{O}_2=32$; $\text{CO}_2=44$; $\text{H}_2\text{O}=18$.

Resolução

Alternativa A

Balanceando a equação do enunciado chegamos na seguinte reação:



Analisando então as alternativas:

- a) **Verdadeira**, pois 1 mol de gasolina (octano) corresponde a 114 g (massa molar do composto) enquanto 8 mol de CO_2 corresponde a $8 \cdot 44 = 352 \text{ g}$, sendo a massa de CO_2 gerada maior que a massa de gasolina queimada.
- b) **Falsa**, pois a proporção em mols entre produtos e reagentes é de $8 + 9 = 17$ para $12,5 + 1 = 13,5$.
- c) **Falsa**, pois pela lei de Lavoisier (conservação da massa), a massa total de produtos deve ser igual à massa total de reagentes.
- d) **Falsa**, pois a quantidade de água produzida 162 g ($9 \cdot 18 \text{ g}$) é menor do que a quantidade produzida de CO_2 , que é de 352 g.

QUESTÃO 29

No funcionamento de um motor, a energia envolvida na combustão do n-octano promove a expansão dos gases e também o aquecimento do motor. Assim, conclui-se que a soma das energias envolvidas na formação de todas as ligações químicas é

- a) maior que a soma das energias envolvidas no rompimento de todas as ligações químicas, o que faz o processo ser endotérmico.
- b) menor que a soma das energias envolvidas no rompimento de todas as ligações químicas, o que faz o processo ser exotérmico.
- c) maior que a soma das energias envolvidas no rompimento de todas as ligações químicas, o que faz o processo ser exotérmico.
- d) menor que a soma das energias envolvidas no rompimento de todas as ligações químicas, o que faz o processo ser endotérmico.

Resolução

Alternativa C

- a) **Falsa**, pois a reação de combustão é exotérmica.
- b) **Falsa**, pois a quantidade de energia liberada na formação das ligações químicas dos produtos é maior do que a energia consumida no rompimento das ligações dos reagentes.
- c) **Verdadeira**, pois a quantidade de energia liberada na formação das ligações químicas dos produtos é maior do que a energia consumida no rompimento das ligações dos reagentes, o que faz a reação ser exotérmica.
- d) **Falsa**, pois a reação de combustão é exotérmica.

QUESTÃO 30

Em algumas extrações de ouro, sedimentos de fundo de rio e água são colocados em uma bateia, recipiente cônico que se assemelha a um funil sem o buraco. Movimentos circulares da bateia permitem que o ouro metálico se deposite sob o material sólido ali presente. Esse depósito, que contém principalmente ouro, é posto em contato com mercúrio metálico; o amálgama formado é separado e aquecido com um maçarico, separando-se o ouro líquido do mercúrio gasoso. Numa região próxima dali, o mercúrio gasoso se transforma em líquido e acaba indo para o leito dos rios. Os três segmentos acima grifados se referem, respectivamente, às seguintes propriedades:

- a) peso, temperatura de gaseificação e temperatura de liquefação.
- b) densidade, temperatura de sublimação e temperatura de fusão.
- c) peso, temperatura de ebulição e temperatura de fusão.
- d) densidade, temperatura de ebulição e temperatura de liquefação.

Resolução

Alternativa D

1º. Trecho grifado: A deposição do ouro sob o material sólido deve-se ao fato de ouro ter elevada densidade.

2º. Trecho grifado: Ao aquecer-se a amálgama, o mercúrio líquido passa para o estado gasoso, sendo a propriedade envolvida a temperatura de ebulição (o mercúrio possui temperatura de ebulição $- 357^\circ\text{C}$ – mais baixa que a do ouro $- 2856^\circ\text{C}$ – a pressão ambiente).

3º. Trecho grifado: Quando o mercúrio retorna do estado gasoso para o estado líquido, a propriedade envolvida é a temperatura de liquefação.

QUESTÃO 31

A longa presença de povos árabes no norte da África, mesmo antes de Maomé, possibilitou uma interação cultural, um conhecimento das línguas e costumes, o que facilitou posteriormente a expansão do islamismo. Por outro lado, deve-se considerar a superioridade bélica de alguns povos africanos, como os sudaneses, que efetivaram a conversão e a conquista de vários grupos na região da Núbia, promovendo uma expansão do Islã que não se apoia na presença árabe.

(Adaptado de Luiz Arnaut e Ana Mônica Lopes, *História da África: uma introdução*. Belo Horizonte: Crisálida, 2005, p. 29-30.)

Sobre a presença islâmica na África é correto afirmar que:

- a) O princípio religioso do esforço de conversão, a *jihad*, foi marcado pela violência no norte da África e pela aceitação do islamismo em todo o continente africano.
- b) Os processos de interação cultural entre árabes e africanos, como os propiciados pelas relações comerciais, são anteriores ao surgimento do islamismo.
- c) A expansão do islamismo na África ocorreu pela ação dos árabes, suprimindo as crenças religiosas tradicionais do continente.
- d) O islamismo é a principal religião dos povos africanos e sua expansão ocorreu durante a corrida imperialista do século XIX.

Resolução

Alternativa B

a) Incorreta: Nem sempre a *jihad* foi marcada pela violência. Durante a expansão islâmica iniciada no século VII, foi comum a tolerância religiosa em relação aos povos conquistados mediante o pagamento de impostos (imposto do infiel). Além disso, o norte da África, que sofreu o processo de colonização árabe, é islâmico e não todo o continente, conforme sugere a alternativa.

b) Correta: O próprio texto menciona a presença de povos árabes no norte da África antes de Maomé. A família de Maomé participava de caravanas comerciais que rumavam em direção ao Egito, antes do processo de expansão do islamismo, iniciado em 632 d. C.

c) Incorreta: durante a expansão islâmica iniciada no século VII, foi comum a tolerância religiosa em relação aos povos conquistados mediante o pagamento de impostos (imposto do infiel), conforme citado na alternativa A. Além disso, a expansão do islamismo ocorreu não só pela ação dos árabes, conforme mencionado no próprio enunciado.

d) Incorreta: O islamismo é a principal religião do norte da África e não de todo o continente. Adicionalmente, o processo de expansão do islã é anterior à corrida imperialista do XIX, tendo se iniciado no século VII com o sogro de Maomé.

