



# OBJETIVO

UNIDADE

NOME COMPLETO

## SIMULADO ENEM

Prova de Ciências Humanas e suas Tecnologias

Prova de Ciências da Natureza e suas Tecnologias

RESOLUÇÃO  
COMENTADA

1

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

Este caderno contém 90 questões numeradas de 1 a 90, dispostas da seguinte maneira:

- as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências Humanas e suas Tecnologias.
- as questões de número 46 a 90 são relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;

Para cada uma das questões são apresentadas 5 alternativas, das quais somente uma é correta. Assinale, no cartão de respostas, a alternativa que você julgar correta.

Será anulada a questão em que for assinalada mais de uma alternativa ou que estiver totalmente em branco. Assinale apenas uma alternativa para cada questão.

Assinale a resposta preenchendo totalmente, a lápis, o respectivo alvéolo, com o cuidado de não ultrapassar o espaço delimitado. Não assinale as respostas com um "X", pois esta sinalização não será considerada.

Ao receber o cartão de respostas, preencha cuidadosamente o verso com os dados solicitados.

Não rasure nem amasse a folha de respostas. Não escreva nada no cartão de respostas fora do campo reservado.

A duração da prova é de 4 horas e 30 minutos, não havendo tempo suplementar para marcar as respostas.

É terminantemente proibido retirar-se do local da prova antes de decorridas 3 horas após o início, qualquer que seja o motivo.

A qualquer dúvida, levante a mão e pergunte ao fiscal de sala.

**Boa prova!**

#### EXEMPLO DE PREENCHIMENTO

1	A	B	C	D	E
2	A	B	C	D	E
3	B	C	D	E	
4	B	C	D	E	
5	A	B	C	D	E
6	A	B	C	D	E
7	A	B	C	D	E
8	A	B	C	D	E
9	A	B	C	D	E
10	A	B	C	D	E
11	B	C	D	E	
12	A	B	C	D	E
13	A	B	C	D	E
14	A	B	C	D	E
15	A	B	C	D	E

### Questão 1

A estruturação do sistema feudal no Ocidente Europeu pode ser entendida como uma consequência

- a) da vitória do cristianismo sobre a antiga religião greco-romana, pois o pacifismo pregado pela nova crença debilitou o tradicional espírito guerreiro das legiões de Roma.
- b) da anarquia militar que, no século III, entregou o poder político às massas populares, descentralizando a administração e levando a civilização romana ao colapso.
- c) das invasões vikings e eslavas, que substituíram a economia romana de base mercantil por uma produção de subsistência apoiada na propriedade comunitária das terras cultiváveis.
- d) da crise econômica que se abateu sobre o Império Romano do Ocidente, devido ao fluxo unidirecional do comércio que drenou os recursos monetários para o Oriente.
- e) da desagregação do sistema escravista de produção romano, causada pela cessação das guerras de conquista e pela consequente redução da mão de obra escrava.

### Resolução

**A anarquia militar do século III enfraqueceu o exército romano, inviabilizando a continuidade das guerras de conquista. A consequente falta de escravos alterou as condições econômicas do Império, provocando um processo de ruralização cujos aspectos mais significativos foram a formação de *vilas* (propriedades rurais autossuficientes, mas não produtoras de excedentes) e a prática do *colonato* (fixação de camponeses à terra) – elementos que constituiriam as bases da economia feudal.**

**Resposta: E**

### Questão 2

Sobre os hunos, cujo líder mais conhecido foi Átila (406-453), sabe-se que

- a) eram um povo de origem asiática, cuja chegada à Europa Oriental forçou os bárbaros germânicos a invadir o Império Romano.
- b) criaram um extenso império na Europa Central e Oriental, o qual se manteve durante alguns séculos, até ser conquistado por Carlos Magno.
- c) causaram terror e devastação por onde passaram, mas acabaram se convertendo ao cristianismo e Átila recebeu o epíteto de “Flagelo de Deus”.
- d) vieram a se miscigenar com os povos conquistados, o que alterou significativamente o fenótipo das populações da Europa Ocidental.

- e) foram contratados pelos romanos como mercenários, mas não conseguiram deter as invasões germânicas que poriam fim ao Império do Ocidente.

### Resolução

**Os hunos — povo seminômade da Ásia Central, de etnia mongólica — deslocaram-se para a Europa no século IV, compelindo os visigodos (povo de origem germânica) a cruzar o Danúbio, invadindo o Império Romano. Durante algum tempo, os hunos viveram nas planícies da Hungria; mas, em meados do século seguinte, invadiram a Gália sob o comando de Átila. Derrotado por uma coalizão de romanos e francos, o chefe huno deslocou-se para a Itália, de onde se retirou após um encontro com o papa Leão I. Voltando à Hungria, os hunos acabaram se dispersando e desaparecendo como povo.**

**Resposta: A**

### Questão 3

“Em 622, o profeta Maomé estabeleceu o primeiro Estado islâmico na cidade de Medina. Após sua morte, os princípios por ele estabelecidos foram postos em prática pelos quatro primeiros califas (Abu Bakr, Omar, Otman e Ali). O Estado fundado por Maomé conquistou grande parte do mundo conhecido, e isso teria graves consequências.”

(Peter Demant, *O Mundo Muçulmano*. Adaptado.)

As “graves consequências” resultantes da expansão do Islão, após a morte de Maomé, podem ser entendidas como

- a) o isolamento da Europa, devido ao controle dos árabes sobre o Mediterrâneo, o que contribuiria para a consolidação do sistema feudal.
- b) a expansão do islamismo pelo continente asiático, o que, no futuro, constituiria uma poderosa barreira ao imperialismo das potências ocidentais.
- c) as lutas fratricidas entre as diversas vertentes do Islamismo, que impediram a consolidação de uma civilização islâmica definida.
- d) a incompatibilidade entre os valores muçulmanos e cristãos, que impediu a troca de conhecimentos entre as duas civilizações.
- e) o recuo da civilização cristã, que perdeu vastos territórios na Europa para o islamismo, sem conseguir depois recuperá-los.

## Resolução

Em seu avanço para oeste, os árabes conquistaram a África do Norte e a Península Ibérica, somente sendo detidos na Batalha de Poitiers (França), em 732. Mesmo depois de interromper sua progressão terrestre, eles mantiveram o domínio sobre o Mediterrâneo Ocidental, impedindo o comércio marítimo cristão. Esse fato, somado à devastação e insegurança provocadas por outros ataques à Europa Ocidental (normandos, eslavos e magiares), contribuiu decisivamente para a consolidação do sistema feudal.

Resposta: A

## Questão 4

Documento redigido em 1342 na cidade de Tournai, em Flandres (Bélgica atual):

“Faz-se saber que Lotin, filho de Mathieu de Kaserie, deve residir com Jacques Cocheeste, mestre cuteleiro, durante seis anos seguidos. Jacques deve lhe assegurar proteção, casa, cama e comida, além de lhe ensinar o ofício de cuteleiro. Pode mandá-lo a toda parte, dentro e fora da cidade. Mathieu deve fornecer a seu filho vestuário e calçado, e fiscalizar seu progresso, relatando-o a nossa corporação. Se Lotin faltar ao trabalho um dia, deverá repô-lo no final do prazo contratado.”

(*Les Lettres Sociales et d'apprentissage*. In: Académie Royale de Belgique: *Lettres et Mémoires*.)

O texto permite-nos identificar

- a permissão dada por um senhor para que o filho de seu servo pudesse prestar serviços a um mestre artesão, no contexto do Renascimento Comercial.
- a contratação de um aprendiz, dentro das regras fixadas pelas corporações de ofício que, na Idade Média, reuniram os trabalhadores de uma mesma profissão.
- uma relação de reciprocidade entre o mestre de uma oficina e seu aprendiz, reproduzindo laços que, na esfera rural, ligavam os servos a seus senhores.
- a fixação das relações assalariadas de produção vigentes na ordem feudal, durante a fase do proto-capitalismo comercial e manufatureiro.
- as normas impostas pelos artesãos, na Europa Medieval, para regulamentar suas relações sociais e políticas com os dirigentes dos burgos.

## Resolução

O texto mostra que as corporações de ofício — associações de artesãos ligados a um mesmo ofício na mesma cidade — exerciam um papel fiscalizador nas relações entre os mestres (donos das oficinas) e seus empregados, fossem eles já formados na profissão ou apenas aprendizes. Paralelamente a essa função e a outras atividades assistenciais, as corporações controlavam a quantidade e a qualidade da produção de seus associados, dentro ainda da mentalidade solidária que prevalecera na ordem feudal.

Resposta: B

## Questão 5

“Para o iluminista Jean-Jacques Rousseau, o ambiente natural era de tal forma exuberante e acolhedor que parecia ter sido criado na medida exata para servir ao homem — notadamente em termos de recursos alimentares. Assim, a preservação de si mesmo seria uma das poucas preocupações, senão a única, do homem que vivia no estado de natureza. Embora no século XVIII o chamado ‘homem primitivo’ fosse considerado de forma negativa, Rousseau o via como um ser ingênuo e puro, e por isso ficou conhecido como o filósofo do ‘bom selvagem’.”

([http://publique.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/alceu\\_n4\\_Leopoldi.pdf](http://publique.rdc.puc-rio.br/revistaalceu/media/alceu_n4_Leopoldi.pdf)  
Acesso em 27.08.2009. Adaptado.)

No pensamento de Rousseau, a relação primitiva entre homem e Natureza se caracterizava

- pelo conflito constante entre a ingenuidade do “bom selvagem” e a hostilidade do meio ambiente.
- pela exploração predatória de recursos naturais insuficientes, feita por grupos humanos selvagens.
- pelas dificuldades do homem primitivo para sobreviver em um ambiente natural desfavorável.
- pela destruição do meio ambiente praticada pelo “bom selvagem” em seu esforço de sobrevivência.
- pelo equilíbrio, já que a Natureza proporcionava ao “bom selvagem” o necessário para seu sustento.

## Resolução

As posições de Rousseau no século XVIII coincidem com análises atuais feitas por antropólogos e ambientalistas. Para estes, a relação das comunidades primitivas contemporâneas com a Natureza é equilibrada, pois elas consomem apenas o suficiente para sua subsistência e, em muitos casos, revelam ter noção da necessidade de preservar os recursos naturais.

Resposta: E

## Questão 6

“A atividade industrial da Renânia, Vestfália, Silésia e Saxônia esbarrava na diversidade alfandegária dos diferentes Estados, emperrando o desenvolvimento capitalista. Para eliminar esse problema, foi fundada inicialmente a Associação Geral para o Comércio e Indústria; e em 1834, sob a liderança da Prússia, surgiu o *Zollverein*.”

O *Zollverein* foi

- a união aduaneira dos Estados alemães com exceção da Áustria, criando uma integração econômica que viabilizaria a unificação política da Alemanha.
- uma manifestação cultural de fundo pangermanista, voltada para a construção de uma língua nacional que interligasse os diferentes Estados alemães.

- c) um acordo econômico firmado entre a Áustria, a Prússia e a Rússia, com o objetivo de promover o desenvolvimento capitalista daqueles Estados.
- d) uma aliança dos Estados alemães contra as reivindicações liberais da burguesia, criando um antagonismo que explodiria na “Primavera dos Povos”.
- e) a união dos Estados alemães em um único *Reich* (Império), cujo trono caberia hereditariamente à Dinastia de Habsburgo, então reinante na Áustria.

### Resolução

O *Zollverein* foi um acordo que suprimiu as barreiras alfandegárias entre os Estados alemães, integrando-os economicamente. Firmada inicialmente entre pouco mais de uma dezena de Estados, essa união aduaneira veio a abranger toda a Confederação Germânica, com exclusão da Áustria (embora os austríacos fossem na prática alemães, o Império governado pela Casa de Habsburgo englobava muitas populações de outras etnias, o que contrariava o sentimento nacional alemão). Dentro de uma perspectiva histórica, o *Zollverein* constituiu um importantíssimo pré-requisito para a unificação política da Alemanha, concluída em 1871.

Resposta: A

### Questão 7

“Cada um, de cada lugar do mundo, tem de assinalar em seu endereço eletrônico o país onde mora e de onde fala (.br, .ar, .mx etc.). Aquele que fala a partir dos Estados Unidos, porém, não precisa apor ‘.us’ a seu endereço; assim, é como se falasse de lugar-nenhum, tornando implícita a ideia de que quase todos devem ser sempre vistos em um lugar determinado, enquanto alguns falam como se pertencessem ao mundo inteiro, e não a um país específico.”

(Carlos Walter Porto-Gonçalves In: LANDER, Edgardo (org.). *A colonialidade do saber: eurocentrismo e ciências sociais*. Buenos Aires: CLACSO, 2005. Adaptado.)

O texto contém uma reflexão acerca de um aspecto importante das redes mundiais de produção e circulação de conhecimento. Segundo o autor, essas redes são marcadas pelo conceito de

- a) pluralismo.
- b) autoritarismo.
- c) nacionalismo.
- d) imperialismo.
- e) socialismo.

### Resolução

O enunciado da questão já esclarece tratar-se de uma reflexão sobre um aspecto da rede mundial de computadores (Internet). Dá-se o nome de “Imperialismo” à tendência de certos povos, Estados ou governantes a estender sua dominação sobre outras populações e territórios, o que pode ser concretizado de várias formas. Embora o imperialismo clássico se faça por meio da conquista militar,

existem outras maneiras de realizá-lo — como ocorre no imperialismo econômico ou no cultural. A exceção aberta para os norte-americanos, na postagem de mensagens eletrônicas, aponta subliminarmente para uma pretensa superioridade (expressa no tratamento diferenciado) dos Estados Unidos em relação aos demais países.

Resposta: D

### Questão 8



Andy Warhol (1928-87) é um artista conhecido por abordar valores da sociedade de consumo, sublinhando o uso e abuso da repetição. Essas características estão presentes, por exemplo, na obra de 1962 que retrata a lata de sopa Campbell's.

Assinale a alternativa que indica o processo da produção capitalista e seu respectivo resultado, representados na obra de Warhol acima reproduzida.

- a) Taylorismo – produção flexível.
- b) Fordismo – produção em série.
- c) Toyotismo – fragmentação da produção.
- d) Neofordismo – terceirização da produção.
- e) Rousseauismo – produção a favor do homem.

### Resolução

Dá-se o nome de “fordismo” à produção industrial em série, realizada por meio de linhas de montagem nas quais os operários executam funções específicas repetitivas, visando a uma maior produtividade; esse processo foi posto em prática por Henry Ford, no ano de 1911, em sua fábrica de automóveis. O “taylorismo”, criado pelo engenheiro norte-americano Frederick Taylor (1856-1915), pode ser entendido como uma administração científica da atividade industrial, baseada no máximo aproveitamento dos movimentos executados pelos trabalhadores. Já o “toyotismo”, surgido no Japão pós-Segunda Guerra Mundial, visa flexibilizar a produção, adequando-a às variações da demanda.

Resposta: B

### Questão 9

(UFG) – Analise os quadros a seguir:



(RENOIR, Pierre-Auguste. “As grandes banhistas”, 1887. Museu de Arte da Filadélfia. Disponível em: <<http://kavorka.wordpress.com/2008/10/29/as-grandesbanhistas-pierre-aguste-renoir-1887/>>. Acesso em: 15 abr. 2010.)



(PICASSO, Pablo. “Les Femmes d’Alger (As senhoritas de Avignon)”, 1907. Museu de Nova York (Moma). Disponível em: <<http://www.filosofar.cat/bloc/?p=1757>>. Acesso em: 15 abr. 2010.)

A comparação entre as pinturas de Renoir e Picasso revela uma mudança fundamental das concepções artísticas, no início do século XX. Essa mudança pode ser identificada na

- ausência de perspectiva, trazendo as figuras representadas para o primeiro plano do quadro.
- desconsideração da forma, resultando em uma estética degenerada dos corpos.
- recusa de uma reprodução realista das formas, instituindo a representação abstrata das figuras.

- utilização do sombreado, ampliando a percepção acerca dos detalhes pictóricos.
- escolha temática das obras artísticas, permeadas pela emoção e pela exposição da vida privada.

### Resolução

Renoir é um dos mestres do impressionismo — escola de pintura que procurava reproduzir a influência da luz sobre as cores e as formas, dentro de uma perspectiva realista. Já a obra de Picasso constitui o marco inicial do cubismo, segundo o qual as figuras devem ser decompostas geometricamente, mas sem perder sua essência formal.

Resposta: C

### Questão 10

“Uma família deixa suas terras, pois o pai pediu dinheiro emprestado ao banco e agora o banco lhe toma as terras. A companhia das terras quer nelas tratores em vez de pequenas famílias. Se um trator produzisse compridos sulcos em nossas próprias terras, nós gostaríamos do trator, como gostávamos das terras quando ainda eram nossas. Mas esse trator faz duas coisas diferentes: traça sulcos nas terras e expulsa-nos delas. Quase não há diferença entre esse trator e um tanque de guerra. Ambos expulsam os homens que lhes barram o caminho, intimidando-os, ferindo-os.”

(John Steinbeck, *As Vinhas da Ira*, 1972. Adaptado.)

O trecho acima está relacionado com

- a “Marcha para o Oeste”, quando os pequenos produtores rurais do Leste foram atraídos para o Meio-Oeste.
- o período posterior a Segunda Guerra Mundial, quando a crise econômica destruiu a sociedade de consumo dos Estados Unidos.
- a fase correspondente a Grande Depressão, que atingiu os Estados Unidos como consequência da Crise de 1929.
- a Depressão de 1873, provocada pelo aumento da produção industrial e pela maior necessidade de mercados consumidores.
- uma crise cíclica do capitalismo, marcada pelo colapso do sistema financeiro e pela subprodução de gêneros alimentícios.