QUESTÃO 32

De uma forma inteiramente inédita, os humanistas, entre os séculos XV e XVI, criaram uma nova forma de entender a realidade. Magia e ciência, poesia e filosofia misturavam-se e auxiliavam-se, numa sociedade atravessada por inquietações religiosas e por exigências práticas de todo gênero.

(Adaptado de Eugenio Garin, *Ciência e vida civil no Renascimento italiano*. São Paulo: Ed. Unesp, 1994, p. 11.)

Sobre o tema, é correto afirmar que:

a) O pensamento humanista implicava a total recusa da existência de Deus nas artes e na ciência, o que libertava o homem para conhecer a natureza e a sociedade.

b) A mistura de conhecimentos das mais diferentes origens - como a magia e a ciência - levou a uma instabilidade imprevisível, que lançou a Europa numa onda de obscurantismo que apenas o Iluminismo pôde reverter.

c) As transformações artísticas e políticas do Renascimento incluíram a inspiração nos ideais da Antiguidade Clássica na pintura, na arquitetura e na escultura.

d) As inquietações religiosas vividas principalmente ao longo do século XVI culminaram nas Reformas Calvinista, Luterana, Anglicana e finalmente no movimento da Contrarreforma, que defendeu a fé protestante contra seus inimigos.

Resolução

Alternativa C

a) Incorreta. Os humanistas do Renascimento não promoviam a recusa da existência de Deus. Ao contrário, procuravam transmitir um pensamento no qual se manifestava o racionalismo, o antropocentrismo e o individualismo (ideias humanistas), bem como a existência divina. Exemplo disso é a pintura do teto da Capela Sistina (1508-1511), obra realizada por Michelangelo, um dos grandes nomes do Renascimento Cultural, momento em que floresceu o humanismo. Na referida obra, Deus está criando o homem.

b) Incorreta. A afirmativa não tem qualquer tipo de relação com as ideias humanistas. Os humanistas retomavam ideias da Antiguidade Clássica; valorizavam o homem e o conhecimento (racionalismo), invalidando completamente a referência ao obscurantismo lançado na Europa até o XVIII.

c) Correta. Uma das principais características do Renascimento é a retomada da cultura greco-romana (clássica), já que esta é marcada pelo racionalismo e pelo antropocentrismo, valores que os renascentistas queriam retomar. Tais valores se refletiram nas artes plásticas da época, merecendo destaque a pintura, a escultura e a arquitetura.

d) Incorreta. A afirmativa não tem relação direta com o humanismo, e esteja correto afirmar que as inquietações do século XVI culminaram com a Reforma e com a Contrarreforma. Outro ponto que invalida esta alternativa é a menção de que a Contrarreforma defendeu a fé protestante.

QUESTÃO 33

O movimento pelas Diretas Já provocou uma das maiores mobilizações populares na história recente do Brasil, tendo contado com a cobertura nos principais jornais do país.

Assinale a alternativa correta.

a) O movimento pelas Diretas Já, baseado na emenda constitucional proposta pelo deputado Dante de Oliveira, exigia a antecipação das eleições gerais para deputados, senadores, governadores e prefeitos.

b) O fato de que os protestos populares pelas Diretas Já pudessem ser veiculados nas páginas dos jornais indica que o governo vigente, ao evitar censurar a imprensa, mostrava-se favorável às eleições diretas para presidente.

c) O movimento pelas Diretas Já exigia que as eleições presidenciais de 1985 ocorressem não de forma indireta, via Colégio Eleitoral, mas de forma direta por meio do voto popular.

d) As manifestações populares pelas Diretas Já consistiram nas primeiras marchas e protestos civis no espaço público desde a instituição do AI-5, em dezembro de 1968.

Resolução

Alternativa C

a) Incorreta. A “Emenda Dante de Oliveira” (PEC n-5/1983), proposta pelo deputado mato-grossense de mesmo nome (PMDB), propunha alteração da Constituição de 1967 que estava em vigor, que determinava eleições indiretas para Presidente da República, marcando eleições diretas para o ano de 1985. Dessa forma, não tratava de eleições para deputados, senadores, governadores e prefeitos, que inclusive já tinham acontecido de forma direta em 1982.

b) Incorreta. O governo do presidente João Batista Figueiredo (1979-1985) não era favorável à realização de eleições diretas para presidente em 1985, tanto que sua base de apoio parlamentar votou contrariamente à “Emenda Dante de Oliveira”, contribuindo para que essa fosse vetada no Congresso.

c) Correta. O movimento “Diretas Já!” defendia justamente a realização de eleições diretas para presidente da república, conforme explícita a alternativa.

d) Incorreta. O movimento pelas “Diretas Já!” ocorreu entre os anos de 1983/84, não tendo nenhuma relação direta com as marchas, protestos e o AI-5, verificados em 1968.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 34 E 35

“O homem nasce livre, e por toda a parte encontra-se a ferros. O que se crê senhor dos demais não deixa de ser mais escravo do que eles. (...) A ordem social, porém, é um direito sagrado que serve de base a todos os outros. (...) Haverá sempre uma grande diferença entre subjugar uma multidão e reger uma sociedade. Sejam homens isolados, quantos possam ser submetidos sucessivamente a um só, e não verei nisso senão um senhor e escravos, de modo algum considerando-os um povo e seu chefe. Tratase, caso se queira, de uma agregação, mas não de uma associação; nela não existe bem público, nem corpo político.”

(Jean-Jacques Rousseau, *Do Contrato Social*. [1762]. São Paulo: Ed. Abril, 1973, p. 28,36.)

QUESTÃO 34

No trecho apresentado, o autor

a) argumenta que um corpo político existe quando os homens encontram-se associados em estado de igualdade política.

b) reconhece os direitos sagrados como base para os direitos políticos e sociais.

c) defende a necessidade de os homens se unirem em agregações, em busca de seus direitos políticos.

d) denuncia a prática da escravidão nas Américas, que obrigava multidões de homens a se submeterem a um único senhor.

Resolução

Alternativa A

a) Correta: o texto de Rousseau faz uma crítica ao processo de concentração de poderes nas mãos do Rei, evidente no trecho: “Haverá sempre uma grande diferença entre subjugar uma multidão e reger uma sociedade”. Rousseau argumenta que no regime político em questão, não existe igualdade política. A consequência, conforme o próprio texto menciona, é a ausência de associação, bem público ou corpo político. Vale destacar que os elementos ausentes enunciados por Rousseau estariam presentes em uma democracia (associação em igualdade política).

b) Incorreta: não existe qualquer relação entre a referência a “direito sagrado” presente no texto e a justificativa de direitos sagrados típica dos filósofos Jean Bodin e Jacques Bossuet (defensores do direito divino dos reis).

c) Incorreta: Rousseau faz uma crítica ao poder excessivo dos reis e defende a democracia (associação em igualdade política), conforme explorado na alternativa A. Além disso, não há no trecho em questão a proposta de mobilização na busca por direitos políticos. Por fim,

Rousseau faz clara diferença entre agregação e associação, sendo que nesta última é que há a livre escolha dos associados, ao contrário do que sugere o item ao referir-se a “agregações, em busca de seus direitos políticos”.

d) Incorreta. Não existe qualquer relação do livro O Contrato Social com a denúncia de práticas de escravidão na América. O livro, conforme as próprias ideias que vigoravam na época, faz uma crítica ao Antigo Regime, marcado pelos privilégios e pela concentração de poderes nas mãos do Rei.

QUESTÃO 35

Sobre *Do Contrato Social*, publicado em 1762, e seu autor, é correto afirmar que:

a) Rousseau, um dos grandes autores do Iluminismo, defende a necessidade de o Estado francês substituir os impostos por contratos comerciais com os cidadãos.

b) A obra inspirou os ideais da Revolução Francesa, ao explicar o nascimento da sociedade pelo contrato social e pregar a soberania do povo.

c) Rousseau defendia a necessidade de o homem voltar a seu estado natural, para assim garantir a sobrevivência da sociedade.

d) O livro, inspirado pelos acontecimentos da Independência Americana, chegou a ser proibido e queimado em solo francês.

Resolução **Alternativa B**

a) Incorreta. Em *Contrato Social*, Rousseau faz uma crítica ao processo de concentração de poderes nas mãos do Rei, defendendo a existência de um governo em que as leis sejam feitas a partir da vontade da maioria e colocadas em um contrato. De forma esquemática podemos dizer que Rousseau é contra o **absolutismo** e defende a **democracia**.

b) Correta. Assim como as obras de outros autores iluministas, a obra de Rousseau foi fundamental para a Revolução Francesa, sobretudo porque defende o princípio da igualdade social (fim dos privilégios de classe) e da necessidade de um contrato que assegure a vontade da maioria. Com a Declaração dos Direitos do Homem e do Cidadão, a Constituição de 1791 e, sobretudo, a Constituição elaborada durante a Convenção Montanhesa, a Revolução Francesa colocou em prática alguns pontos defendidos por Rousseau em *Contrato Social*.

c) Incorreta. Em *Contrato Social*, Rousseau trabalha com a ideia de que o homem é bom no estado de natureza (estado natural, anterior à sociedade civil). Segundo sua teoria, é a sociedade que corrompe o homem. Mas de forma alguma defende que o homem deva voltar ao estado de natureza para garantir a sobrevivência.

d) Incorreta. A Independência Americana, declarada em 1776, foi posterior à publicação do livro, o que invalida a afirmativa.

QUESTÃO 36

A política do Império do Brasil em relação ao Paraguai buscou alcançar três objetivos. O primeiro deles foi o de obter a livre navegação do rio Paraguai, de modo a garantir a comunicação marítimo-fluvial da província de Mato Grosso com o restante do Brasil. O segundo objetivo foi o de buscar estabelecer um tratado delimitando as fronteiras com o país guarani. Por último, um objetivo permanente do Império, até o seu fim em 1889, foi o de procurar conter a influência argentina sobre o Paraguai, convencido de que Buenos Aires ambicionava ser o centro de um Estado que abrangesse o antigo vice-reino do Rio da Prata, incorporando o Paraguai.

(Adaptado de Francisco Doratioto, *Maldita Guerra: nova história da Guerra do Paraguai*. São Paulo: Companhia das Letras, 2002, p. 471.)

Sobre o contexto histórico a que o texto se refere é correto afirmar que:

a) A Guerra do Paraguai foi um instrumento de consolidação de fronteiras e uma demonstração da política externa do Império em relação aos vizinhos, embora tenha gerado desgastes para Pedro II.

b) As motivações econômicas eram suficientes para empreender a guerra contra o Paraguai, que pretendia anexar territórios do Brasil, da Bolívia e do Chile, em busca de uma saída para o mar.

c) A Argentina pretendia anexar o Paraguai e o Uruguai, mas foi contida pela interferência do Brasil e pela pressão dos EUA, parceiros estratégicos que se opunham à recriação do vice-reino do Rio da Prata.

d) O mais longo conflito bélico da América do Sul matou milhares de paraguaios e produziu uma aliança entre indígenas e negros que atuavam contra os brancos descendentes de espanhóis e portugueses.

Resolução

Alternativa A

a) Correta. A Guerra do Paraguai (1864-1870) foi um conflito que afirmou a hegemonia política e econômica do Brasil na América do Sul e contribuiu para a expansão e consolidação de nossas fronteiras na região do Prata. De fato, também podemos inferir que o conflito em questão gerou uma série de desacordos entre D. Pedro II e o exército, conhecida como “Questão Militar”, fato que contribuiu para sua posterior derrubada, em 1889.

b) Incorreta. Não é correto inferir que o Paraguai de Solano Lopes tencionava anexar áreas pertencentes a Bolívia e Chile.

c) Incorreta. Não há participação dos EUA nesse contexto histórico ao qual o texto remete. Segundo a historiografia mais tradicional, havia na verdade uma pressão britânica, que dentro de seus interesses imperialistas na região desejava que não houvesse grandes anexações e o território permanecesse fragmentado.

d) Incorreta. Não podemos afirmar que a Guerra do Paraguai levou à formação de uma aliança entre indígenas e negros em um único exército. Podemos inclusive afirmar que grandes contingentes de nosso exército era formado por negros (escravos e ex-escravos) e que o exército paraguaio era composto em grande parte de elementos descendentes de indígenas.