### Resolução

A Crise de 1929 é tradicionalmente considerada uma crise de superprodução agrícola e industrial que atingiu o setor financeiro na célebre “Quinta-feira Negra” (25 de outubro de 1929). A debacle econômica que se seguiu, conhecida como a “Grande Depressão”, provocou falências e desemprego, quase paralisando a economia dos Estados Unidos. Seus efeitos espalharam-se por todo o mundo capitalista (a URSS não foi atingida por estar vivendo a implantação do sistema socialista) e somente começariam a ser superados em meados da década de 1930.

Obs.: O texto transcrito refere-se à crise da agricultura norte-americana, que se manifestou antes do *crack* de 1929: a queda dos preços agrícolas forçou inúmeros fazendeiros a hipotecar suas terras para levantar empréstimos bancários que, ao não serem saldados, provocaram a execução das dívidas e a consequente expulsão dos proprietários.

Resposta: C

### Questão 11

Ao se referir à sociedade de Guiné-Bissau, então ainda uma colônia portuguesa, o historiador Armando Castro escreveu:

“As autoridades coloniais utilizam, para os castigos corporais, a palmatória, o chicote e a vergasta. Nas transações, os brancos praticam correntemente o roubo: roubo nos preços, na quantidade, na qualidade. Nesta sociedade colonialista, vai-se até o desprezo total pela vida dos africanos. Morrem no trabalho de abate das árvores, na recolha do coconote e nos trabalhos públicos, ou afogam-se nos pântanos, quando se fazem as secagens etc. Há alguns anos, dezenas de trabalhadores africanos encontraram a morte nos trabalhos dos pântanos de Bissau. A mulher africana é vítima de numerosos crimes, como violações e prostituição.”

(CASTRO, A. *O Sistema Colonial Português em África (meados do século XX)*. 2.<sup>a</sup> ed. Lisboa: Caminho, 1980, p. 366.)

O texto mostra algumas consequências colonialistas. Ao se juntarem as duas pontas, colonização e descolonização, pode-se afirmar, sobre a segunda, que

- a instabilidade econômica, política e social de muitas nações africanas é ainda uma realidade, em grande parte resultante da estrutura de poder e da multiplicidade etnocultural herdadas dos antigos territórios coloniais.
- os debates em prol da independência dos países africanos tiveram como protagonistas os representantes da Grã-Bretanha e da França que, desde a década de 1940, defendiam a emancipação pacífica dos povos africanos.
- nos países africanos onde havia um significativo contingente populacional de origem europeia, como a Argélia e a África do Sul, o processo de integração sociocultural com a comunidade nativa transcorreu de forma relativamente pacífica.
- os países africanos são um mosaico bastante variado de culturas e de desigualdades sociais; *grosso modo*, é possível afirmar que, comparada com a África do Norte, a África Negra apresenta melhores índices de desenvolvimento humano.
- os deslocamentos populacionais pós-descolonização têm sido um aspecto recorrente na vida dos africanos, devendo ser analisados como um esforço para acomodar as minorias étnicas em espaços adequados a seu livre desenvolvimento.

### Resolução

Os Estados africanos que emergiram da descolonização conservaram as fronteiras vigentes durante a dominação europeia, reunindo no mesmo espaço etnias muitas vezes rivais; não houve igualmente, por parte dos colonizadores, a preocupação de criar quadros político-administrativos que pudessem gerir os países africanos após a emancipação. Por essas razões, a África descolonizada tem vivenciado uma situação endêmica de autoritarismo, corrupção, guerras internas e miséria na maioria dos países do continente.

Resposta: A

### Questão 12

“Dou aulas na Universidade de Yale sobre História da Guerra Fria. Preciso sempre lembrar a mim mesmo que quase nenhum de meus alunos tem recordações de qualquer dos acontecimentos que descrevo. Quando falo de Stalin e Truman, e até mesmo de Reagan e Gorbachev, é como se contasse histórias de Napoleão, César ou Alexandre Magno. A maioria da classe de 2005, por exemplo, tinha apenas cinco anos quando veio abaixo o Muro de Berlim. Eles sabem que a Guerra Fria influenciou suas vidas porque ouviram dizer que ela afetou suas famílias. Mas meus alunos se inscrevem no curso com pouquíssima noção da forma como ela terminou. Para eles, é História, em nada diferente da Guerra do Peloponeso.”

(GADDIS, John Lewis. *História da Guerra Fria*. Editora Nova Fronteira – Rio de Janeiro-RJ – Brasil, 2005.)

Com base no texto, podemos entender que o autor

- destaca a afinidade da geração pós-Guerra Fria com o processo histórico, assim como seu entendimento da dinâmica geopolítica mundial, incluindo períodos tão remotos como o da Guerra do Peloponeso.
- reconhece o distanciamento dos alunos em relação à Guerra Fria e admite a existência de um processo de esquecimento coletivo que inviabiliza, para a nova geração, o entendimento do passado.
- conclui que seus alunos, por estarem diretamente interessados na evolução do capitalismo pós-Guerra Fria, demonstram maior facilidade para compreender a história das últimas décadas.
- observa que a maioria de seus alunos perdeu contato com o passado recente, e apenas alguns têm noção do grau de periculosidade que a Guerra Fria representou para a humanidade.
- considera que os fatos contemporâneos não despertam a atenção da nova geração, a qual revela predisposição para cultuar as grandes figuras do passado, como Napoleão, César e Alexandre Magno.

### Resolução

A leitura do texto demonstra que a atual geração de estudantes encontra dificuldades para compreender a importância da história recente, embora esta tenha influência direta na formação do mundo em que vivemos.

Resposta: D

### Questão 13

“Enquanto os portugueses assistiam à missa com muito ‘prazer e devoção’, a praia encheu-se de nativos, que observavam surpresos a complexidade do ritual. Quando Frei Henrique concluiu a cerimônia, os indígenas começaram a soprar conchas e buzinas, saltando e dançando.”

(Eduardo Bueno, *Náufragos Degredados e Traficantes*. Adaptado.)

O contato amistoso entre brancos e índios, descrito no texto acima, foi preservado

- pela Igreja Católica, que procurou respeitar a cultura indígena mesmo durante a catequese.
- até o início da colonização, quando os indígenas passaram a sofrer a violência dos colonizadores.
- pelos colonos portugueses, que pouparam os indígenas da escravidão imposta aos africanos.
- ao longo da colonização, pois os colonos viam os indígenas como remanescentes do perdido Paraíso Terrestre.
- pelas autoridades coloniais, muitas das quais tomaram medidas efetivas de proteção aos indígenas.

### Resolução

**Os indígenas da América Portuguesa – assim como os da América Espanhola – foram, em maior ou menor grau, vítimas da violência dos colonizadores. Essa violência traduziu-se em massacres (agravados pela ação de enfermidades trazidas pelos europeus), privação dos meios de subsistência (apropriação das terras pelos europeus), exploração de mão de obra (escrava ou não) e aculturação (sobretudo por meio da catequese).**

**Resposta: B**

### Questão 14

"Há trezentos anos que o africano tem sido o principal instrumento da ocupação e da manutenção de nosso território pelo europeu, e que seus descendentes se misturam com nosso povo. Onde ele não chegou ainda, o País apresenta o aspecto com que surpreendeu seus descobridores. Tudo que significa luta do homem com a Natureza, conquista do solo para habitação e cultura, estradas e edifícios, canaviais e cafezais, a casa do senhor e a senzala dos escravos, igrejas e escolas, alfândegas e correios, telégrafos e caminhos de ferro, academias e hospitais, tudo, absolutamente tudo, que existe no País como resultado do trabalho manual, como emprego de capital, como acumulação de riqueza, não passa de um doação gratuita da raça que trabalha à que a faz trabalhar."

(NABUCO, Joaquim. *Minha formação*.  
Brasília: Editora UnB, 1981. p. 28-29.)

O texto permite-nos afirmar que Joaquim Nabuco, integrante do Parlamento no Brasil Império,

- defendia a permanência da instituição escravista, embora destacasse a importância da mão de obra livre no contexto econômico do Brasil Império.
- considerava que o fim da escravidão abalaria de forma irreversível a produção agrícola brasileira, dada a escassez de trabalhadores livres no País.
- é enfático em suas opiniões acerca da relevância do trabalho escravo para o desenvolvimento da economia e a organização da sociedade no País.
- afirmava que a persistência da escravidão no Brasil por três séculos era fruto da passividade dos africanos e da ausência de lutas contra o rigor do cativo.
- reconhecia a contribuição do negro para a formação da cultura nacional, coincidindo nesse ponto de vista com a maioria dos proprietários de terras brasileiros.

### Resolução

**Mera interpretação de texto, devendo-se levar em conta que as demais alternativas são historicamente incorretas.**

**Resposta: C**

### Questão 15

Em 1750, pelo Tratado de Madri, a delimitação do território brasileiro foi definida de maneira próxima a sua configuração atual. A expansão portuguesa havia rompido os limites fixados pelo Tratado de Tordesilhas. Os fatores que mais contribuíram para a referida expansão foram

- a criação de gado no Vale do São Francisco e o desenvolvimento da sólida malha viária.
- o apresamento de indígenas e a procura de pedras e metais preciosos.
- o cultivo da cana-de-açúcar e o avanço da pecuária no Nordeste.
- a ação dos donatários das capitanias hereditárias e a Guerra dos Emboabas.
- o incremento da cultura do algodão e a atuação dos jesuítas no Maranhão.

### Resolução

**O fator mais importante para a expansão territorial brasileira durante o Período Colonial foi o bandeirismo: moradores de São Paulo, organizados em expedições conhecidas como “bandeiras”, internaram-se pelo sertão, primeiro para escravizar índios e depois em busca de minerais preciosos. A ação expansionista dos bandeirantes teve papel decisivo no Sul e no Centro-Oeste. Na Amazônia, porém, o avanço dos portugueses foi determinado por outros fatores.**

**Resposta: B**

### Questão 16

“As contradições, amplas e profundas, do processo histórico das Minas Gerais acabaram gerando relações que podem ser entendidas por diversos antagonismos: colonizador/colonizado, dominador/dominado, confidente/inconfidente e opressão fiscal/reação libertadora.”

Nesse contexto, a Coroa Portuguesa, em seu próprio benefício, adotou medidas como

- a) o estabelecimento de condições adequadas ao controle democrático da máquina administrativa.
- b) a realização de programas de conscientização dos súditos contra abusos das autoridades.
- c) o indulto de dívidas fiscais para aqueles que delatasse atos de traição à metrópole.
- d) o arquivamento do inquérito e concessão de anistia aos inconfidentes, com exceção de Tiradentes.
- e) a entrada em vigor de um novo regime fiscal que acabava com a prática da sonegação.

### Resolução

O texto faz referência à traição de Joaquim Silvério dos Reis, participante da Inconfidência Mineira nascido em Portugal, que denunciou a conspiração ao governador de Minas Gerais, recebendo em troca o perdão de seus vultosos débitos para com a Coroa.

Resposta: C

### Questão 17

“O movimento político organizado na Bahia em 1798 incluía mulatos e negros livres ou libertos, ligados a profissões urbanas, como artesãos ou soldados, além de alguns escravos. Os conspiradores defendiam a proclamação da república, o fim da escravidão, o aumento do soldo dos militares, a punição de padres contrários à liberdade e o livre-comércio – especialmente com a França.”

O texto refere-se à

- a) Conjuração dos Alfaiates.
- b) Revolta de Vila Rica.
- c) Revolução Praieira.
- d) Revolta de Beckman.
- e) Inconfidência Mineira.

### Resolução

A Conjuração Baiana (ou dos Alfaiates) foi uma tentativa emancipacionista que se distinguiu da Inconfidência Mineira por seus componentes populares (participação de pessoas humildes e propostas de cunho social), por influência da revolta dos escravos no Haiti e da fase jacobina da Revolução Francesa.

Resposta: A

### Questão 18

“Mais importante, o País é abalado por choques de extrema gravidade; não mais os motins (...) mas verdadeiros movimentos revolucionários, com intensa participação popular, põem em jogo a ordem interna e

ameaçam a unidade nacional. Em nenhum outro momento há tantos episódios, em vários pontos do País, contando com a presença da massa no que ela tem de mais humilde, de mais desfavorecido. Daí as notáveis conflagrações verificadas no Pará, no Maranhão, na Bahia, no Rio Grande do Sul.”

(Francisco Iglésias, *Brasil, Sociedade Democrática.*)

Assinale a alternativa que corresponde ao momento da História do Brasil retratado no texto.

- a) Guerra da Independência, ao longo da qual algumas províncias permaneceram fiéis a Portugal, ameaçando separar-se do Império Brasileiro.
- b) Revoltas nativistas, direcionadas contra a opressão da metrópole portuguesa, mas cujo caráter localista punha em risco a unidade brasileira.
- c) Período Regencial, cuja instabilidade política se traduziu em inúmeras revoltas, sendo algumas de tendência separatista, como a Sabinada.
- d) Revoltas tenentistas que, sob a liderança de jovens oficiais do Exército, abalaram a República das Oligarquias na década de 1920.
- e) República da Espada, durante a qual a Revolta da Armada e a Revolução Federalista puseram em xeque o regime republicano.

### Resolução

O Período Regencial (1831-40) foi o mais agitado de nossa História, marcado por revoltas de todo tipo, desde simples motins militares até conflitos com características de guerra civil, como a Revolução Farroupilha no Rio Grande do Sul. Esta, assim como a Sabinada na Bahia, pôs em risco a unidade do Império, pois tinha caráter separatista.

Resposta: C

### Questão 19

“Não posso mais suportar este Congresso; é mister que ele desapareça, para a felicidade do Brasil.”

(Deodoro da Fonseca, presidente da República, 1891.)

A afirmação anterior, feita pouco antes de Deodoro fechar o Congresso Nacional, explica-se porque

- a) Deodoro, como ocorreria mais tarde com Fernando Henrique Cardoso, não conseguiu que o Congresso aprovasse a reforma política.
- b) o Congresso aprovara o projeto da Lei das Responsabilidades do Presidente da República, que reduzia os poderes do chefe de Estado.
- c) o governo de Deodoro, marcado por atitudes democráticas e pela lisura administrativa, sofria a oposição de grupos oligárquicos reacionários.
- d) o marechal-presidente, que fora eleito pelo voto direto dos cidadãos, buscava o apoio popular para resistir às pressões do Legislativo.
- e) as bem-sucedidas reformas econômicas de seu governo provocaram a insatisfação de grupos prejudicados em seus privilégios.

## Resolução

O projeto da Lei das Responsabilidades do Presidente da República, que ampliava as possibilidades de o Congresso votar o *impeachment* do chefe do Executivo, fora vetado por Deodoro. Porém, face à perspectiva de ter seu veto derrubado pelo Legislativo, o marechal decretou o fechamento do Senado e da Câmara dos Deputados; mas renunciou poucos dias depois, diante da reação suscitada por seu golpe de Estado.

Resposta: B

## Questão 20

Em *Cangaceiros e Fanáticos*, Rui Facó registra que "os senhores das classes dominantes e seus porta-vozes recusavam-se a acreditar na realidade: milhares de párias do campo, armados em defesa da própria sobrevivência, em luta não consciente — ainda que espontânea — contra a monstruosa e secular opressão latifundiária e semifeudal. Com isso, violavam abertamente o mais sagrado de todos os privilégios estabelecidos desde o começo da colonização europeia do Brasil: o monopólio da terra por uma minoria que explorava a imensa maioria".

O texto, referente ao período da Primeira República Brasileira, trata

- da organização dos quilombos, onde ainda viviam milhares de descendentes dos escravos que haviam fugido das fazendas no Período Imperial.
- dos nordestinos que, flagelados pela seca, fixaram-se na Amazônia, onde passaram a viver em condições de trabalho análogas à escravidão.
- de movimentos realizados por trabalhadores rurais contra as condições de miséria em que viviam, e também contra a opressão das oligarquias.
- das migrações ocorridas no período, quando milhares de trabalhadores rurais se deslocaram para as cidades, às quais não conseguiram se adaptar.
- da agitação rural ocorrida nos primeiros anos da República, sendo os camponeses liderados por imigrantes de orientação anarcossindicalista.

## Resolução

Embora o texto se refira à Revolta de Canudos, o contexto descrito poderia ser estendido à região do Contestado, englobando assim os dois grandes movimentos messiânicos ocorridos no meio rural da República Velha.

Resposta: C

## Questão 21

"Subitamente, parecia que a esquerda havia ganhado vida. Mais de 1600 sedes locais da Aliança Nacional Libertadora haviam brotado. A plataforma da Aliança pedia o cancelamento das 'dívidas imperialistas', a nacionalização das empresas estrangeiras e a eliminação

dos latifúndios (...). Os radicalizantes estavam igualmente ativos na direita. Um movimento fascista chamado 'integralismo' vinha com igual força."

(Thomas Skidmore, *Brasil: de Getúlio a Castelo*, 1930-1964.)

O texto refere-se a dois importantes movimentos políticos antagônicos, sobre os quais é verdadeiro afirmar que ocorreram

- na Primeira República, desencadeando o processo que levaria à Revolução de 1930.
- no governo de Jânio Quadros, gerando uma crise que levaria à renúncia do presidente.
- na década de 1930 e antecederam o golpe de 1937, que instituiria a ditadura do Estado Novo.
- no final do Estado Novo e foram importantes para o processo de redemocratização do País.
- no início dos anos 50 e agravaram a crise que culminaria no suicídio do Presidente Vargas.