QUESTÃO 37

Emboaba: nome indígena que significa “o estrangeiro”, atribuído aos forasteiros pelos paulistas, primeiros povoadores da região das minas. Com a descoberta do ouro em fins do século XVII, milhares de pessoas da colônia e da metrópole vieram para as minas, causando grandes tumultos. Formaram-se duas facções, paulistas e emboabas, que disputavam o governo do território, tentando impor suas próprias leis.

(Adaptado de Maria Beatriz Nizza da Silva (coord.), *Dicionário da História da Colonização Portuguesa no Brasil*. Lisboa: Verbo, 1994, p. 285.)

Sobre o período em questão é correto afirmar que:

a) As disputas pelo território emboaba colocaram em confronto paulistas e mineiros, que lutaram pela posse e exploração das minas.

b) A região das minas foi politicamente convulsionada desde sua formação, em fins do século XVII, o que explica a resistência local aos incondidentes mineiros.

c) A luta dos emboabas ilustra o processo de conquista de fronteiras do império português nas Américas, enquanto na África os portugueses se retiravam definitivamente no século XVIII.

d) A monarquia portuguesa administrava territórios distintos e vários sujeitos sociais, muitos deles em disputa entre si, como paulistas e emboabas, ambos súditos da Coroa.

Resolução **Alternativa D**

a) Incorreta. O texto indica uma oposição entre “paulistas e emboabas”, não entre paulistas e mineiros, conforme aponta a alternativa.

b) Incorreta. Não é possível estabelecer um elo entre a região mineira “politicamente convulsionada desde o século XVII” com a eclosão da Inconfidência Mineira (1789), relacionada à política de impostos adotada pela metrópole, à insatisfação colonial com relação a ela e às influências do Iluminismo e da Independência dos EUA (1776).

c) Incorreta. Os portugueses só se retiraram da África no século XX.

d) Correta. Durante todo o período colonial a coroa portuguesa teve que administrar uma série de conflitos entre seus súditos nas colônias. A Guerra dos Emboabas (1708-1709) foi um exemplo desse fato.

QUESTÃO 38

“Ninguém é mais do que eu partidário de uma política exterior baseada na amizade íntima com os Estados Unidos. A Doutrina Monroe impõe aos Estados Unidos uma política externa que se começa a desenhar. (...) Em tais condições a nossa diplomacia deve ser principalmente feita em Washington (...). Para mim a Doutrina Monroe (...) significa que politicamente nós nos desprendemos da Europa tão completamente e definitivamente como a lua da terra.”

(Adaptado de Joaquim Nabuco, citado por José Maria de Oliveira Silva, “Manoel Bonfim e a ideologia do imperialismo na América Latina”, em *Revista de História*, n. 138. São Paulo, jul. 1988, p.88.)

Sobre o contexto ao qual o político e diplomata brasileiro Joaquim Nabuco se refere, é possível afirmar que:

a) A Doutrina Monroe a que Nabuco se refere, estabelecida em 1823, tinha por base a ideia de “a América para os americanos”.

b) Joaquim Nabuco, em sua atuação como embaixador, antecipou a política imperialista americana de tornar o Brasil o “quintal” dos Estados Unidos.

c) Ao declarar que a América estava tão distante da Europa “como a lua da terra”, Nabuco reforçava a necessidade imediata de o Brasil romper suas relações diplomáticas com Portugal.

d) O pensamento americano considerava legítimas as intenções norte-americanas na América Central, bem como o apoio às ditaduras na América do Sul, desde o século XIX.

Resolução

Alternativa A

a) **Correta.** O Presidente estadunidense James Monroe (1817-1825) estabeleceu em 1823 a Doutrina Monroe, cuja base era “a América para os americanos”, frase que já sugeriria o posterior avanço imperialista daquele país sobre o restante da América.

b) **Incorreta.** O texto de Joaquim Nabuco não afirma que a Doutrina Monroe levaria o Brasil a ser o “quintal” dos EUA, apenas afirma que nossa diplomacia deveria se concentrar em Washington e não na Europa.

c) **Incorreta.** A leitura do texto não nos possibilita inferir que Joaquim Nabuco defende o imediato rompimento das relações diplomáticas com Portugal, apenas afirma que o foco da diplomacia não está mais na Europa.

d) **Incorreta.** Não é possível inferir pela leitura do texto sobre a legitimidade das intenções norte-americanas na América Central, além de que as ditaduras na América do sul aconteceram no século XX, não no XIX.

QUESTÃO 39

Em discurso proferido em 20 de maio de 2011, o presidente dos EUA, Barack Obama, pronunciou-se sobre as negociações relativas ao conflito entre palestinos e israelenses, propondo o retorno à configuração territorial anterior à Guerra dos Seis Dias, ocorrida em 1967. Sobre o contexto relacionado ao conflito mencionado é correto afirmar que:

a) A criação do Estado de Israel, em 1948, marcou o início de um período de instabilidade no Oriente Médio, pois significou o confisco dos territórios do Estado da Palestina que existia até então e desagradou o mundo árabe.

b) A Guerra dos Seis Dias insere-se no contexto de outras disputas entre árabes e israelenses, por causa das reservas de petróleo localizadas naquela região do Oriente Médio.

c) A Guerra dos Seis Dias significou a ampliação territorial de Israel, com a anexação de territórios, justificada pelos israelenses como medida preventiva para garantir sua segurança contra ações árabes.

d) O discurso de Obama representa a postura tradicional da diplomacia norte-americana, que defende a existência dos Estados de Israel e da Palestina, e diverge da diplomacia europeia, que condena a existência dos dois Estados.

Resolução

Alternativa C

a) **Incorreta.** Quando começou o movimento sionista no final do século XIX, que culminou com a formação do estado de Israel em 1948, o território até então era ocupado por palestinos sem grandes organizações políticas, o que nos permite afirmar que apesar de ser chamado de território da Palestina, nunca houve na história a formação de um Estado Palestino moderno burocraticamente organizado.

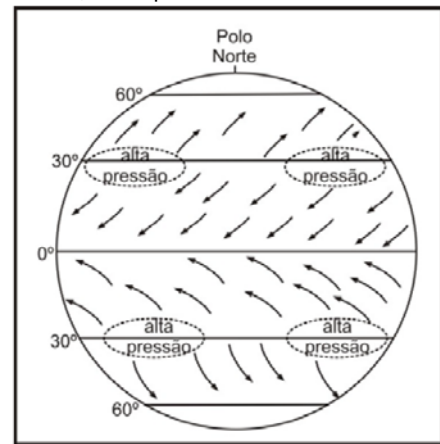
b) **Incorreta.** Todas as guerras entre Árabes e Israelenses podem ser associadas a diversas questões motivadoras, entretanto, a disputa por petróleo não é uma delas. Os territórios envolvidos na guerra (Gaza, Cisjordânia, Golan e a península do Sinai) não são grandes detentores de reservas conhecidas de petróleo. As guerras foram motivadas por disputas por soberania territorial, por controle de nascentes, pelo controle de Jerusalém, por conflitos de cunho étnico-religioso.

c) **Correta.** Israel, em 1967, deflagrou um ataque fulminante aos países da liga árabe (Egito, Jordânia, Síria e Líbano) alegando ser resultado de uma política de prevenção contra possíveis ataques planejados pelos países árabes em questão. Após esta violenta guerra Israel anexou a faixa de Gaza e o Sinai (aumentando sua influência nos entornos da região do canal de Suez) até então pertencentes ao Egito, tomou a região da Cisjordânia da Jordânia (área de controle das margens do rio Jordão) e invadiu as colinas de Golan (região da nascente do rio Jordão).

d) **Incorreta.** O discurso oficial da Diplomacia Norte-americana bem como o de quase todos os países europeus do ocidente (exceto a ilha de Malta) convergem no apoio irrestrito a Israel e na negação constante da existência de um Estado Palestino soberano.

QUESTÃO 40

Observe o esquema abaixo, que indica a circulação atmosférica sobre a superfície terrestre, e indique a alternativa correta.



a) Os ventos alísios dirigem-se das áreas tropicais para as equatoriais, em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul, graças à ação da Força de Coriolis, associada à movimentação da Terra.

b) Os ventos alísios dirigem-se das áreas de alta pressão, características dos trópicos, em direção às áreas de baixa pressão, próximas ao equador, movimentando-se em sentido anti-horário no hemisfério norte e em sentido horário no hemisfério sul.

c) Os ventos contra-alísios dirigem-se dos trópicos em direção ao equador, movimentando-se em sentido horário no hemisfério norte e anti-horário no hemisfério sul, graças à ação da Força de Coriolis.

d) Os ventos contra-alísios dirigem-se da área tropical em direção aos polos, provocando quedas bruscas de temperatura e eventualmente queda de neve, movimentando-se em sentido anti-horário no hemisfério sul e em sentido horário no hemisfério norte.

Resolução

Alternativa A

a) **Correta:** Os ventos alísios realmente dirigem-se das áreas de alta pressão tropicais rumo às áreas que apresentam baixas pressões equatoriais. A força de Coriolis surge sempre em corpos que estão em movimento em relação a referenciais fixos na superfície da Terra atuando sempre na direção perpendicular ao movimento do corpo. Assim, essa força provoca um movimento de rotação que, para um observador fixo na superfície da Terra, tem sentido de rotação oposto ao sentido de rotação do observador.

Deste modo, considerando o sentido de rotação Oeste–Leste da superfície terrestre, os ventos alísios que se deslocam fluidamente pela superfície do planeta, quando saídos das áreas de alta pressão do hemisfério sul para as áreas de baixa pressão mais ao norte, no equador, aparentam assumir um deslocamento para oeste, sentido contrário ao do observador, sendo, portanto, anti-horário. Como no hemisfério norte o sentido de deslocamento dos alísios é invertido, isto é Norte-Sul o sentido do deslocamento das trajetórias imposto por Coriolis segue o sentido horário.

b) **Incorreta:** Nesta alternativa o sentido exercido por Coriolis no desvio da trajetória dos alísios no hemisfério norte e sul estão trocados, o correto seria no hemisfério norte horário e no sul Anti-horário.

c) **Incorreta:** Neste item há a inversão da trajetória dos contra-alísios que segundo demonstrado na célula de Hadley, seriam os ventos direcionados do equador para os trópicos.

d) **Incorreta** – Os ventos contra-alísios são dotados de trajetória equador – trópicos, não sendo direcionados aos polos.

QUESTÃO 41

“...as caatingas são um aliado incorruptível do sertanejo em revolta. Entram também de certo modo na luta. Armam-se para o combate; agridem. Trançam-se, impenetráveis, ante o forasteiro, mas abrem-se em trilhas multivias, para o matuto que ali nasceu e cresceu...” (Euclides da Cunha, *Os Sertões*. Rio de Janeiro: FBN, p. 102.)

No texto, as caatingas são apresentadas como aliadas do sertanejo. Essa vegetação está associada a

a) locais onde a evapotranspiração potencial é maior que a evapotranspiração real durante praticamente todo o ano, gerando grande déficit hídrico, o que resulta em uma vegetação espinhenta e sem folhas na maior parte do ano.

b) locais onde raramente chove, o que determina uma vegetação que em nenhuma época do ano apresenta folhas verdes, e que nasce em solos pouco desenvolvidos e férteis.

c) locais secos durante seis meses por ano, o que permite a presença da vegetação com folhas durante a maior parte do ano, embora todas as folhas caiam no período de seca.

d) locais com precipitação maior que a evapotranspiração potencial, o que determina um ambiente quase que permanentemente seco ao longo do ano, com poucos dias em que a vegetação apresenta folhas verdes.

Resolução

Alternativa A

a) **Correta.** A região do Sertão nordestino, onde predominam as Caatingas, é de clima semi-árido, no qual a grande insolação favorece a elevada evapotranspiração potencial e esta, associada à escassez hídrica faz com que a evapotranspiração real (volume de água perdido pelo solo e pelas plantas), seja inferior à potencial. Assim, a baixa disponibilidade de água faz com que o bioma local seja composto de xerófilas, vegetação espinhenta e decídua (folhas caem em alguma época do ano) que sobrevive em ambientes com pouca umidade.