## Resolução

A Ação Integralista Brasileira foi fundada em 1932 e a Aliança Nacional Libertadora, em 1935. O fechamento da segunda pelo governo deflagrou a Intentona Comunista de 1935 que, embora esmagada, suscitou temores duradouros acerca do "perigo vermelho" – temores esses capitalizados por Vargas para implantar a ditadura do Estado Novo. Quanto à AIB, foi dissolvida por Vargas, juntamente com os demais partidos políticos, pouco depois do Golpe de 37.

Resposta: C

## Questão 22

Assinale a opção correta sobre o quadro partidário brasileiro entre 1945 e 1964.

- Todos os partidos surgidos ao final do Estado Novo representavam as forças de oposição à ditadura de Getúlio Vargas.
- A União Democrática Nacional (UDN), principal força de oposição a Vargas, venceu a maioria das eleições nacionais no período citado.
- O permanente antagonismo entre o PSD e o PTB refletia a oposição de interesses entre o meio agrário e o urbano.
- O PSD e principalmente o PTB recorreram largamente às práticas populistas, diferentemente da maioria dos políticos da UDN.
- Os Partidos do período eram agremiações pautadas pelas práticas democráticas, pela ética política e pelo rigor doutrinário.

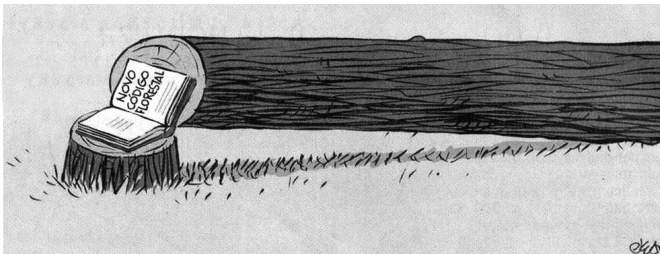
## Resolução

Tanto o PSD como o PTB herdaram as práticas populistas do varguismo, o que lhes valeu um apoio significativo das camadas populares. O PSD – maior partido do País – predominava nas cidades pequenas e médias e no meio rural, enquanto o PTB era forte nos grandes centros urbanos. Já a UDN, de perfil mais conservador, recrutava a maioria de seus eleitores nas classes médias.

Resposta: D

### Questão 23

Um dos assuntos mais debatidos entre os anos 2009 e 2011 foi a questão da aprovação, pelo Congresso Nacional, do novo Código Florestal Brasileiro. Em substituição ao antigo código, que remonta aos anos 1930, o atual código tem oposto os defensores do meio ambiente e os congressistas ruralistas (que defendem os interesses da agroindústria). A partir desse debate foi feita a seguinte charge:



(Folha de S. Paulo, 13/5/2011.)

Dela conclui-se que

- a) o novo código florestal defenderá todas as formações vegetais do Brasil.
- b) o novo código defenderá apenas as formações arbustivas, permitindo a derrubada das formações arbóreas.
- c) o código permitirá a destruição total das formações vegetais do Brasil.
- d) o novo código é uma ameaça às formações vegetais do Brasil.
- e) o novo código, tal qual o antigo, é totalmente prejudicial às vegetações do Brasil.

### Resolução

Travestido de um suposto embasamento científico, o novo Código Florestal Brasileiro é muito permissivo quanto à atuação das atividades agroindustriais, expondo as formações vegetais do Brasil a um desmatamento que poderá aumentar perigosamente seu nível de destruição.

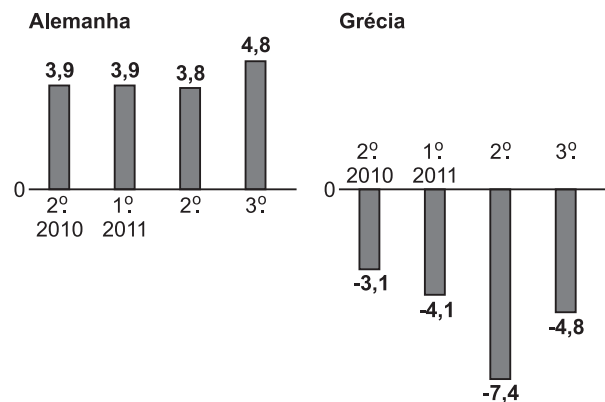
Resposta: D

### Questão 24

Nesse início da década de 2010, nunca se discutiu tanto a situação econômica da Europa e a sobrevivência da União Europeia como organização supranacional. Recentes notícias, de onde foram retirados o texto e os seguintes dados, dão conta da evolução econômica de alguns países.

Os dois maiores motores da economia da União Europeia, a Alemanha e França, anunciaram ontem dados de crescimento trimestral e anualizado acima de todos os prognósticos apresentados até agora pelos analistas. Os dois países tiveram aumento do Produto Interno Bruto (PIB) de 1,5% e de 1%, respectivamente, entre janeiro e março, o que indica índices anualizados surpreendentes: 4,8% no caso alemão, 2,2% no francês.

As cifras mostram duas "europas": uma que recobra o desenvolvimento, enquanto outra afunda na crise das dívidas soberanas.



(O Estado de S. Paulo, 14/5/2011.)

A comparação entre o texto e os dados apresentados permite concluir que

- a) a economia europeia está totalmente deficitária.
- b) nunca em sua história a Europa cresceu tão pouco em termos econômicos.
- c) há contrastes, com crescimento econômico intenso em alguns países e violentas quedas em outros.
- d) esse desequilíbrio econômico levará ao fim da União Europeia.
- e) a Grécia deverá se retirar da União que não admite países com crescimento negativo.

### Resolução

A queda econômica da Grécia e, também de outros países como Irlanda e Portugal, tornou-se um problema para o gerenciamento da economia da União Europeia, principalmente no que diz respeito à utilização da moeda única, o euro. Mas a economia também apresenta crescimento como é o caso da Alemanha e da França, e longe está o momento de se discutir o fim da União.

Resposta: C

### Questão 25

Um artifício temporal importante é a utilização da Linha Internacional de Data (LID). Os critérios para a sua utilização foram estabelecidos no século XIX e os territórios que estão próximos a ela a adaptam as suas necessidades. Atente para a notícia:

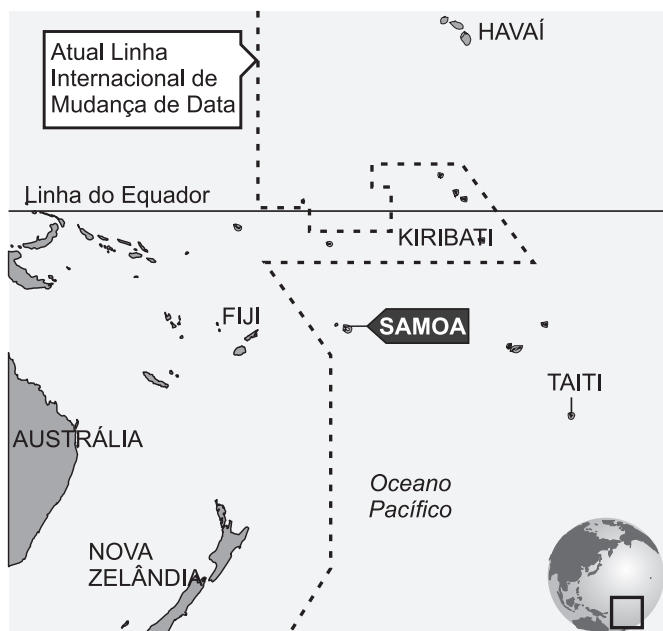
*Samoa, no Oceano Pacífico, decidiu mudar seu fuso horário para dar um impulso à economia local.*

*A partir de 29 de dezembro deste ano, o pequeno arquipélago vai "saltar no tempo" e considerar que está a oeste da Linha Internacional de Mudança de Data (Limd), que passa ali perto.*

*A linha imaginária delimita os dias do calendário. Quem está a leste fecha o ciclo de 24 horas, e vice-versa.*

*Atualmente, a ilha está 21 horas de Sydney, na Austrália. Com a mudança, estará três à frente.*

*A ideia é aproximar o horário de Samoa do restante de Ásia e Oceania, em uma aposta para estreitar as relações econômicas com as duas regiões.*



(Folha de S. Paulo, 10/5/2011.)

Assim, pode-se afirmar que

- Samoa deixará de utilizar a LID por ser totalmente inconveniente à vida de seus cidadãos.
- os EUA deixaram de ser um importante parceiro econômico e Samoa quer manter comércio só com seus parceiros asiáticos o que a levou a adaptar um novo horário.
- o mapa demonstra que só Samoa, nessa porção da Oceania mantém o critério de utilização da LID alterado.
- a longa distância de Samoa do território australiano é demonstrada pelo fato de a ilha se encontrar 21 horas atrás de Sydney.
- a partir de 29 de dezembro, Samoa se sentirá mais “próxima” de seus parceiros asiáticos, pois ficará a 3 horas de diferença de horário de Sydney.

### Resolução

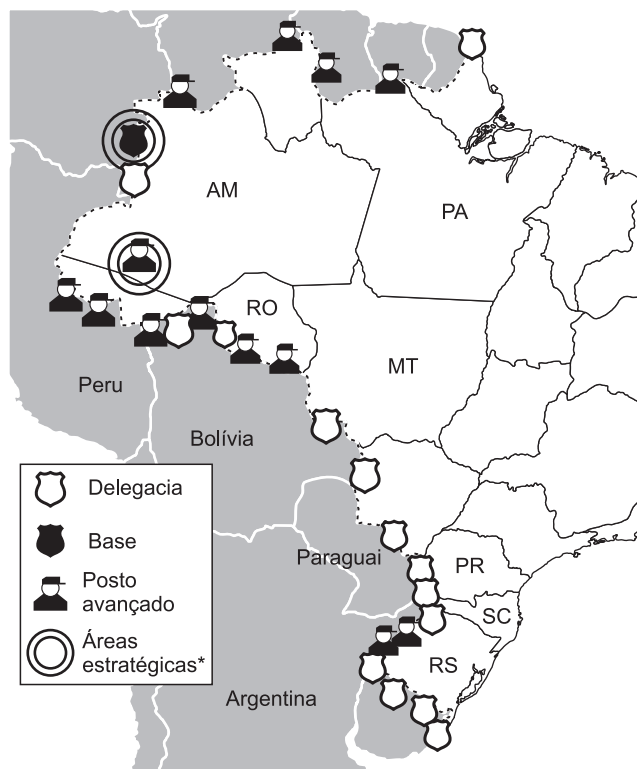
A LID é uma realidade da qual a população de Samoa não tem como fugir; apesar de certa perda em termos de intensidade comercial, os EUA continuam sendo importante parceiro comercial de Samoa; a observação do mapa permite ver que o arquipélago de Kiribati também adaptou seus horários às circunstâncias da LID; na verdade, Samoa está relativamente próxima da Austrália e pelo novo critério da LID a diferença de horário, que é de 21 h, será de apenas 3 horas.

Resposta: E

### Questão 26

Muito se tem discutido sobre o problema do aumento do tráfico de armas e drogas pela fronteira terrestre do Brasil. Sobre a questão da supervisão dessa imensa fronteira confeccionou-se o cartograma a seguir:

### Unidades da PF na faixa de fronteira ou em locais estratégicos



\* Locais de patrulha frequente

(Folha de S. Paulo, 20/4/2011.)

Essa fronteira

- é impossível de ser supervisionada na sua totalidade, a não ser que se instale um sofisticado sistema de radares e satélites que auxiliem as autoridades lá instituídas a exercerem melhor vigilância.
- é, de qualquer maneira, impossível de se supervisionar na sua totalidade.
- é uma fronteira muito maior que a marítima, a qual, além do mais, já tem todo o seu processo de monitoramento estabelecido.
- não justifica tamanha preocupação, pois é feita com países pacíficos, devidamente estabilizados em termos políticos, o que permite uma certa tranquilidade na sua vigilância.
- só apresenta problemas com a porção sudoeste, na tríplice fronteira com a Argentina e o Paraguai, onde agem terroristas da Al Qaeda.

### Resolução

É evidente que a total vigilância da fronteira terrestre brasileira, que conta com mais de 15 000 km, é de difícil supervisão, porém a instalação de sistemas de monitoramento mais modernos, com o uso de radares e satélites, pode incrementar enormemente seu cuidado.

Resposta: A

## Questão 27

Observe o excerto do texto publicado no jornal *O Estado de S. Paulo* de 27/4/2011:

(...)

*Há 50 anos, a Europa unida era uma ideia excelente. O Velho Continente seria despojado de todas as cicatrizes após 2 mil anos de história e guerras. As pessoas tomariam o trem em Lisboa e chegariam a Praga, Londres, ou Varsóvia, sem observar um policial ou um agente aduaneiro.*

*Hoje, descobre-se que o “paraíso terrestre” é muito complicado e não é sempre que funciona. Dois meses atrás, quando começaram as revoluções “democráticas” no Norte da África, os europeus se alegraram. Triunfo do estado de direito. Mas, alguns dias depois, muitos “democratas árabes” da Tunísia fugiram e desembarcaram na Itália.*

*O governo italiano não ficou contente. Tentou mandar todos esses “democratas” (que alguns chamam também de “imigrantes” ou “sem documentos”) para a vizinha França, que não gostou. A dificuldade é que a União Europeia criou, há alguns anos, o Espaço Schengen, instituição que aboliu as fronteiras entre uma grande parte dos países da UE. Portanto, os imigrantes tunisianos que inundaram a Itália tinham o direito de seguir para a França.*

(...)

(LAPOUGE, Gilles. *Tratado deixa de ser intocável quando é preciso.*)

Pelo texto é possível perceber

- que o Tratado Schengen está para ser suspenso.
- que pressões de membros podem colocar em risco medidas aprovadas pela totalidade deles.
- que a União Europeia corre sério risco de desaparecer como entidade, nos próximos anos.
- que a França e a Itália estão de pleno acordo quanto ao fim do Tratado Schengen.
- que os europeus são contra os movimentos democráticos ocorridos no Norte da África, pois desestabilizam seus acordos de união econômica.

## Resolução

A evolução dos fatos pode relativizar conceitos considerados absolutos dentro da União Europeia. As crises políticas e econômicas que atualmente se dão dentro e no entorno da União põem em dúvida vários princípios absolutos como a moeda única e o livre direito de circulação de seus cidadãos.

Resposta: B

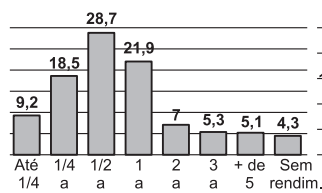
Os gráficos que se seguem serão utilizados para responder as questões 28 e 29:

## BRASIL – DADOS DO CENSO 2010:

### RENDA

Nova classe média cresce e vira majoritária

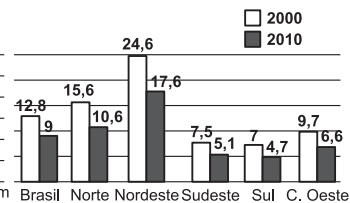
Rendimento dos domicílios brasileiros, por faixas de salários mínimos per capita, em %



### ANALFABETISMO

No Nordeste, índice é o dobro da média do país

Taxa de analfabetismo das pessoas com 10 anos ou mais, em %



(Folha de S. Paulo, 30/4/2011.)

## Questão 28

O que se entende por “nova classe média”, seria o grupo:

- Até 1/4 de salário-mínimo.
- De 1/4 a 1/2 salário-mínimo.
- De 1/2 a 1 salário-mínimo.
- De 1 a 3 salários-mínimos.
- + de 5 salários-mínimos.

## Resolução

O que os técnicos do governo estão considerando como “nova classe média” é o grupo que percebe entre 1 a 3 salários-mínimos por mês.

Resposta: D

## Questão 29

Quanto ao analfabetismo no Brasil é possível afirmar que

- as taxas de analfabetismo, que ainda são altas no Brasil, principalmente no Nordeste, estão em processo de diminuição.
- o analfabetismo tornou-se um problema de pouca importância nas Regiões Sul e Sudeste.
- a taxa de analfabetismo no Brasil ainda é superior a 10% da população com mais de 15 anos de idade.
- o Sudeste, em função de sua maior riqueza e acesso à educação, é a região com o menor número de analfabetos.
- a taxa de analfabetismo do Centro-Oeste sempre foi superior à do Norte em função de sua menor população.

## Resolução

Nas Regiões Sul e Sudeste do Brasil as taxas ainda são altas, se levarmos em consideração que as populações absolutas são muito grandes – assim índices de 5,1 e 4,7 representam elevados contingentes populacionais; a taxa de analfabetismo do Brasil desceu à barreira dos 10% em 2010; a região brasileira com o menor número de analfabetos é o Sul; as taxas de analfabetismo do Centro-Oeste sempre foram inferiores às do Norte nos períodos entre 2000 e 2010.