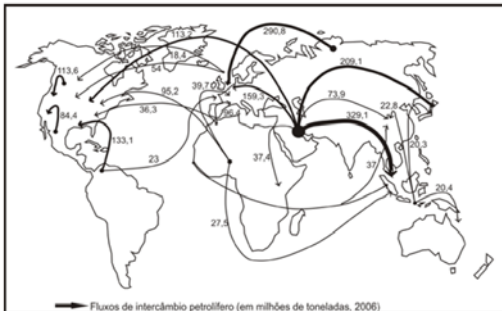
b) **Incorreta.** Parte da vegetação da Caatinga apresenta folhas verdes no curto período de chuva, que geralmente é de três meses.

c) **Incorreto.** O período seco dura mais de seis meses na região do semi-árido.

d) **Incorreto.** Locais com evapotranspiração potencial inferior ao volume real de precipitação determina a existência de ambientes úmidos, ao contrário do semi-árido das Caatingas.

QUESTÃO 42

Considerando a geopolítica do petróleo e os dados da figura abaixo, em que se observam os grandes fluxos de importação e exportação desse recurso energético de origem mineral, pode-se afirmar que:



(Adaptado de Yves Lacoste, *Geopolítica: la larga história del presente*. Madrid: Editorial Síntesis, 2008.)

a) A porção do globo que mais importa petróleo é o Oriente Médio, região carente deste recurso.

b) O Japão consome petróleo principalmente da Rússia, em função da proximidade geográfica.

c) A Europa é importante exportadora de petróleo em função da grande quantidade de países produtores.

d) A Venezuela é um importante exportador de petróleo para os EUA.

Resolução

Alternativa D

a) **Incorreta.** Pela análise do mapa notamos que a região do Oriente Médio é justamente a região que mais exporta petróleo no mundo e não uma grande importadora como cita a alternativa.

b) **Incorreta.** O Japão realmente consome muito petróleo e está próximo da Rússia, porém uma análise do mapa nos mostra que o Japão tem no Oriente Médio seu grande exportador deste item.

c) **Incorreta.** Novamente pela análise do mapa percebemos que a Europa é um grande importador de petróleo e não exportador como cita a alternativa.

d) **Correta.** Os dois grandes mercados de exportação da Venezuela, segundo o mapa, são a Europa e os Estados Unidos, sendo este o principal mercado venezuelano.

QUESTÃO 43

No período das grandes navegações, os marinheiros enfrentavam sérios problemas quando as caravelas entravam em zonas de calmaria. Em relação ao tema, pode-se afirmar que:

a) As caravelas possuíam estoque alimentar suficiente para permanecer vários meses estacionadas, para o caso de entrarem inadvertidamente em áreas de calmaria, que correspondem a porções de baixa pressão atmosférica.

b) As áreas de calmaria correspondiam a porções de alta pressão atmosférica, típicas das latitudes próximas aos trópicos e,

consequentemente, as caravelas permaneciam estacionadas, agravando as condições de vida dos marinheiros.

c) O oceano era conhecido como Mar Tenebroso, em razão da crença na existência de monstros marinhos, mesmo sabendo-se que o mar era seguro nas áreas de calmaria das porções equatoriais.

d) A viagem atrasava meses quando se atingia uma área de calmaria, pois as células de alta pressão não se deslocam ao longo do ano, o que causava problemas de desabastecimento e doenças temidas pelos navegadores, como o escorbuto.

Resolução

Alternativa A

a) **Correta.** A Zona de Calmaria, também chamada de Calmas Equatoriais ou Doldrums, são regiões situadas em baixa pressão atmosférica (zonas ciclônicas), próximo ao Equador numa faixa onde, pela ação da Zona de Convergência Intertropical, os ventos alísios se elevam reduzindo a ação dos ventos em menores altitudes gerando as calmarias. No passado, as grandes caravelas estacionavam nessas regiões de calmaria onde, sem a presença do vento para movimentar as suas velas eram obrigados a esperar por muito tempo, portanto grandes estoques alimentares eram fundamentais para manter a tripulação. Bem sabemos que a situação se agravava quando as caravelas estacionavam nas zonas de calmaria, seja devido às doenças que acometiam a tripulação, seja devido ao seu estado psicológico e à deterioração dos alimentos. Contudo, a estratégia utilizada pelos navegadores era a de fazer grandes estoques de alimentos, de modo a minimizar os efeitos de possíveis retardos em zonas de calmaria.

Diversas fontes confirmam que as zonas de calmaria ocorrem próximas à linha do equador e são situadas em região de baixa pressão:

De acordo com Jurandy Ross:

“A permanência de grandes células de baixa pressão (denominadas doldrums) nas latitudes equatoriais inibe a movimentação horizontal de ar, produzindo **calmarias** que podem durar semanas.”

ROSS, Jurandy Luciano Sanches. *Geografia do Brasil*. EdUSP, 1996. Página 85.

No livro *Climatologia*, de Francisco Mendonça e Inês Moresco Danni-Oliveira, em sua página 89, consta:

“(…) Quando se encontram na zona de baixas pressões equatoriais, dão origem a formação da ZCIT; ela recebe também o nome de Zona de Calma Equatorial ou doldrums quando o encontro entre os alísios de NE e de SE se dá entre os 10° N e S de latitude.”

Ainda, de acordo com Emmanuel Franco:

“A região das calmarias tropicais acompanha o equador terrestre de um lado em certo período do ano e outro lado noutro período.”

FRANCO, Emmanuel. 1956- *Estudo de Ecologia vegetal e reflorestamento*. Posto de Defesa Agrícola em Sergipe, Publ. n.4 (Min. Agrie), Aracajú, SE.

Em sites especializados:

“As calmarias verificam-se na região junto ao equador onde os ventos alísios de ambos os hemisférios se encontram. Esta é também onde se pode encontrar a Zona de Convergência Intertropical (ZCIT). É uma região com temperatura e umidade elevadas com vento fraco. Migram para Norte a partir de Julho e para Sul a partir de Janeiro.”