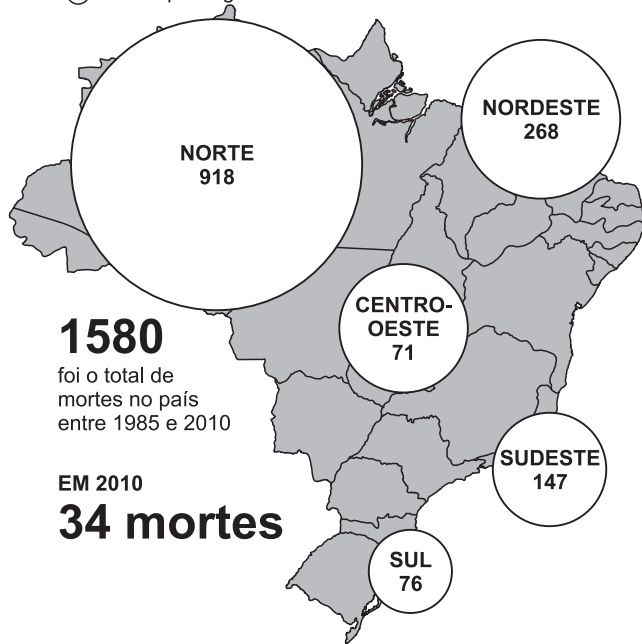
Resposta: A

### Questão 30

Desde há muitos anos, a questão fundiária é discutida no Brasil. Uma das consequências da forma pela qual a terra está distribuída no Brasil é o mapa e os dados fornecidos a seguir.

#### Mortes por conflitos agrários (1985-2010)

○ Mortes por região



**1580**

foi o total de mortes no país entre 1985 e 2010

EM 2010

**34 mortes**

#### Estados com maior número de mortes

PA	621
MA	125
MT	115
BA	100
MG	86
RO	72

Os seis estados respondem a cerca de 70% do total de mortes

(Folha de S. Paulo, 28/5/2011.)

Esses dados levam à conclusão de que

- as mortes em conflitos por região restringem-se ao centro-norte do Brasil, região na qual se dá o avanço das frentes pioneiras do país.
- o centro-sul, em função de sua maior evolução socioeconômica, tem conflitos apenas pontuais.
- o número de mortos em conflitos pela terra na Região Norte suplanta o total observado nas demais regiões.
- o número de mortos em conflitos pela terra na Região Norte não suplanta o total observado nas outras regiões.
- os estados listados no gráfico reúnem 50% dos mortos em conflitos de terra no Brasil.

#### Resolução

O número de mortos das demais regiões somados resulta em 662 pessoas, menos que o total de mortos observados na Região Norte (918 pessoas).

Resposta: D

### Questão 31

Atente para o texto e o gráfico que ilustram o crescimento da população mundial:

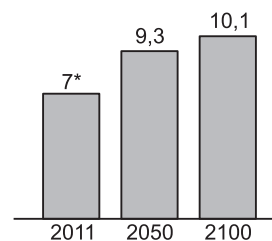
No dia 18 de junho de 2083, o mundo alcançará a marca de 10 bilhões de habitantes, 3 bilhões a mais que neste ano. Outros 100 milhões se agregarão na década seguinte, quando então a população mundial começará a declinar.

A aparente precisão das projeções produzidas pela Organização das Nações Unidas é enganosa. Elas se baseiam numa sucessão encadeada de hipóteses que nem sempre se verificam na realidade. Por essa razão a ONU revisa suas extrapolações a cada biênio.

A revisão de 2010 trouxe uma novidade de algum impacto simbólico: a população mundial não vai mais alcançar um máximo de 9,15 bilhões por volta de 2050, como previa a última revisão (2008). Continuará crescendo até 10,1 bilhões, em 2100, para então estabilizar-se e começar a declinar.

#### POPULAÇÃO MUNDIAL

Projeção da ONU (bilhões)



(\*) Previsão para o dia 31 de outubro  
Divisão de População/ONU

(Folha de S. Paulo, 24/5/2011.)

- A respeito do gráfico e do texto é possível afirmar que
- a população mundial só atingirá 10 bilhões de pessoas após 2100.
  - os cálculos de evolução do crescimento da população humana são determinadamente fixos.
  - no atual ritmo de crescimento, a população mundial terá ultrapassado 9,5 bilhões de seres humanos em 2050.
  - a tendência da humanidade é crescer indefinidamente, ameaçando os recursos naturais da Terra.
  - em função de uma provável queda na taxa de natalidade, a população mundial deverá decrescer a partir de 2100.

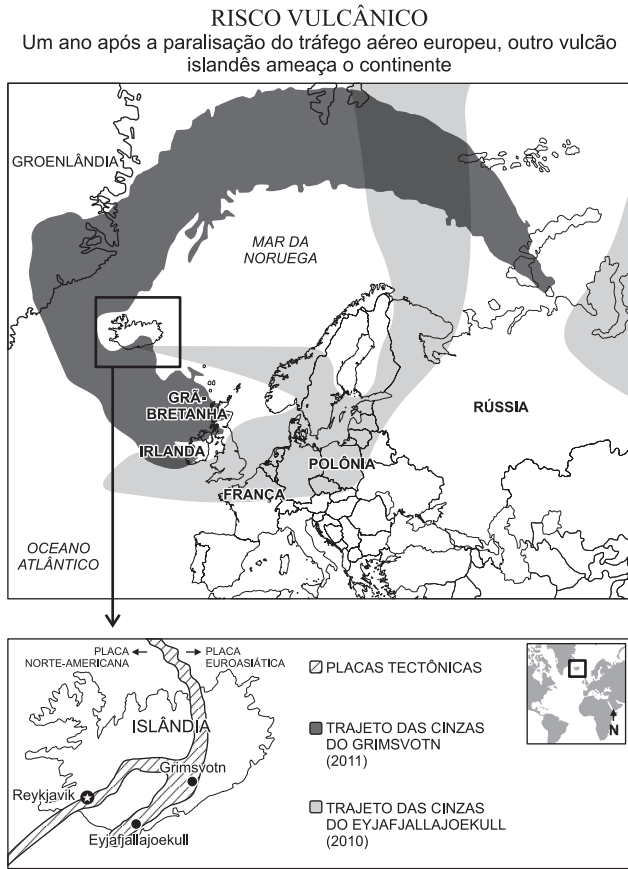
#### Resolução

A população mundial alcançará 10,1 bilhões de habitantes em 2100; os cálculos para o crescimento da população mundial variam de biênio em biênio; em 2050 a população mundial será de 9,3 bilhões de habitantes; a partir de 2100, a ONU acredita que a população mundial deverá declinar.

Resposta: E

**Questão 32**

Em fins de maio de 2011, a Europa se viu às voltas com cinzas vulcânicas que interromperam o tráfego aéreo em várias cidades. A respeito desse processo, confeccionou-se o seguinte diagrama:



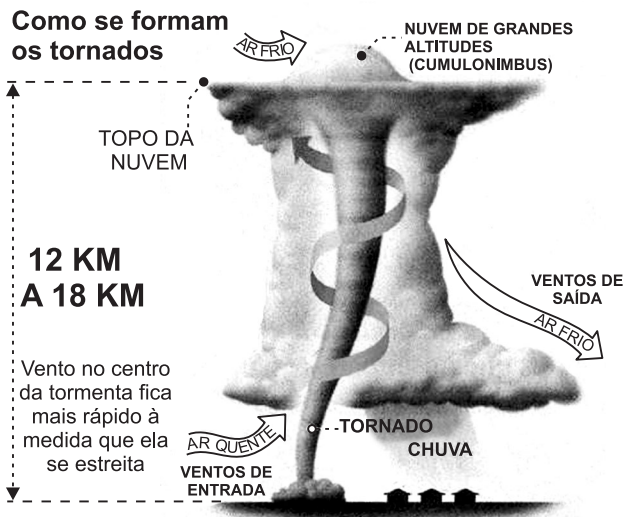
- A análise detalhada do diagrama permite afirmar que
- os dois vulcões encontram-se no contado de placas tectônicas divergentes, o que permite a subida de material magmático toda a vez que as placas se deslocam.
  - o trajeto atual das cinzas vulcânicas atingiu apenas a porção insular britânica, não chegando ao interior do continente europeu.
  - as cinzas que resultaram das erupções de 2010 chegaram até a Europa mediterrânea.
  - devido à grande distância entre a Rússia e a Islândia, local das erupções, as cinzas não chegaram ao território russo.
  - a porção oriental da Europa foi a mais atingida pelo fenômeno vulcânico.

**Resolução**

A Islândia encontra-se no extremo norte da Dorsal Atlântica, um sistema de cordilheiras submarinas que são o produto da separação das placas que compõe a América de um lado e a Europa e África do outro. Trata-se de um sistema instável, com vulcanismo constante que se manifesta na superfície da Islândia.  
Resposta: A

**Questão 33**

Nos EUA a primavera de 2011 mostrou-se violenta em termos climáticos, como se pode observar pelo diagrama abaixo:



- Dele depreende-se que
- trata-se de um fenômeno meteorológico que atinge todas as camadas atmosféricas, chegando à estratosfera.
  - os tornados concentram-se principalmente na porção central dos EUA, por onde corre o Rio Mississippi.
  - trata-se de um fenômeno equivalente em força e intensidade aos furacões observados em alto-mar.
  - os ventos se tornam mais rápidos à medida em que se sobe na coluna de rotação.
  - os ventos ascendentes são frios e os descendentes são quentes, promovendo uma troca de energia.

**Resolução**

Fenômenos reincidentes na época de primavera-verão, tais como os furacões que vem do oceano, os tornados atingem principalmente os estados centrais formados pelas planícies do Rio Mississippi. O superaquecimento do ar nessas

estações do ano provoca sua rápida ascensão, formando um túnel cuja base gira mais veloz que o topo. Na parte superior os ventos se resfriam e descem.

Resposta: B

### Questão 34

Leia um excerto do discurso do presidente dos EUA proferido em 31/8/2010:

*Boa noite. Quisera hoje lhes falar sobre o fim da nossa missão de combate no Iraque, os desafios de segurança que ainda enfrentamos e a necessidade de reconstruir nossa nação aqui em casa. Sei que esta ocasião histórica acontece em momentos de grande insegurança para muitos estadunidenses. Já faz quase uma década que estamos em guerra. Estamos suportando uma recessão longa e penosa. E às vezes em meio a estas tormentas, o futuro que estamos tentando construir para a nossa nação, um futuro de paz e prosperidade duradouras parece estar fora do nosso alcance. Mas este momento histórico deve servir como lembrete a todos os estadunidenses de que o futuro está em nossas mãos se avançarmos com confiança e determinação. E também deve servir como uma mensagem ao mundo de que os Estados Unidos da América têm a intenção de manter e garantir sua liderança neste jovem século. Deste gabinete, há sete anos e meio, o presidente Bush anunciou o início de operações militares no Iraque. Muito mudou desde essa noite. Uma guerra para desarmar um Estado se converteu em uma luta contra a insurgência. O terrorismo e a luta sectária ameaçaram destroçar o Iraque. Milhares de estadunidenses perderam a vida, dezenas de milhares foram feridos. Nossas relações exteriores se viram afetadas. Foi posta à prova a unidade nacional. Estas são as águas tormentosas que encontramos no curso de uma das guerras mais longas dos Estados Unidos. Entretanto, tem havido uma constante nessas marés variáveis. Em todo momento, os homens e mulheres que vestem o uniforme dos Estados Unidos prestaram serviços com valentia e determinação. Como comandante em chefe, sinto orgulho pelos serviços prestados. Como todos os estadunidenses, admiro seu sacrifício e os sacrifícios de seus familiares. Os estadunidenses que prestaram serviços no Iraque completaram todas as missões que lhes foram encarregadas.*

(Livro do Ano Balsa Planeta, 2011.)

Analisando o discurso conclui-se que

- os EUA abandonaram o Iraque à própria sorte, após verem frustradas suas tentativas de democratização do país.
- apesar da longa duração na intervenção no Iraque, os EUA perderam poucos militares.
- apesar dos reveses, os EUA vão procurar manter a liderança política do mundo ocidental.
- a invasão do Iraque trouxe a admiração de seus principais aliados do mundo ocidental.
- a utilização do gentílico estadunidense é inapropriada, pois o correto é utilizar o termo norte-americano.

### Resolução

O discurso do presidente Barack Obama, ao mesmo tempo em que conforta os estadunidenses que perderam parentes militares no Iraque, reafirma o poderio militar dos EUA e prega a manutenção da intervenção no Oriente Médio, bem como a liderança política.

Resposta: C

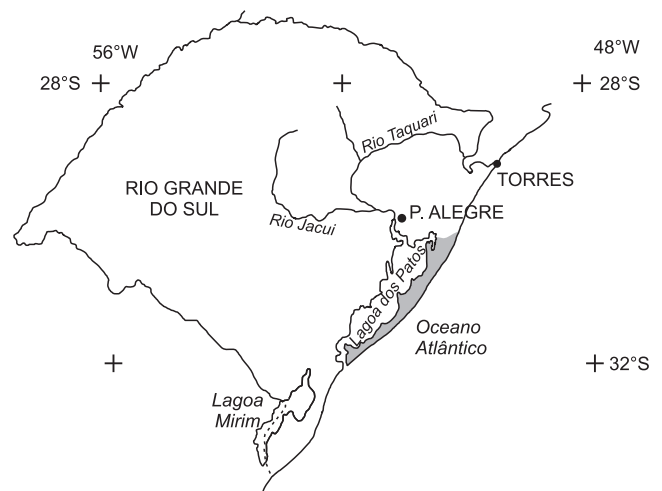
### Questão 35

O texto e o mapa que se seguem descrevem a formação de restingas:

(...)

*Entre as demais, a restinga assume importância muito grande. Na literatura, ela é designada como barreiras ou cordões litorâneos. Elas são formadas por faixas arenosas, depositadas paralelamente à praia, que se alongam tendo ponto de apoio nos cabos e saliências do litoral. Colocam-se acima do nível normal da maré alta e, à medida que se estendem, vão separando do mar parcelas de água que se transformam em lagoas litorâneas. Inúmeros são os exemplos de lagoas litorâneas que se originaram por esse processo, tais como a dos Patos, a de Araruama e muitas outras. Restingas sucessivas podem se formar de modo paralelo e, quando incorporadas à área continental, dão origem às chamadas planícies de restingas, conforme designação de A. R. Lamego. A área deltaica do Rio Paraíba do Sul, no estado fluminense, é excelente exemplo. O crescimento das restingas tem outra consequência: barrando a desembocadura dos rios, faz com que os mesmos se desloquem no mesmo sentido de seu crescimento. O desenvolvimento das restingas, dificultando o livre acesso dos rios ao mar, obriga os cursos fluviais a caminharem longitudinalmente à sua linha. Os rios que se situam entre a foz do Rio Doce e a do São Mateus, no estado do Espírito Santo, são exemplos típicos, especialmente o caso do Mariricus.*

(...)



(Geomorfologia, EDUSP, Ed. Edgar Blucher Ltda. Adaptado.)

Assim conclui-se que

- as restingas são constituídas de material sedimentar.
- não se observam restingas no Rio Grande do Sul.
- restingas se formam apenas por um processo de deposição sedimentar continental.
- os sedimentos transportados por rios participam no processo de formação das restingas.
- as restingas dão origem a lagos tectônicos.

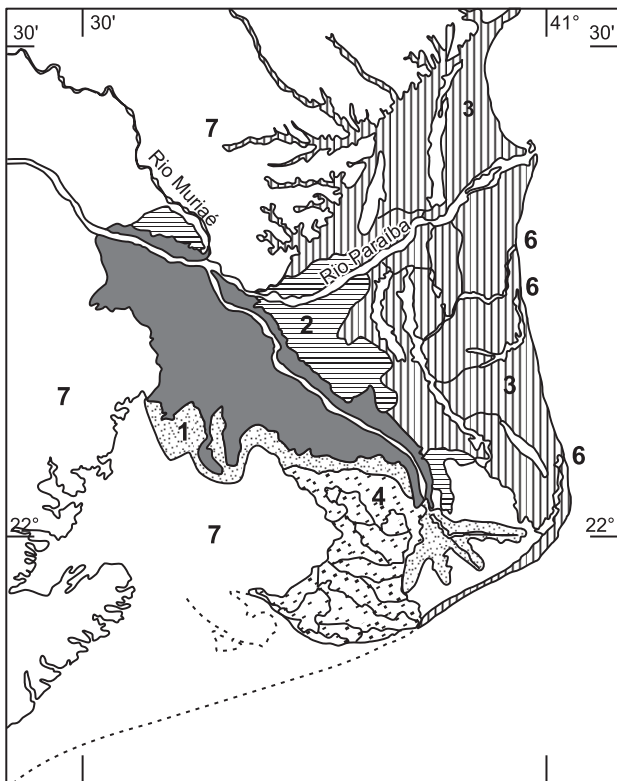
### Resolução

As restingas, basicamente constituídas de material sedimentar, aparecem em diversos pontos do território nacional. Na sua formação participam a ação do mar e também as águas fluviais, onde se destaca o papel dos rios deltaicos e dão origem a lagos de formação sedimentar.

Resposta: D

### Questão 36

O esquema mostra a formação do delta do Rio Paraíba do Sul, no norte do estado do Rio de Janeiro. Observe atentamente o mapa e a legenda:



Os vários tipos espaciais deltaicos discernidos no caso do delta do Rio Paraíba, 1) delta tipo Mississipi; 2) delta tipo Ródano; 3) delta tipo Paraíba; 4) delta de maré da Lagoa Feia; 5) deltas de baía do Rio Ururá e de Ponta Grossa dos Fidalgos; 6) delta de ondas; 7) sedimentos pré-holocênicos (Segundo Lamego, 1955).

(Geomorfologia, EDUSP, Ed. Edgar Blucher Ltda.)

A relação mapa-legenda permite algumas conclusões como:

- As diferentes formas de deposição de material apresentam características observadas em vários outros deltas do mundo.