Fonte:

http://www.atmosphere.mpg.de/enid/2__Sistemas_de_circula__o/_Circula_o_Global_2q2.html

b) **Incorreta.** As caravelas ficavam estacionadas na região de grande calmaria, mas estas não são as áreas de alta pressão atmosférica, situadas nos trópicos e sim regiões de baixa pressão, nas proximidades da linha do Equador.

c) **Incorreta.** O Mar Tenebroso, como era conhecido o Oceano Atlântico, recebia esse nome justamente pela crença e o temor da presença de monstros marinhos que atacariam as embarcações. Assim, as regiões calmas representariam um perigo, pois deixariam as caravelas expostas à ação dos seres míticos que povoavam o imaginário dos navegadores.

d) **Incorreta.** As áreas de calmaria ocorrem numa região de baixa pressão e não alta pressão, conforme sugere a alternativa.

QUESTÃO 44

O Brasil experimentou, na segunda metade do século 20, uma das mais rápidas transições urbanas da história mundial. Ela transformou rapidamente um país rural e agrícola em um país urbano e metropolitano, no qual grande parte da população passou a morar em cidades grandes. Hoje, quase dois quintos da população total residem em uma cidade de pelo menos um milhão de habitantes.

(Adaptado de George Martine e Gordon McGranahan, “A transição urbana brasileira: trajetória, dificuldades e lições aprendidas”, em Rosana Baeninger (org.), *População e cidades: subsídios para o planejamento e para as políticas sociais*. Campinas: Nepe / Brasília: UNFPA, 2010, p. 11.)

Considerando o trecho acima, assinale a alternativa correta.

- a) A partir de 1930, a ocupação das fronteiras agrícolas (na Amazônia, no Centro-Oeste, no Paraná) foi o fator gerador de deslocamentos de população no Brasil.
- b) Uma das características mais marcantes da urbanização no período 1930-1980 foi a distribuição da população urbana em cidades de diferentes tamanhos, em especial nas cidades médias.
- c) Os últimos censos têm mostrado que as grandes cidades (mais de 500 mil habitantes) têm tido crescimento relativo mais acelerado em comparação com as médias e as pequenas.
- d) Com a crise de 1929, o Brasil voltou-se para o desenvolvimento do mercado interno através de uma industrialização por substituição de importações, o que demandou mão de obra urbana numerosa.

Resolução

Alternativa D

a) **Incorreta.** A região da grande fronteira agrícola brasileira é a região da Amazônia Legal (o que excluiria o Paraná citado na alternativa), e os incentivos para sua ocupação datam da segunda metade do século XX.

b) **Incorreta.** O início do processo de urbanização brasileira (primeira metade do século XX) é marcado pelo fenômeno da *metropolização*, onde a grande área de atração de investimentos e migrantes eram os grandes centros, privilegiando, nesse início, o surgimento das metrópoles e não fortalecendo as cidades médias.

c) **Incorreto.** Nos últimos censos notamos um processo conhecido como “involução metropolitana” onde o ritmo de crescimento das metrópoles tende a diminuir se comparado com suas cidades ao redor e as áreas das cidades médias. No censo mais recente (2010) as cidades que mais cresceram foram justamente as cidades médias (de 50.001 até 100.000 habitantes) com um aumento de 2,05%.

d) **Correto.** A crise de 1929 marca a queda brutal do modelo da agroexportação brasileira, pois os mercados externos, que mantinham a dinamicidade da economia brasileira, se fecham diante da recessão. Essa situação gera desemprego no campo e a necessidade de uma alteração do modelo econômico vigente, onde passaríamos da agroexportação para a industrialização com base na substituição de importações, onde produziríamos internamente o que antes era importado, ou seja, produtos industrializados. Sendo assim, a mão de obra do campo passou a ser utilizada na indústria brasileira, visando o fortalecimento do mercado interno uma vez que, externamente, eram poucas as oportunidades de comércio com o mundo em crise.

QUESTÃO 45

Importantes transformações produtivas e na forma de organização do trabalho têm ocorrido nas últimas décadas em todo o mundo e também no Brasil. Assinale a alternativa correta.

- a) Em todo o mundo vêm sendo observadas mudanças em relação ao assalariamento e ao desemprego, como a precarização das relações de trabalho para desoneração da produção, e o crescimento da informalidade.
- b) Acordos e tratados internacionais, dos quais o Brasil é signatário, tratam da questão do trabalho escravo e proíbem a escravidão por dívida, razão pela qual esse tipo de trabalho forçado não é registrado no país desde 1888.
- c) Considerando a oferta de trabalho no Brasil, observa-se uma mudança de tendência, com a diminuição de oferta de emprego no setor primário e terciário, e efetivo aumento da oferta de emprego no setor secundário da economia.
- d) Uma característica marcante das relações de trabalho na etapa atual do modo de produção é a maior organização sindical.

Resolução

Alternativa A

a) **Correta.** É clara a tendência do sistema político econômico capitalista de ampliação de lucros com a diminuição de custos. A mão de obra humana em dado momento de nossa recente história tornou-se um fator limitante para o desenvolvimento produtivo e para o ganho

de lucros. A substituição desta mão de obra por mecanização e por posterior automação, a pressão por substituição de mão de obra por outra mais barata (presente de forma abundante nas filas de desempregados estruturais gerados pela mecanização), e a ausência ou incompetência dos sindicatos trabalhistas frente à atual conjuntura, são fatores que geram constante rebaixamento de salários, o que tem desonerado os capitalistas e ampliado os lucros. Para manterem-se subsistindo, os excluídos do sistema têm migrado para a informalidade produtiva.

b) **Incorreta.** O trabalho escravo, infelizmente, não foi erradicado como cita a alternativa, pois ainda hoje recebemos informações ou constatações, através da imprensa, de escravos por dívida no país. É o caso da mão de obra boliviana em confecções paulistas ou dos volantes que desbravam a Amazônia.

c) **Incorreta.** Percebemos que o setor primário de fato tem sofrido com a redução de postos de trabalho no Brasil, motivado pela mecanização e/ou concentração de terras agrícolas, entretanto vemos certa constância na utilização de mão de obra no setor secundário e um aumento amplo no setor terciário da economia.

d) **Incorreta.** É notório que desde a era Vargas os sindicatos se desestruturaram e perderam força e funcionalidade na defesa dos direitos e dignidade trabalhistas.

QUESTÃO 46

Ao considerar a influência da infiltração da água no solo e o escoamento superficial em topos e encostas, é correto afirmar que

- a) a maior infiltração e o menor escoamento superficial retardam o processo de intemperismo físico e aceleram a erosão.
- b) a menor infiltração e o menor escoamento superficial inibem a erosão e favorecem o intemperismo químico.
- c) a menor infiltração e o maior escoamento superficial aceleram o intemperismo físico e químico e retardam o processo de erosão.
- d) a infiltração e o escoamento superficial aceleram, respectivamente, os processos de intemperismo químico e de erosão.

Resolução

Alternativa D

a) **Incorreta.** Quando encontramos em encostas uma maior infiltração temos a propensão ao aumento erosivo de movimento de massa (queda de barreiras). Além disso, há um limite de infiltração o que acaba gerando aumento no escoamento superficial.

b) **Incorreta.** Havendo menor infiltração haverá a inibição do intemperismo químico e o menor escoamento superficial reduz a erosão.

c) **Incorreta.** A menor infiltração e o maior escoamento inibem o intemperismo químico e ampliam o intemperismo físico, além de ampliar a erosão superficial.

d) **Correta.** A maior infiltração amplia a exposição dos solos e rochas à acidez da água aumentando assim o intemperismo químico e a maior força e velocidade do escoamento superficial de fato aumenta a erosão.

QUESTÃO 47

Abaixo é reproduzido um mapa-múndi na projeção de Mercator.



(Adaptado de http://www.geog.ubc.ca/courses/geob370/notes/georeferencing/Rect_CoordsLect.html.)

É possível afirmar que, nesta projeção,

- a) os meridianos e paralelos não se cruzam formando ângulos de 90°, o que promove um aumento das massas continentais em latitudes elevadas.
- b) os meridianos e paralelos se cruzam formando ângulos de 90°, o que distorce mais as porções terrestres próximas aos polos e menos as porções próximas ao equador.
- c) não há distorções nas massas continentais e oceanos em nenhuma latitude, possibilitando o uso deste mapa para a navegação marítima até os dias atuais.
- d) os meridianos e paralelos se cruzam formando ângulos perfeitos de 90°, o que possibilita a representação da Terra sem deformações.

Resolução

Alternativa B

- a) **Incorreta.** No mapa de Mercator os paralelos e meridianos se cruzam formando ângulos de 90°.
- b) **Correta.** Os paralelos e os meridianos, na projeção de Mercator, cruzam-se formando ângulos de 90°. Mercator considera a área equatorial como partida do seu mapa (região onde o plano do mapa tangencia o globo), deixando esta área com menores distorções, em contrapartida, conforme nos afastamos do Equador as distorções ficam mais acentuadas.
- c) **Incorreta.** Todos os mapas apresentam distorções, mesmo que mínimas, afinal o formato geóide da Terra impede uma precisão total no processo de cartografá-la em um plano de duas dimensões.
- d) **Incorreta.** Apesar de apresentar um ângulo de 90° no cruzamento entre paralelos e meridianos, temos a presença de distorções, principalmente nas áreas dos pólos.

QUESTÃO 48

“A produção de grãos no Brasil na safra 2009/2010 será recorde (147,10 milhões de toneladas), superando em 8,8% o volume produzido na safra 2008/2009 (...). A área plantada na safra 2009/2010 é de 47,33 milhões de hectares, 0,7% menor que a cultivada na safra 2008/2009.”

(*Jornal Brasil Econômico*, 06/08/2010, p. 17.)

O aumento de produção de grãos em área menor indica um aumento da produtividade, em função dos seguintes fatores:

- a) uso de sementes geneticamente modificadas, baixa utilização de insumos agrícolas e de maquinário, mão de obra predominantemente assalariada e uso intensivo do solo.
- b) uso de sementes de melhor qualidade, maior utilização de insumos agrícolas e de maquinário, mão de obra predominantemente assalariada e uso intensivo do solo.
- c) uso de sementes de melhor qualidade, maior utilização de insumos agrícolas e de maquinário, mão de obra predominantemente familiar e uso extensivo do solo.
- d) uso de sementes geneticamente modificadas, maior utilização de insumos agrícolas e de maquinário, mão de obra predominantemente familiar e uso intensivo do solo.

Resolução

Alternativa B

- a) **Incorreta.** A alternativa sugere uma redução na utilização de insumos agrícolas, o que a torna incoerente com a afirmação de aumento de produtividade, uma vez que eles são peça fundamental para este aumento.
- b) **Correta.** Quando pensamos em um aumento de produção de grãos em uma área menor, isto de fato indica a utilização de tecnologia para que haja um aumento na produtividade e, conseqüentemente, a produção intensiva. Em geral neste tipo de produção – agroindustrial –, a utilização de mão de obra assalariada, e a utilização de insumos e de tecnologias para o manejo intensivo do solo também são aplicados.
- c) **Incorreta.** A questão afirma que houve redução de espaço e aumento de produção, elementos que destoam de um processo de produção extensiva.
- d) **Incorreta.** Quando pensamos em um processo de produção intensiva, em geral não incluímos a mão de obra familiar, pois necessariamente este processo inclui mão de obra assalariada e até certo ponto especializada.

Equipe desta resolução

Biologia

Camila Lopes Purchartti
Daniel Simões Santos Cecílio
Luís Felipe Tuon

Física

Danilo José de Lima
Francisco Clovis de Sousa Júnior

Geografia

Fábio Bacchiegga
Rodrigo Sígoli Ferro

História

Alfredo Terra Neto
André Gustavo Bengtson

Matemática

Darcy Gabriel Augusto de Camargo Cunha
Felipe Mascagna Bittencourt Lima

Português

Cícero Gomes Jr
Vanessa Alberto
Vanessa Bottasso Valentini

Química

Rafael Resende Maldonado
Vinícius Garcia Freaza

Revisão

Eliel Barbosa da Silva
Fabiano Gonçalves Lopes
Marcelo Duarte Rodrigues Cecchino Zabani

Digitação, Diagramação e Publicação

Hannay Nishimaru Molar
Helena Meirelles Gomide