- Na formação de deltas pode-se considerar também a influência dos oceanos.
- O delta do Rio Paraíba do Sul é o único do Brasil.
- Processos lacustres não participam na formação de deltas.

Estão corretas apenas

- I e II.
- II e III.
- I e IV.
- III e IV.
- II e IV.

### Resolução

III. Falsa: Além do Rio Paraíba do Sul, existem muitos outros rios com foz em delta, como o São Francisco, o Araguari, o Doce, o Jequitinhonha etc.

IV. Falsa: Como o próprio texto descreve, existe o tipo de foz delta como o da Lagoa Feia.

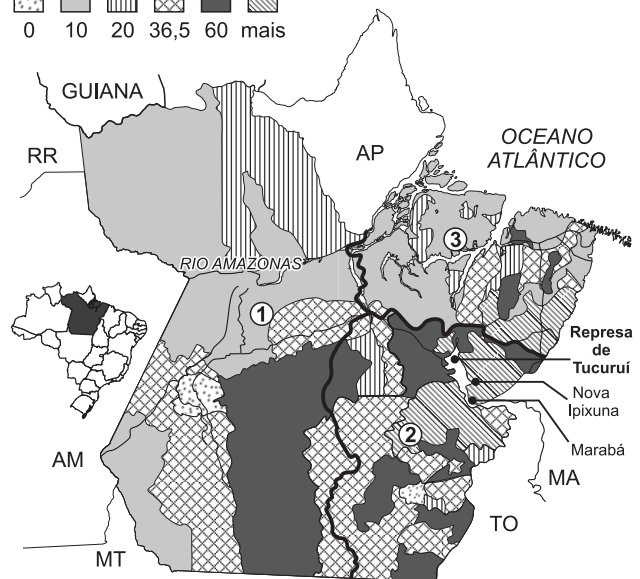
Resposta: A

### Questão 37

O mapa intitulado “Geografia do Crime” destaca o estado do Pará como um dos campeões de homicídios do Brasil. Esse mapa se divide em municípios que estão agrupados em três partes.

### GEOGRAFIA DO CRIME

Taxa de homicídios por 100 mil habitantes nos municípios do Pará



### Taxa de homicídios

Por 100 mil habitantes

	2007	2008	2009
Norte	26,0	32,1	33,7
Nordeste	29,3	32,1	33,2
Centro-Oeste	28,3	30,9	32,3
Sudeste	23,0	21,6	19,9
Sul	21,4	24,0	24,2

(O Estado de S. Paulo, 5/6/2011.)

A respeito das recentes propostas de divisão territorial do Pará, conclui-se pela análise do mapa que

- o elevado número de homicídios observado nas regiões sul e sudoeste inviabiliza a criação de um estado na região.

- b) os crimes inviabilizam a criação do estado de Tapajós a oeste (3), mas permitem a criação do estado de Carajás (2), pois são em menor número.
- c) a região (3), que permaneceria como estado do Pará apresentaria o menor número de homicídios, na divisão territorial.
- d) a falta de recursos, principalmente mineral nas três subdivisões impedem que se divida o Pará.
- e) a violência observada em todo o atual estado do Pará talvez seja um dos motivos para sua subdivisão, já que, cada estado criado, poderá melhor administrar as regiões conflituosas.

### Resolução

Devido à enorme extensão territorial, torna-se difícil para o atual estado do Pará controlar corretamente a expansão da criminalidade. Assim, a criação de dois novos estados poderá permitir aos governos aproximarem-se mais das regiões em questão, melhor assessorá-las e reduzir, então, o número de homicídios através de um policiamento mais ostensivo.

Resposta: E

### Questão 38

Atente para o texto que descreve uma situação observada na Cisjordânia:

*O território onde se localiza o Rio Jordão se estende por 120 quilômetros, do Mar da Galileia ao norte do Mar Morto, e é um dos principais pontos de disputa entre israelenses e palestinos.*

*O vale, pouco habitado e com uma paisagem desértica, ganhou as manchetes nas últimas semanas depois que o primeiro-ministro israelense, Binyamin "Bibi" Netanyahu, reafirmou em seu discurso em Washington que Israel não abrirá mão da presença militar na região, considerada vital para a segurança do país.*

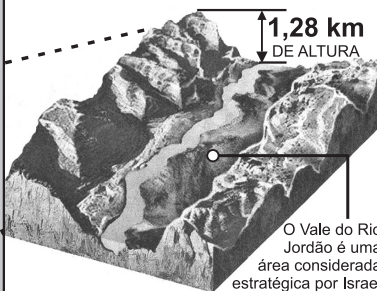
*O território foi capturado da Jordânia durante a Guerra dos Seis Dias, em 1967, e é reivindicado pelos palestinos como parte das fronteiras de seu Estado. Com exceção de Jericó, toda a área do vale é controlada por Israel, conforme estabelecido nos Acordos de Oslo, de 1994.*

#### Onde fica



#### Importância

O vale é formado a cerca de 360 metros abaixo do nível do mar, e, ao todo, soma 1,28 km de altura dificultando ataques pelo leste por terra



(O Estado de S. Paulo, 5/6/2011.)

Sua análise nos leva à conclusão de que

- a) se trata de uma região de relevo de planícies entre Israel e a Jordânia.
- b) é uma região totalmente árida, onde o principal rio é intermitente.
- c) se trata de uma área de grande concentração populacional, daí o motivo dos conflitos.
- d) Israel não parece estar disposto a cedê-lo aos palestinos, apesar da assinatura de acordos nesse sentido.
- e) É uma fossa tectônica que se encontra acima do nível do mar, diferentemente do Mar Morto.

### Resolução

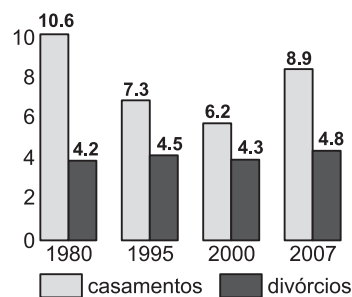
Apesar da assinatura dos Acordos de Oslo de 1994, que cediam esse e mais outros territórios aos palestinos, o atual governo israelense não se acha disposto a ceder o território.

Resposta: D

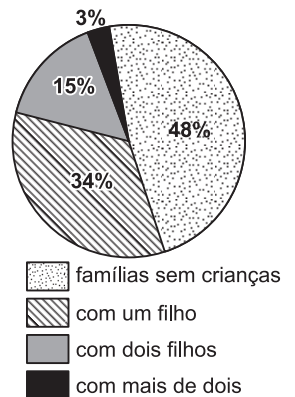
### Questão 39

A Rússia é tida, hoje, como um dos países de mais baixa natalidade do mundo. A seguir são apresentados alguns dados mostrando a situação civil da população russa:

#### Evolução do estado civil na Rússia\*



#### Estrutura atual da família russa



**40%**

dos divórcios acontecem nos primeiros quatro anos vivendo juntos

**28%**

entre 5 e 9 anos de casamento

**22%**

entre 10 e 19 anos de casamento

**10%**

depois de mais de 20 anos de casamento

(Gazeta Russa, 30/5/2011.)

Pela análise dos números conclui-se que

- a) as taxas de mortalidade da Rússia são muito elevadas.
- b) os russos deixaram de contrair matrimônio.

- c) as taxas de natalidade caíram em demasia na Rússia.
- d) a estabilidade conjugal é uma característica da população russa.
- e) as famílias sem filhos representam mais da metade dos casais russos.

#### Resolução

O aumento do número de separações e a precocidade com que estas ocorrem justificam as quedas das taxas de natalidade no país.

Resposta: C

#### Questão 40

Primeiro foram os tibetanos, depois os uigures e agora são os mongóis. Acompanhe a notícia:

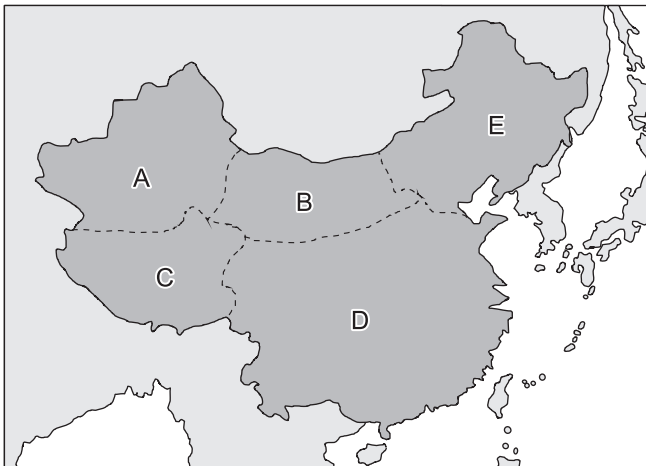
*Governo decreta toque de recolher e controla universidades após atos contra morte de líder de pastores mongóis*

Cláudia Trevisan

CORRESPONDENTE / PEQUIM

O governo chinês aumentou a segurança, impôs toque de recolher e passou a controlar a saída de estudantes das escolas e universidades nas principais cidades da Mongólia Interior, depois dos protestos, na semana passada, contra o que os manifestantes consideram desrespeito dos direitos dos mongóis pelos chineses da etnia han.

É o mais recente caso de tensão étnica do país, que já enfrenta problemas no Tibete e em Xinjiang. O estopim foi a morte de um líder de pastores mongóis, atropelado e morto no dia 11 por um caminhão de transporte de carvão conduzido por um han. Manifestantes dizem que o crime foi premeditado.



(O Estado de S. Paulo, 31/5/2011.)

Em relação à notícia é possível compreender que

- a) a China é um país sem grandes conflitos étnicos, pois a maior parte do país é dominada por uma única etnia, os han, que não buscam conflitos com os demais grupos.

- b) o problema com os mongóis, que se concentram na região B, não é um fato isolado na política interna chinesa, já tendo acontecido com outros grupos.
- c) os mongóis, concentrados na região E, querem se unir aos uigures, localizados na região autônoma B para obter independência da China.
- d) os tibetanos, concentrados na região C, por se constituírem em grupos seguidores da religião budista, estão impedidos de empregar a violência na sua reivindicação de independência.
- e) os conflitos com os mongóis ocorreram, pois esses foram transferidos compulsoriamente da região B para a D.

#### Resolução

A política de imperialismo territorial, colocada em prática sistematicamente pelo governo chinês, se opõe aos povos minoritários que se distribuem pelas regiões periféricas do território chinês. Tal ocorre com os uigures, concentrados em A; os tibetanos, situados em C; e os mongóis, localizados em B.

Resposta: B

#### Questão 41

Todo dia 5 do mês de junho de cada ano é comemorado o Dia Internacional do Meio Ambiente. Os jornais lançam suplementos, as escolas promovem palestras sobre o assunto e incitam os alunos a refletirem sobre o tema. Assim, pode-se afirmar que

- a) resta ainda um longo caminho para que a questão ambiental seja conscientizada pela população como uma necessidade intrínseca das sociedades humanas, pois dependem do meio ambiente para sobreviver.
- b) o assunto já foi plenamente absorvido pela população mundial, o que levará, em breve, a um fim dos problemas ambientais.
- c) criou-se um antagonismo entre a demonstração de consciência dos problemas ambientais e a atuação das grandes corporações capitalistas, entre as quais, nenhuma delas tem qualquer programa ambiental preventivo.
- d) a comemoração do Dia Internacional do Meio Ambiente é apenas uma data festiva, pois, após a II Conferência Mundial sobre o Meio Ambiente de 1972, as questões ambientais já foram plenamente equacionadas.
- e) foi vencida a etapa da evolução humana na qual o capitalismo da sociedade de consumo foi suplantado para uma comunidade de equilíbrio ambiental.

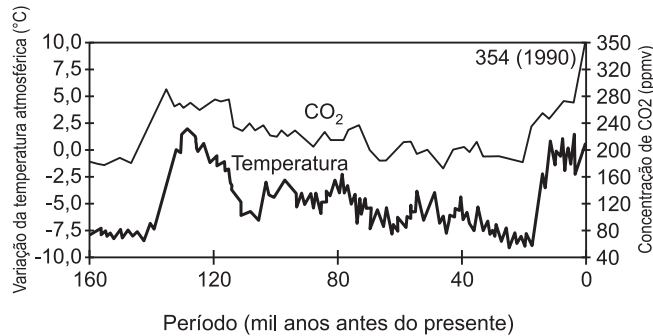
#### Resolução

A sociedade mundial se debate entre as comodidades da sociedade capitalista de consumo e a necessidade de conscientizar que a questão ambiental é inerente à sobrevivência humana. Isso exigirá uma mudança de comportamento e, talvez, até de sistema econômico.

Resposta: A

### Questão 42

Sobre o comportamento da temperatura na atmosfera terrestre, obteve-se o seguinte gráfico:



Temperatura da Terra e concentração de CO<sub>2</sub>. As concentrações de CO<sub>2</sub> e as variações da temperatura do ar foram deduzidas a partir da distribuição dos isótopos de deutério em amostras de gelo provenientes de Vostok. Chama-se atenção para o fato de, em 20 000 anos, o aumento de CO<sub>2</sub> na atmosfera ter sido de 160 ppmv (partes por milhão de volume) e, em cerca de apenas 90 anos, de 79 ppmv, praticamente a metade.

Fonte: Bruce, 1990.

(Climatologia, Ed. Oficina de Textos.)

Observa-se que:

- I. As médias térmicas já experimentam no passado algumas altas consideráveis como há 130 mil anos.
- II. As variações de temperatura acompanham de perto as variações do conteúdo de CO<sub>2</sub> da atmosfera.
- III. As altas de temperatura ocorridas nos últimos anos não encontram paralelo nos dados apresentados ao longo do período apresentado.

Estão corretas:

- a) Apenas I e II.
- b) Apenas I e III.
- c) Apenas II e III.
- d) Apenas I, II e III.
- e) Nenhuma delas.

### Resolução

Na assertiva III, observa-se por volta de 135 000 anos atrás uma máxima de temperatura maior até que as observadas nos tempos presentes.

Resposta: A

### Questão 43

Eyjafjöll, Grimsvötn, Puyehue. Esses nomes de difícil pronúncia, deram trabalho entre 2010 e 2011, pois são vulcões que na Islândia e no Chile entraram em erupção e, lançando nuvens de cinzas, interromperam o tráfego aéreo na Europa e na América do Sul. Eles

- a) são parte do Círculo de Fogo do Pacífico.
- b) encontram-se em áreas de convergência de placas tectônicas, o que provoca sua atividade.
- c) surpreendem na sua atividade, pois se acham em zonas geologicamente estáveis.
- d) encontram-se em áreas de separação ou encontro de placas tectônicas, o que justifica a atividade.
- e) estão no processo final de atividade, o que justifica as atuais erupções.

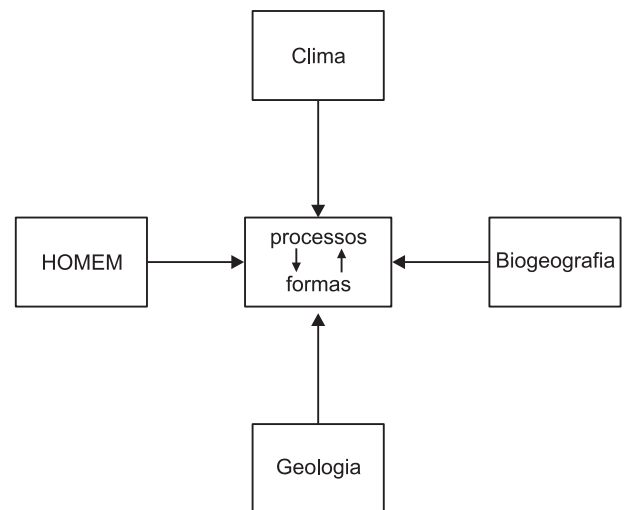
### Resolução

Os vulcões Eyjafjöll e Grimsvötn encontram-se na Islândia, trecho final de uma fissura submarina que se inicia nas proximidades da Antártida, ao sul, e se estende em forma de S no sentido norte, formando a cordilheira submarina Dorsal Atlântica. Já o vulcão chileno Puyehue encontra-se na Cordilheira dos Andes, onde o encontro das placas tectônicas de Nazca e da América do Sul causou um dobramento que, através de fissuras, permite a subida de material magmático.

Resposta: D

### Questão 44

O presente diagrama mostra que:



(Geomorfologia, EDUSP, Ed. Edgar Blucher.)

- a) as formas do relevo prescindem da atuação humana.
- b) o relevo é produto de um conjunto de forças que incluem vários atores.
- c) por se constituir num agente interno, a Geologia não tem participação no processo.
- d) a ação humana sobre as formas de relevo se reduzem cada vez mais em função do processo de urbanização.
- e) devido ao número reduzido de espécies existentes na superfície da Terra, a Biogeografia tem participação marginal no processo de modelação do relevo.

### Resolução

Diversos elementos agem no processo de modelação do relevo como o clima e a biogeografia, considerados como agentes externos. A ação do homem, cada vez maior no modelado do relevo, é parte fundamental do processo. Como agentes internos surgem as estruturas das rochas e os agentes tectônicos que constituem a geologia.

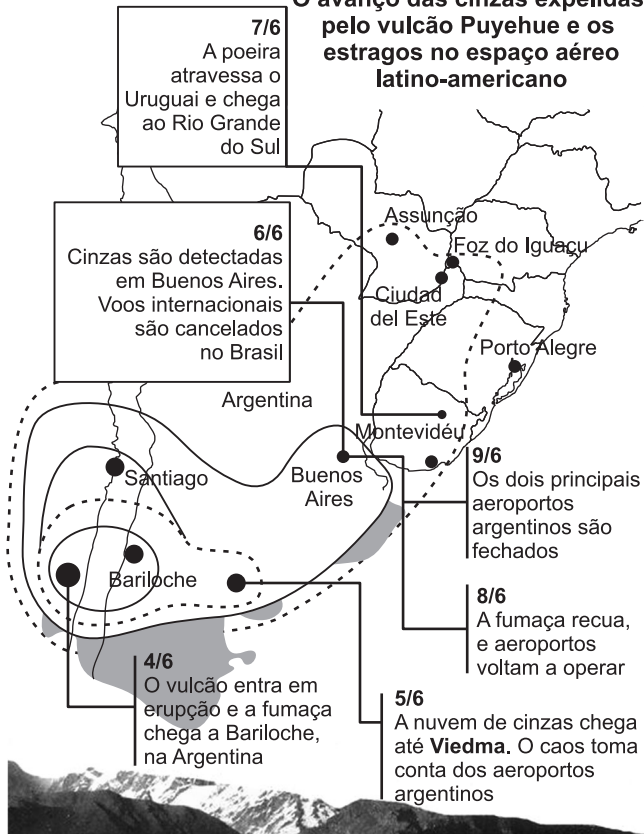
Resposta: B

## Questão 45

O esquema e mapa representados abaixo mostram a evolução da mancha de poeira de sílica, gás carbônico, sulfídrico e vapor-d'água que foi levada a mais de 2 000 km de distância do local de erupção.

### TEMPO FECHADO

O avanço das cinzas expelidas pelo vulcão Puyehue e os estragos no espaço aéreo latino-americano



(Revista *IstoÉ*, 2170, 15/6/2011.)

É mais provável que a massa de ar que tenha impulsionado as cinzas vulcânicas seja a

- a) massa Equatorial atlântica.
- b) massa Equatorial continental.
- c) massa Tropical atlântica.
- d) massa Tropical continental.
- e) massa Polar atlântica.

### Resolução

Partindo das regiões sub-antárticas, a mPa, massa Polar atlântica, penetra pelo sul da América do Sul para atingir as regiões interiores desta, trazendo frio e, eventualmente, chuva. No caso em questão, transportou também as cinzas que atingiram os aeroportos da Argentina e do sul do Brasil, obrigando o cancelamento de voos.

Resposta: E

$$R_B < R_A < R_C \Leftrightarrow P_B > P_A > P_C$$

**Questão 46**

Nos chuveiros elétricos, transformamos energia elétrica em energia térmica em virtude do Efeito Joule que ocorre quando a corrente elétrica atravessa o resistor do chuveiro.

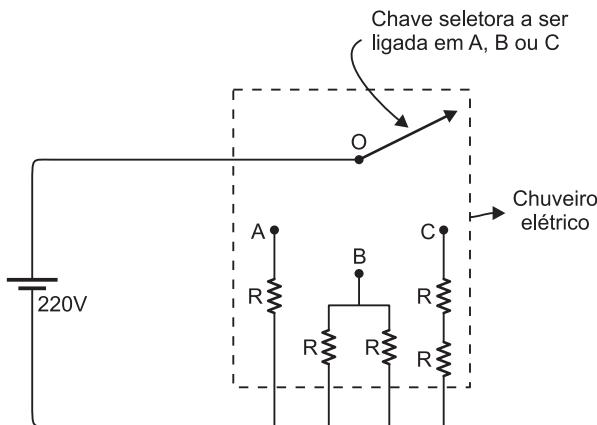
A temperatura da água está ligada à potência elétrica do chuveiro, que vai depender da resistência elétrica de seu resistor.

Sendo  $U$  a tensão elétrica utilizada (110 V ou 220 V),  $I$  a intensidade da corrente elétrica e  $R$  a resistência elétrica do resistor, a potência  $P$  é dada pelas relações:

$$P = UI = RI^2 = \frac{U^2}{R}$$

Uma chave seletora pode ocupar as posições A, B ou C indicadas na figura, que correspondem, não respectivamente, às posições de morno, quente ou muito quente para a temperatura desejada para o banho.

Escolhendo a equação adequada para o cálculo da potência  $P$ , assinale a opção correta que faz a associação entre as posições A, B e C e a temperatura desejada para a água.



- a) A – quente; B – morno; C – muito quente
- b) A – quente; B – muito quente; C – morno
- c) A – muito quente; B – morno; C – muito quente
- d) A – morno; B – quente; C – muito quente
- e) A – morno; B – muito quente; C – quente

**Resolução**

Na posição A:  $R_A = R$

Na posição B:  $R_B = \frac{R}{2}$

Na posição C:  $R_C = 2R$

Para o mesmo valor de  $U$ , a potência  $P$  é inversamente proporcional à resistência:

Posição A: quente

Posição B: muito quente

Posição C: morno

Resposta: B

**Questão 47**

(INEP) – “Quatro, três, dois, um... Vá!” O relógio marcava 9h32min (4h32min em Brasília) na sala de comando da Organização Europeia de Pesquisa Nuclear (CERN), na fronteira da Suíça com a França, quando o narrador anunciou o surgimento de um *flash* branco nos dois telões. Era sinal de que o experimento científico mais caro e mais complexo da humanidade tinha dado seus primeiros passos rumo à simulação do *Big Bang*, a grande explosão que originou o Universo. A plateia, formada por jornalistas e cientistas, comemorou com aplausos assim que o primeiro feixe de prótons foi injetado no interior do Grande Colisor de Hádrons (LHC – *Large Hadrons Collider*), um túnel de 27 km de circunferência construído a 100 m de profundidade. Duas horas depois, o segundo feixe foi lançado, em sentido contrário. Os feixes vão atingir velocidade próxima à da luz e, então, colidirão um com o outro. Essa colisão poderá ajudar a decifrar mistérios do Universo.

CRAVEIRO, R. “‘Máquina do Big Bang’ é ligada”. *Correio Braziliense*, Brasília, 11 set. 2008, p. 34 (com adaptações).

Segundo o texto, o experimento no LHC fornecerá dados que possibilitarão decifrar os mistérios do Universo. Para analisar esses dados provenientes das colisões no LHC, os pesquisadores utilizarão os princípios de transformação da energia. Sabendo desses princípios, pode-se afirmar que

- a) as colisões podem ser elásticas ou inelásticas e, em ambos os casos, a energia cinética total se dissipa na colisão.
- b) a energia dos aceleradores é proveniente da energia liberada nas reações químicas no feixe injetado no interior do Grande Colisor.
- c) o feixe de partículas adquire energia cinética proveniente das transformações de energia ocorridas na interação do feixe com os aceleradores.
- d) os aceleradores produzem campos magnéticos que não interagem com o feixe, já que a energia preponderante das partículas no feixe é a energia potencial.
- e) a velocidade das partículas do feixe é irrelevante nos processos de transferência de energia nas colisões, sendo a massa das partículas o fator preponderante.

### Resolução

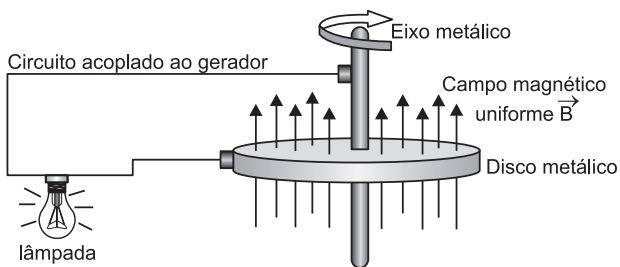
Os prótons são acelerados por campos elétricos e em seguida executam movimentos circulares e uniformes orientados por campos magnéticos.

Resposta: C

### Questão 48

(UFRN) – Numa feira de ciências, Renata apresentou um dispositivo simples capaz de gerar energia elétrica. O dispositivo apresentado, conhecido como gerador homopolar, era constituído por um disco metálico girando com velocidade angular constante em um campo magnético constante e uniforme cuja ação é extensiva a toda área do disco, como mostrado na figura a seguir. Para ilustrar o aparecimento da energia elétrica no gerador, Renata conectou uma lâmpada entre a borda do disco e o eixo metálico de rotação.

Diagrama do Gerador Homopolar apresentado por Renata



Considerando-se o dispositivo acima apresentado, é correto afirmar que

- a) a força eletromotriz é originada devido à Força de Lorentz.
- b) a força eletromotriz é originada pela variação de fluxo magnético no disco.
- c) a corrente que aparece no circuito acoplado ao gerador homopolar é alternada.
- d) a intensidade da diferença de potencial no gerador depende do sentido de rotação do disco.
- e) a corrente é consequência do fenômeno de indução eletromagnética.

### Resolução

Como a área do disco está totalmente imersa no campo magnético, não há variação do fluxo magnético que atravessa o disco e não há indução eletromagnética.

A Força de Lorentz que atua nos elétrons livres do disco metálico vai deslocá-los para a periferia do disco originando a corrente elétrica.

Resposta: A

### Questão 49

(SIMULADO UNICAMP – 2011) – Forças eletrostáticas estão presentes no fenômeno da polinização de uma flor. Ao se aproximar da flor, um grão de pólen com carga eletrostática faz com que elétrons se acumulem na ponta do estigma da flor, o que por sua vez atrai o pólen, levando à fecundação da flor.

A intensidade da força elétrica entre duas cargas é dada

$$\text{por } F = \frac{k_e |q_1 q_2|}{d^2}, \text{ em que } k_e = 9 \times 10^9 \text{ Nm}^2/\text{C}^2.$$

Se  $q_1 = q_2 = 4,0 \times 10^{-14} \text{ C}$  são as cargas do grão e do estigma e a massa do grão de pólen é  $m_p = 1,0 \cdot 10^{-4} \text{ kg}$ , a distância  $d$  entre o grão de pólen e o estigma para que a intensidade da força elétrica atrativa entre eles se iguale à intensidade do peso do grão é de

(Considere  $g = 10 \text{ m/s}^2$ )

- a)  $0,12 \mu\text{m}$
- b)  $3,6 \mu\text{m}$
- c)  $0,14 \text{ mm}$
- d)  $1,4 \text{ m}$
- e)  $14 \text{ m}$

Dado:  $1 \mu\text{m} = 10^{-6} \text{ m}$

### Resolução

$$F = P$$

$$\frac{k_e |q_1 q_2|}{d^2} = mg$$

$$d^2 = \frac{k_e |q_1 q_2|}{mg} = \frac{9 \cdot 10^9 \cdot 16,0 \cdot 10^{-28}}{1,0 \cdot 10^{-4} \cdot 10} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$d^2 = 9 \cdot 16,0 \cdot 10^{-16} \text{ (m}^2\text{)}$$

$$d = 12 \cdot 10^{-8} \text{ m}$$

$$d = 0,12 \cdot 10^{-6} \text{ m}$$

$$d = 0,12 \mu\text{m}$$

Resposta: A

### Questão 50

(UFRN) – Mauro ouviu no noticiário que os presos de Catanduva, em São Paulo, estavam comandando, de dentro da cadeia, o tráfico de drogas e fugas de presos de outras cadeias paulistas, por meio de telefones celulares. Ouviu também que uma solução possível para evitar os telefonemas, em virtude de ser difícil controlar a entrada de telefones no presídio, era fazer uma blindagem das ondas eletromagnéticas, usando telas de tal forma que as ligações não fossem completadas. Mauro ficou em dúvida se as telas eram metálicas ou plásticas. Resolveu, então, com seu celular e o telefone fixo de sua casa, fazer duas experiências bem simples.

1.<sup>a</sup> – Mauro lacrou um saco plástico com seu celular dentro. Pegou o telefone fixo e ligou para o celular. A ligação foi completada.

2.<sup>a</sup> – Mauro repetiu o procedimento, fechando uma lata metálica com o celular dentro. A ligação **não** foi completada.

O fato de a ligação **não** ter sido completada na segunda experiência justifica-se porque o **interior** de uma lata metálica fechada

- permite a polarização das ondas eletromagnéticas, diminuindo a sua intensidade.
- fica isolado de qualquer campo magnético externo.
- permite a interferência destrutiva das ondas eletromagnéticas.
- fica isolado de qualquer campo elétrico externo, fato conhecido com o nome de blindagem eletrostática.
- permite a interferência construtiva das ondas eletromagnéticas.

### Resolução

No interior de uma estrutura metálica, o campo elétrico é nulo e não podemos receber uma onda eletromagnética que é formada por um campo elétrico e um campo magnético propagando-se no espaço.

Resposta: D

### Questão 51

Uma aplicação tecnológica importante do atrito diz respeito à diferença entre o atrito estático e dinâmico de deslizamento. A força de atrito estático, quando na iminência de movimento, é maior que a força de atrito cinético de deslizamento. Em veículos com sistema de freios convencionais, durante uma freada, geralmente as rodas do automóvel travam e se arrastam pela superfície de apoio.

Assinale a alternativa correta em função do texto acima e de seus conhecimentos de Dinâmica.

- Os atritos são forças que sempre se opõem ao movimento.
- No deslizamento, a força de atrito é sempre a favor do movimento.
- Durante uma frenagem com freios ABS, dotados de mecanismos que impedem o travamento das rodas, a distância percorrida por um carro é menor do que aquela proporcionada por freios convencionais, supondo-se que os automóveis estejam em situações idênticas.
- A força de atrito depende da área de contato dos pneus com o piso.
- A força de atrito é igual à massa do automóvel que está deslocando-se.

### Resolução

- Falsa.**  
A força de atrito se opõe à tendência de escorregamento dos sólidos em contato, porém pode ser responsável pelo movimento de um corpo.
- Falsa.**  
No escorregamento, a força de atrito tem sentido oposto ao do deslocamento.
- Verdadeira.**  
1) PFD:  $F_{at} = m a = \mu m g$   
 $a = \mu g$

$$2) V^2 = V_0^2 + 2 \gamma \Delta s$$

$$0 = V_0^2 + 2 (-\mu g) d$$

$$d = \frac{V_0^2}{2 \mu g}$$

d varia inversamente com  $\mu$

freio ABS:  $\mu_E$

freio convencional:  $\mu_d$

$$\mu_E > \mu_d \Rightarrow d_E < d_D$$

- Falsa.**  
Não depende da área.

- Falsa.**  
Resposta: C

### Questão 52

Um jogador de futebol de massa  $M = 90$  kg, inicialmente em repouso, chuta uma bola que se aproxima horizontalmente, rente ao chão, com velocidade de módulo  $V_1 = 10,0$  m/s. Imediatamente após o chute, a bola tem velocidade na mesma direção e sentido oposto com módulo  $V_2 = 8,0$  m/s. A bola tem massa de  $0,5$  kg e o impacto dura um intervalo de tempo  $\Delta t = 2,0 \cdot 10^{-2}$  s. Admita ser constante a força que o jogador aplica na bola. O mínimo coeficiente de atrito estático entre a chuteira e o solo para que o jogador continue parado após o chute, vale:

- 0,20
  - 0,40
  - 0,50
  - 0,80
  - 0,90
- Considere  $g = 10,0$  m/s<sup>2</sup>.

### Resolução

- PFD:  $F = M |a| = M \frac{|\Delta V|}{\Delta t}$   
 $F = 0,5 \cdot \frac{18,0}{2,0 \cdot 10^{-2}} \text{ (N)} = 4,5 \cdot 10^2 \text{ N}$
- $F \leq F_{at, destaque}$   
 $F \leq \mu_E Mg$   
 $450 \leq \mu_E \cdot 900$   
 $\mu_E \geq 0,50$   
 $\mu_E \text{ (mín)} = 0,50$

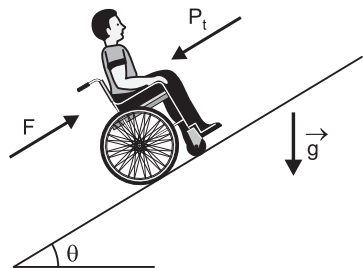
Resposta: C

### Questão 53

Um deficiente está sendo empurrado em uma cadeira de rodas e deve atingir um nível superior a uma altura  $H$  acima do solo horizontal.

Sem o uso de uma rampa inclinada, a pessoa que conduz o cadeirante deveria exercer uma força vertical para cima com intensidade ligeiramente maior que o peso total  $P$  do sistema formado pela cadeira com o deficiente.

Contudo, se houver uma rampa inclinada de  $\theta$ , ligando o solo ao nível mais elevado, a força a ser aplicada, paralela à rampa, deve ter intensidade ligeiramente maior que a componente do peso paralela à rampa:  $P \text{ sen } \theta$ .



Desprezando-se o atrito entre a cadeira e o chão e supondo-se que a subida da rampa seja feita com velocidade constante, o valor de  $F$  será:

- a) 400 N      b) 600 N      c) 800 N  
d) 1 000 N      e) 1 200 N

Dados:  $P = 1\,200 \text{ N}$ ;  $\theta = 30^\circ$ ;  $\text{sen } \theta = \frac{1}{2}$

### Resolução

$$F = P_t = P \text{ sen } \theta = 1\,200 \cdot \frac{1}{2} \text{ N} = 600 \text{ N}$$

Resposta: B

### Questão 54

(UFU-MG-2011) – Com o crescimento das cidades, a quantidade de carros trafegando nas ruas tende a aumentar. Assim, os condutores de veículos precisam estar cada vez mais preparados para lidar com situações adversas no trânsito. Os conceitos de Cinemática e Dinâmica são bastante úteis para melhorar o trânsito e evitar acidentes.

Considere dois automóveis, A e B, de massas  $m_A = 500 \text{ kg}$  e  $m_B = 2\,000 \text{ kg}$ , respectivamente.

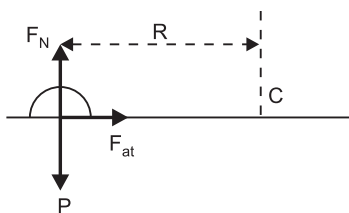
Desconsidere a resistência do ar e adote  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .

O motorista do carro B, ao longo do seu trajeto de casa para o trabalho, percorre uma rotatória fazendo com que o carro descreva um movimento circular e uniforme em um plano horizontal de raio  $6,0 \text{ m}$ . O coeficiente de atrito estático entre os pneus do carro e o asfalto vale  $0,60$ .

Com que velocidade escalar máxima o carro pode-se deslocar ao longo da circunferência para não derrapar?

- a)  $6,0 \text{ m/s}$       b)  $12,0 \text{ m/s}$       c)  $36,0 \text{ m/s}$   
d)  $40,0 \text{ m/s}$       e)  $50,0 \text{ m/s}$

### Resolução



1)  $F_N = P = mg$

2)  $F_{at} = F_{cp} = \frac{mV^2}{R}$

3)  $F_{at} \leq \mu_E F_N$

$$\frac{mV^2}{R} \leq \mu_E mg$$

$$V^2 \leq \mu_E g R$$

$$V \leq \sqrt{\mu_E g R}$$

$$V_{\text{máx}} = \sqrt{\mu_E g R}$$

$$V_{\text{máx}} = \sqrt{0,60 \cdot 10 \cdot 6,0} \text{ (m/s)}$$

$$V_{\text{máx}} = 6,0 \text{ m/s}$$

Resposta: A

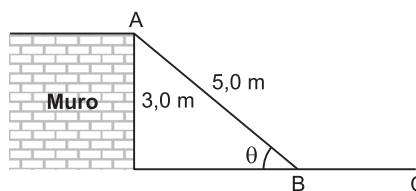
### Questão 55

(VUNESP-2011) – Com uma bicicleta bastante danificada, um menino desceu, a partir do repouso, sem pedalar nem derrapar, por uma prancha de madeira de comprimento  $5,0 \text{ m}$ , apoiada em um muro de  $3,0 \text{ m}$  de altura. Quando sua bicicleta chegou ao fim da rampa e tocou o chão horizontal, a corrente se quebrou, travando a roda traseira. Mesmo assim, o menino manteve-se sobre a bicicleta, enquanto a roda traseira escorregava contra o chão horizontal, por um percurso de  $4,0 \text{ m}$ , até parar completamente. Desconsiderando-se perdas devidas à resistência do ar ou mesmo ao atrito das peças móveis da bicicleta, o valor absoluto do trabalho da força de atrito aplicada pelo chão, foi, em J, aproximadamente,

- a) 1 500      b) 1 250      c) 1 000  
d) 950      e) 750

Dados: massa do garoto com sua bicicleta =  $50 \text{ kg}$ ;  
módulo da aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$ .

### Resolução



TEC:  $\tau_{\text{total}} = \Delta E_{\text{cin}}$

$$\tau_p + \tau_{at} = 0$$

$$mg H + \tau_{at} = 0$$

$$\tau_{at} = -mg H = -50 \cdot 10 \cdot 3,0 \text{ (J)}$$

$$\tau_{at} = -1\,500 \text{ J}$$

Resposta: A

### Questão 56

Denomina-se **dispersão** o fenômeno de decomposição de uma luz complexa nas luzes monocromáticas que a constituem.

A dispersão da luz branca pode ocorrer quando ela atravessa um prisma e sofre o fenômeno de **refração**.

O poder dispersivo **k** do material que constitui o prisma é dado por:

$$k = \frac{n_F - n_C}{n_D - 1}$$

$n_F$  = índice de refração absoluto do material para a luz azul.

$n_C$  = índice de refração absoluto do material para a luz vermelha.

$n_D$  = índice de refração absoluto do material para a luz amarela.

O poder dispersivo tem valores compreendidos no intervalo entre 0,014 e 0,05, aproximadamente.

Quando um prisma é feito de uma substância de alto poder dispersivo, ele tem a capacidade de separar bem as diferentes cores que compõem a luz branca.

Analise as proposições a seguir baseado em seus conhecimentos e nas informações do texto:

- I. Devemos ter sempre  $n_F > n_C$ .
- II. O poder dispersivo é uma grandeza adimensional.
- III. Devemos ter sempre  $n_D + n_C - n_F > 1$ .
- IV. Quanto maior o poder dispersivo, menor será o ângulo formado entre os raios vermelho e violeta que emergem do prisma.

Estão corretas apenas:

- a) I, II e III      b) I, II e IV      c) II, III e IV  
d) I e II      e) III e IV

### Resolução

I. **Verdadeira.**

Como  $k > 0$  e  $n_D > 1$  (o índice de refração absoluto é sempre maior que 1), resulta  $n_F > n_C$ .

II. **Verdadeira.**

O índice de refração absoluto é adimensional.

III. **Verdadeira.**

De acordo com os dados, temos:

$$k < 1 \Rightarrow n_D - 1 > n_F - n_C$$

$$n_D + n_C - n_F > 1$$

IV. **Falsa.**

Quanto maior o poder dispersivo, maior será a separação entre as cores.

Resposta: A

### Questão 57

(ENEM-2010) – Os espelhos retrovisores, que deveriam auxiliar os motoristas na hora de estacionar ou mudar de pista, muitas vezes causam problemas. É que o espelho retrovisor do lado direito, em alguns modelos, distorce a imagem, dando a impressão de que o veículo está a uma distância maior do que a real. Este tipo de espelho, chamado convexo, é utilizado com o objetivo de ampliar o campo visual do motorista, já que no Brasil se adota a direção do lado esquerdo e, assim, o espelho da direita fica muito mais distante dos olhos do condutor.

Disponível em: <http://noticias.vrum.com.br>.

Acesso em: 3 nov. 2010 (adaptado).

Sabe-se que, em um espelho convexo, a imagem formada está mais próxima do espelho do que este está do objeto, o que parece estar em conflito com a informação apresentada na reportagem. Essa aparente contradição é explicada pelo fato de

- a) a imagem projetada na retina do motorista ser menor do que o objeto.
- b) a velocidade do automóvel afetar a percepção da distância.
- c) o cérebro humano interpretar como distante uma imagem pequena.
- d) o espelho convexo ser capaz de aumentar o campo visual do motorista.
- e) o motorista perceber a luz vinda do espelho com a parte lateral do olho.

### Resolução

Em um espelho esférico convexo, a imagem de um objeto real é virtual, direta e reduzida. O fato de a imagem ser reduzida não permite ao cérebro uma avaliação correta das distâncias, com a sensação de que a imagem está menor porque o objeto visado está muito distante.

Resposta: C

### Questão 58

(UFRN) – A miopia é um defeito da visão originado por excessiva curvatura da córnea. Na fantástica estrutura que compõe o olho humano, a córnea representa um elemento fundamental no processo de formação de imagem, sendo uma espécie de lente delgada convexo-côncava que – admitiremos – satisfaz a equação dos fabricantes de lentes apresentada abaixo.

Equação dos fabricantes de lentes:

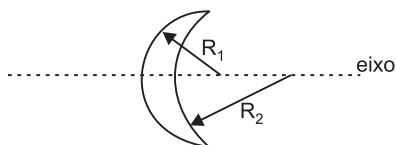
$$\frac{1}{f} = (n - 1) \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right). \text{ Em que}$$

f: distância focal;

n: índice de refração do material da lente em relação ao meio externo;

$R_1$  e  $R_2$  são raios de curvatura das faces da lente, cuja convenção de sinais é: faces convexas, raio positivo e faces côncavas, raio negativo.

O olho míope induz no cérebro a percepção de imagem sem nitidez devido à focalização da imagem de objetos distantes antes da retina. Com o auxílio da tecnologia do raio *laser*, os médicos conseguem realizar cirurgias na córnea, corrigindo sua curvatura excessiva. Nesse caso, modificam apenas o valor do raio externo  $R_1$ . Outra possibilidade para a correção da miopia é a indicação do uso de óculos. Admita que a figura a seguir represente a córnea de um paciente cujo exame oftalmológico apresentou uma determinada miopia.



Representação esquemática da córnea

Com o objetivo de corrigir a miopia, o médico pode

- intervir cirurgicamente diminuindo o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes convergentes apropriadas.
- intervir cirurgicamente diminuindo o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes divergentes apropriadas.
- intervir cirurgicamente aumentando o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes convergentes apropriadas.
- intervir cirurgicamente aumentando o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes divergentes apropriadas.
- intervir cirurgicamente aumentando o raio  $R_1$  da córnea ou indicar óculos com lentes cilíndricas apropriadas.

#### Resolução

- Falsa.**  
As lentes corretivas devem ser divergentes e o raio  $R_1$  deve ser aumentado.
- Falsa.**  
A correção deve ser feita de modo a aumentar a distância focal (reduzir a vergência) e portanto devemos aumentar  $R_1$  (reduzir a curvatura).
- Falsa.**  
Lentes divergentes.
- Falsa.**  
As lentes devem ser esféricas.

Resposta: D

#### Questão 59

A lupa, mostrada na figura, é um instrumento óptico que consiste em uma lente biconvexa, de pequena distância focal, que, por sua capacidade de ampliar imagens, também é chamada de microscópio simples.



Com relação a esse instrumento óptico, julgue os itens a seguir.

- A lente que constitui uma lupa é divergente.
- A ampliação produzida por uma lupa depende da distância do objeto à lupa.
- Quando uma lente biconvexa é usada como lupa, a um objeto real corresponderá sempre uma imagem virtual ampliada.
- A imagem produzida por uma lente biconvexa não pode ser projetada em um anteparo.

Estão certos apenas os itens

- I e II.
- I e III.
- II e III.
- III e IV.
- I e IV.

#### Resolução

- Falso.**  
A lente de aumento só pode ser convergente.
- Verdadeiro.**  
$$A = \frac{f}{f - p}$$
 A depende de  $p$
- Verdadeiro.**  
Quando a lente é usada como lupa, o objeto é posicionado entre o seu foco objeto e o seu centro óptico e a imagem resulta virtual, direta e ampliada.
- Falso.**  
Se a lente não for usada como lupa, a imagem poderá ser real e ser projetada em um anteparo.

Resposta: C

#### Questão 60

(CEDERJ) – No trecho da letra da música destacado a seguir, o compositor, usando a linguagem poética, menciona a formação de imagens no olho humano.

“...Eu quero  
Ser exorcizado  
Pela água benta  
Desse olhar infindo  
Que bom ser fotografado  
Mas pelas retinas  
Desses olhos lindos...”

(“Disritmia”, Martinho da Vila, 1974)

A fotografia a que o compositor se refere é a imagem formada pela córnea e pelo cristalino na retina do olho. Identifique a opção que melhor descreve as características dessa imagem.

- a) Virtual, menor e invertida em relação ao objeto que deu origem à imagem.
- b) Real, menor e invertida em relação ao objeto que deu origem à imagem.
- c) Real, menor e direta em relação ao objeto que deu origem à imagem.
- d) Virtual, maior e invertida em relação ao objeto que deu origem à imagem.
- e) Real, maior e invertida em relação ao objeto que deu origem à imagem.

### Resolução

**A imagem formada na retina é de natureza real (projetada em um anteparo, que é a retina). Como objeto e imagem têm mesma natureza (ambos reais), a imagem é invertida e como a imagem está mais próxima do cristalino que o objeto, ela é reduzida.**

**Resposta: B**

### Questão 61

Considere os dois textos seguintes.

*Confirmadas mais mortes por febre maculosa no estado de São Paulo. O IBAMA autorizou pesquisadores a capturar e abater capivaras. Esses animais serão utilizados em estudos sobre a febre maculosa. A capivara é um dos principais hospedeiros do carrapato-estrela, transmissor da doença. Os pesquisadores querem descobrir por que as capivaras não morrem ao serem picadas pelo inseto.*

*Na região nordeste dos Estados Unidos, o carrapato-dos-cervos transmite a doença de Lyme ao homem. Depois que o minúsculo carrapato Ixodes suga o sangue de um animal infectado, a bactéria se aloja permanentemente no corpo do inseto. Quando o carrapato mais tarde pica outro animal ou uma pessoa, ele pode transmitir a bactéria para a corrente sanguínea da vítima. O principal reservatório local da bactéria causadora dessa doença é um rato-silvestre (Peromyscus leucopus). O roedor também é hospedeiro de carrapatos.*

Sobre essas doenças e quanto às informações apresentadas nos textos, pode-se afirmar que

- a) o agente causador de ambas as doenças é uma bactéria que pode se alojar em roedores silvestres, no caso brasileiro, a capivara.
- b) os agentes causadores de ambas as doenças são os carrapatos, corretamente classificados nos textos como insetos.
- c) os agentes causadores de ambas as doenças são os carrapatos, erroneamente classificados nos textos como insetos.

- d) o agente causador da febre maculosa é um vírus e o da doença de Lyme, uma bactéria, ambos transmitidos ao homem por carrapatos.
- e) os agentes causadores de ambas as doenças são vírus, o que indica uma informação incorreta apresentada no segundo texto.

### Resolução

**Febre maculosa e doença de Lyme são doenças provocadas por bactérias transmitidas ao homem por carrapatos. São reservatórios os roedores como ratos e capivaras.**

**Resposta: A**

### Questão 62

A descoberta de uma grande jazida de petróleo e gás natural na camada pré-sal tem sido comemorada pelo governo brasileiro e pela Petrobras, que estima uma reserva de cerca de 100 bilhões de barris do óleo. Sobre este assunto, podemos afirmar que:

- I. O petróleo encontrado é derivado de organismos marinhos mortos que se depositaram ao longo de milhões de anos no fundo do oceano e se fossilizaram.
- II. A prospecção do gás natural, um bem renovável, permitirá a independência energética do Brasil em relação à Bolívia, principal fornecedor brasileiro deste produto.
- III. A queima do óleo *diesel* libera dióxido de nitrogênio que, ao reagir com o vapor-d'água atmosférico, produz ácido sulfúrico, o qual precipita-se nas chamadas chuvas ácidas.

Está(ão) correta(s):

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas III.
- d) Apenas I e III.
- e) Apenas II e III.

### Resolução

- I. **Verdadeira: combustíveis como petróleo, gás natural e carvão mineral são produtos da decomposição de plantas e de animais que se fossilizaram ao longo de milhões de anos.**
- II. **Falsa: o gás natural, assim como o petróleo, é um derivado fóssil, sendo, portanto, um bem não renovável.**
- III. **Falsa: a reação do dióxido de nitrogênio com o vapor-d'água atmosférico produz o ácido nítrico, presente nas chuvas ácidas.**

**Resposta: A**

### Questão 63

A seiva mineral é constituída de água e nutrientes minerais absorvidos do solo pelas raízes. Segundo a teoria da sucção das folhas, a seiva inorgânica é sugada pelas folhas dos vasos condutores em consequência da transpiração. A seiva circula da raiz até as folhas numa coluna contínua e em estado de tensão.

Assinale a seguir a alternativa que contém aspectos nos quais se baseia essa teoria.

- Semelhança dos vasos do xilema a tubos de diâmetro microscópico, propriedades de adesão e coesão das moléculas de água e ocorrência do fenômeno da capilaridade.
- Permeabilidade seletiva das células do córtex da raiz, presença da endoderme com as estrias de Caspary e transporte ascendente da seiva bruta.
- Produção de carboidratos nas folhas, aumento da concentração osmótica nesses órgãos e ascensão da seiva bruta, por osmose e capilaridade, nos vasos do xilema.
- Coesão entre as moléculas de água, adesão entre essas moléculas e as paredes do xilema e tensão gerada no interior dos vasos pela transpiração foliar.
- Aumento da concentração osmótica no interior dos vasos xilemáticos da raiz, entrada de água por osmose e impulsão da seiva para cima.

#### Resolução

**A continuidade da coluna líquida no interior do xilema é mantida pela coesão das moléculas de água entre si e pela adesão da água às paredes dos vasos xilemáticos.**

**A tensão gerada no interior dos vasos é devida à transpiração foliar.**

**Resposta: D**

#### Questão 64

A cadeia alimentar é a transferência de energia ao longo de uma sequência alimentar. A energia inicial é proveniente do sol, convertida em energia química e armazenada em moléculas orgânicas que serão transferidas e incorporadas aos demais seres vivos da cadeia, aumentando sua biomassa. O início desta sequência alimentar é realizada pelos

- fungos e bactérias que atuam como decompositores.
- seres autotróficos que ocupam a última posição da cadeia alimentar.
- seres clorofilados que constituem a base da cadeia alimentar.
- seres herbívoros que são classificados como consumidores primários.
- seres onívoros que podem ocupar qualquer posição na cadeia alimentar.

#### Resolução

**A cadeia alimentar, ou cadeia trófica, inicia-se com os produtores, geralmente seres clorofilados como plantas, algas e bactérias. Deles o alimento e a energia passam para os herbívoros e depois para os carnívoros. Quando produtores, herbívoros e carnívoros morrem, serão decompostos pela ação de fungos e bactérias.**

**Resposta: C**

#### Questão 65

No ciclo biológico dos parasitas, considera-se hospedeiro intermediário aquele no qual ocorre a reprodução assexuada do agente causador e que, portanto, abriga as

formas assexuadas do parasita. Já hospedeiro definitivo é aquele no qual ocorre a reprodução sexuada do agente causador, abrigando, então, as formas sexuadas do parasita.

Com base nessas informações, considere as afirmativas a seguir:

- No ciclo biológico do *Ancylostoma duodenalis*, causador do amarelão, o ser humano é hospedeiro definitivo, enquanto o porco é hospedeiro intermediário.
- No ciclo biológico da *Leishmania braziliensis*, causadora da úlcera de Bauru, o ser humano é hospedeiro definitivo uma vez que representa o único hospedeiro do parasita.
- No ciclo biológico do *Plasmodium vivax*, causador da malária, o ser humano é hospedeiro intermediário, enquanto o mosquito do gênero *Anopheles* é o hospedeiro definitivo.
- No ciclo biológico da *Wuchereria bancrofti*, causadora da elefantíase, o ser humano é hospedeiro definitivo, enquanto o mosquito do gênero *Culex* é o hospedeiro intermediário.

Assinale a alternativa correta.

- Somente as afirmativas I e II são corretas.
- Somente as afirmativas I e III são corretas.
- Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.
- Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

#### Resolução

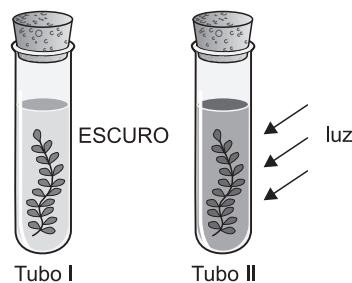
- Falsa. O *Ancylostoma duodenalis* é um parasita monóxeno e seu ciclo passa por um único hospedeiro, o homem.**
- Falsa. *Leishmania braziliensis* é um parasita heteróxeno e apresenta dois hospedeiros. O mosquito-palha do gênero *Phlebotomus* e o homem.**

**Resposta: C**

#### Questão 66

Uma determinada solução é indicadora da concentração de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). Quando essa concentração é baixa, a solução adquire coloração arroxeada e, quando a concentração do gás é alta, a solução adquire coloração amarelada.

Dois tubos contendo a referida solução e uma planta aquática são hermeticamente fechados. Um deles (tubo I) é deixado no escuro e o outro (tubo II) é iluminado, segundo as figuras:



- Depois de algum tempo, espera-se que
- no tubo I, a solução fique arroxeadada, pois a planta realizará normalmente a fotossíntese.
  - no tubo I, a solução fique amarelada, pois a planta realizará normalmente a fotossíntese.
  - no tubo II, a solução fique arroxeadada, pois a planta realizará normalmente a fotossíntese.
  - no tubo II, a solução fique amarelada, pois a planta realizará normalmente a fotossíntese.
  - no tubo I, a solução fique arroxeadada e, no tubo II, a solução fique amarelada, pois, em I, a planta realizará apenas a fotossíntese e, em II, a planta realizará apenas a respiração.

### Resolução

**Tubo I – planta no escuro respira liberando CO<sub>2</sub>, tornando o meio rico nesse gás e a solução adquire a cor amarelada. Tubo II – planta na luz realiza fotossíntese, absorve CO<sub>2</sub>, reduzindo a sua concentração e torna a solução arroxeadada.**  
**Resposta: C**

### Questão 67

Leia o texto a seguir e assinale a alternativa correta.

*Um fóssil extremamente bem conservado, de 380 milhões de anos, achado no noroeste da Austrália, é agora o exemplo mais antigo de uma mãe grávida vivípara.*

(Ciência Hoje, jul. 2008.)

- O fóssil provavelmente é de um mamífero, uma vez que a viviparidade é característica exclusiva desse grupo.
- A presença de um saco vitelino no embrião fóssil seria uma característica segura para determinar o fóssil como vivíparo.
- A conclusão de que o fóssil é de um animal vivíparo veio da observação de que o embrião estava se desenvolvendo dentro do corpo da mãe.
- Uma das características que levaria à conclusão de que se tratava de um animal vivíparo seria a presença de um resquício de bolsa amniótica.
- O fóssil em questão poderia também ser de um animal ovovivíparo, pois, assim como os vivíparos, apresentam nutrição maternal durante o desenvolvimento embrionário.

### Resolução

**Vivíparos são animais cujo embrião se desenvolve dentro do corpo da mãe, retirando dela o alimento necessário. Exemplos: mamíferos, alguns peixes, répteis etc. Ovovivíparos são animais onde os ovos se desenvolvem dentro do corpo materno, mas utilizando alimento contido no próprio ovo.**  
**Resposta: C**

### Questão 68

A tabela a seguir representa os dados de uma pesquisa dos casos de ocorrência de câncer de bexiga em uma determinada localidade em que a principal atividade de trabalho é representada pela indústria química.

Trabalham em Indústria Química	Câncer de bexiga		Total
	Sim	Não	
Sim	137	92	229
Não	216	283	499
Total	353	375	728

Com base nos dados coletados, foram feitas as seguintes afirmações:

- A ocorrência de câncer de bexiga atinge somente os indivíduos que trabalham nas indústrias químicas.
- A maior parte dos que tiveram câncer de bexiga não trabalham nas indústrias químicas da região.
- Indivíduos que não trabalham nas indústrias químicas e não apresentaram câncer de bexiga representam a maioria dos indivíduos pesquisados.
- Dos indivíduos pesquisados, 45% apresentou câncer de bexiga e trabalhavam em indústria química.

Está correto o que se afirma **apenas** em

- I e II.
- II e III.
- III e IV.
- I, II e III.
- II, III e IV.

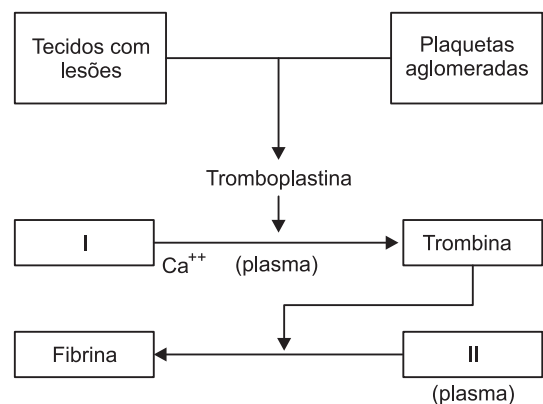
### Resolução

- Incorreta. O câncer também atinge os que não trabalham na indústria química.**
- Incorreta. Dos indivíduos pesquisados, 19% (137 em 728) apresentaram câncer de bexiga e trabalham em indústria química.**

**Resposta: B**

### Questão 69

O coágulo sanguíneo se forma na superfície do corpo e seca em contato com o ar, formando o que popularmente conhecemos como “casca de ferida”.



- As substâncias I e II correspondem, respectivamente, a
- vitamina K e fibrinogênio.
  - protrombina e plaquetas.
  - protrombina e fibrinogênio.
  - fibrinogênio e protrombina.
  - plaquetas e vitamina K.

### Resolução

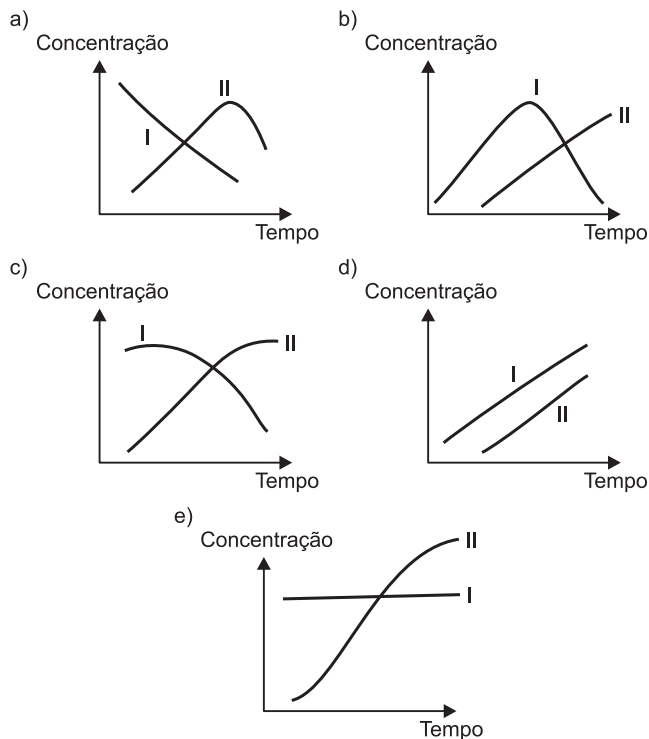
I corresponde à protrombina e II ao fibrinogênio.

Resposta: C

### Questão 70

Certos fungos produzem e liberam enzimas digestivas, que atuam sobre o substrato, e os produtos resultantes são absorvidos por suas células. Um exemplo é a ação dos fungos produtores de enzimas, que digerem a celulose até a formação de glicose.

Assinale a alternativa cujo gráfico representa a concentração do substrato (I) e a dos produtos (II).



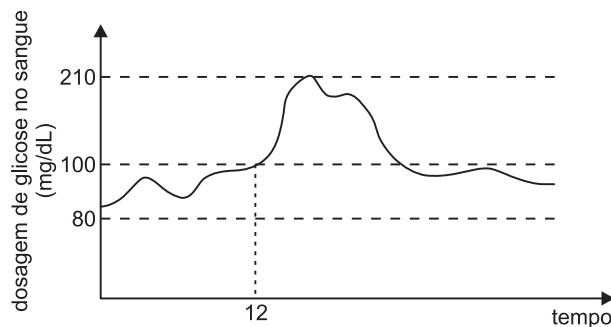
### Resolução

À medida que as enzimas atuam sobre o substrato (celulose), sua concentração diminui, acarretando o aumento na concentração dos produtos (glicose).

Resposta: C

### Questão 71

Henrique analisou sua taxa de glicemia após o almoço, realizado ao meio-dia. Obteve sua curva de glicose no sangue como ilustra a figura.



Ele sabia que a taxa normal, após um período de refeição, deveria se elevar e depois diminuir e oscilar entre 100 a 140 mg/dL. Depois de observar o resultado, aplicou alguns conhecimentos a respeito dos hormônios e concluiu que seu

- pâncreas liberou insulina, que fez reduzir a glicemia, indicando que não há um quadro de diabetes.
- pâncreas liberou glucagon, que fez reduzir a glicemia, indicando que há um quadro de diabetes.
- fígado liberou insulina, que fez aumentar a glicemia, indicando que há um quadro de diabetes.
- fígado liberou glucagon, que fez aumentar a glicemia, indicando que há um quadro de diabetes.
- fígado liberou insulina, que fez reduzir a glicemia, indicando que não há um quadro de diabetes.

### Resolução

A insulina é um hormônio produzido e liberado pelo pâncreas para controlar a quantidade de glicose no sangue. Sua falta provoca um quadro de diabetes.

Resposta: A

### Questão 72

O índice de massa corpórea (IMC) é uma medida que permite aos médicos fazer uma avaliação preliminar das condições físicas e do risco de uma pessoa desenvolver certas doenças, conforme mostra a tabela a seguir.

IMC	Classificação	Risco de doença
menos de 18,5	magreza	elevado
entre 18,5 e 24,9	normalidade	baixo
entre 25 e 29,9	sobrepeso	elevado
entre 30 e 39,9	obesidade	muito elevado
40 ou mais	obesidade grave	muitíssimo elevado

Internet: <www.somatematica.com.br>

Considere as seguintes informações a respeito de João, Maria, Cristina, Antônio e Sérgio.

nome	peso (kg)	altura (m)	IMC
João	113,4	1,80	35
Maria	45	1,50	20
Cristina	48,6	1,80	15
Antônio	63	1,50	28
Sérgio	115,2	1,60	45

Os dados das tabelas indicam que

- Cristina está dentro dos padrões de normalidade.
- Maria está magra, mas não corre risco de desenvolver doenças.
- João está obeso e o risco de desenvolver doenças é muito elevado.
- Antônio está com sobrepeso e o risco de desenvolver doenças é muito elevado.
- Sérgio está com sobrepeso, mas não corre risco de desenvolver doenças.

### Resolução

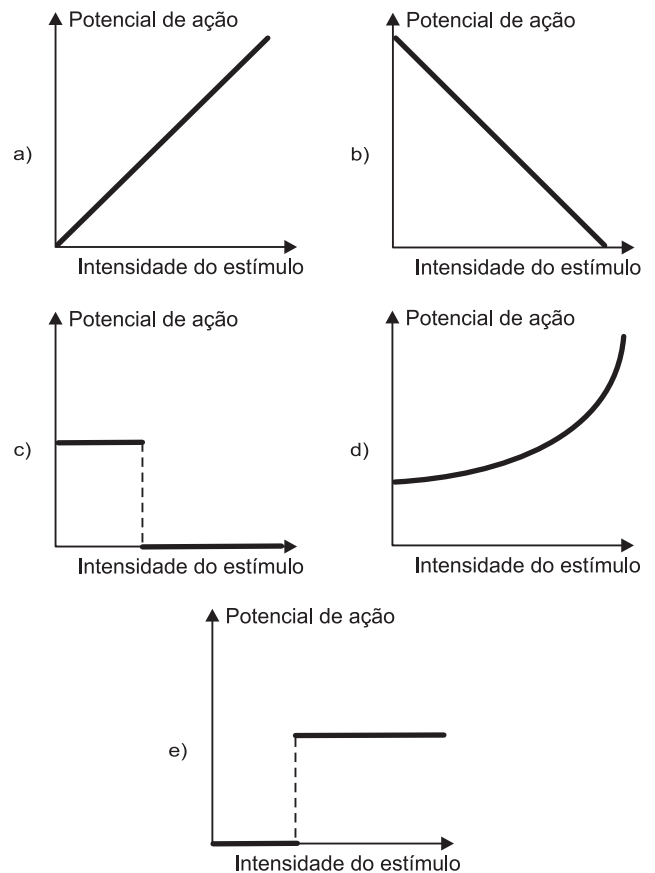
De acordo com as duas tabelas, temos:

	IMC	Classificação	Risco de doença
Cristina	15	magreza	elevado
Maria	20	normalidade	baixo
Antônio	28	sobrepeso	elevado
João	35	obesidade	muito elevado
Sérgio	45	obesidade grave	multíssimo elevado

Resposta: C

### Questão 73

Para efeito didático, pode-se comparar a resposta de um neurônio aos estímulos recebidos com um interruptor de lâmpada elétrica: acionada, a lâmpada acende sempre com a mesma intensidade. Da mesma forma, quando o estímulo for suficiente para desencadear o potencial de ação, este terá sempre a mesma intensidade. É o que os fisiologistas chamam de **lei do tudo ou nada**. O gráfico que melhor representa essa lei é:



### Resolução

O gráfico da alternativa E representa a lei do tudo ou nada. Resposta: E

### Questão 74

A tabela a seguir apresenta as composições relativas dos hábitos alimentares de quatro espécies A, B, C e D.

Tipo de alimento	Espécie A	Espécie B	Espécie C	Espécie D
Mosquitos culicídeos	70,0%	15,0%	5,0%	69,5%
Odonatas jovens	28,5%	80,0%	20,0%	29,0%
Algas	1,4%	4,8%	50,0%	1,3%
Girinos	0,1%	0,2	25,0%	0,2%

Duas das quatro espécies apresentadas não vivem em simpatria, ou seja, não ocupam a mesma área geográfica; diversas tentativas de introduzir uma dessas duas espécies na área ocupada pela outra fracassaram. Quais são as duas espécies que não vivem em simpatria?

- A e B
- A e C
- B e D
- A e D
- B e C

**Resolução**

As espécies A e D possuem o mesmo nicho ecológico, o que provoca um processo de competição, impedindo a simpatria.

Resposta: D

**Questão 75**

A quantidade de melanina na pele humana é um exemplo clássico de herança quantitativa, na qual aparecem os seguintes fenótipos e genótipos.

Fenótipos	Genótipos
Negro	AABB
Mulato escuro	AABb ou AaBB
Mulato médio	AAbb ou aaBB ou AaBb
Mulato claro	Aabb ou aaBb
Branco	aabb

No casamento de um mulato médio de genótipo AaBb com um mulata clara, a probabilidade de nascer uma criança que tenha um fenótipo diferente daqueles dos pais, é de

- a) 0%                      b) 12,5%                      c) 25%  
 d) 37,5%                      e) 50%

**Resolução**

P	AaBb x Aabb				
		AB	Ab	aB	ab
F1	Ab	AABb	AAbb	AaBb	Aabb
	ab	AaBb	Aabb	aaBb	aabb

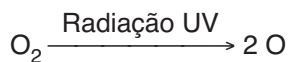
Fenótipos diferentes daqueles dos pais = 2 (AABb e aabb) em 8 = 1/4 = 25%

Resposta: C

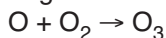
**Questão 76**

O primeiro cientista a explicar a química da formação do ozônio na atmosfera superior foi Sydney Chapman ao propor o chamado "Ciclo de Chapman", que pode ser assim simplificado:

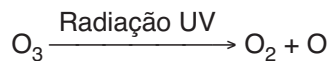
- 1) Um fóton de UV atinge uma molécula de oxigênio provocando dissociação nos seus átomos.



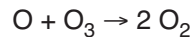
- 2) Um dos átomos de oxigênio colide com outra molécula de oxigênio dando origem a uma molécula de ozônio.



- 3) Pode ocorrer uma das seguintes possibilidades:  
 a) um fóton de UV atingir uma molécula de ozônio, e o resultado é a sua dissociação em uma molécula de oxigênio e um átomo de oxigênio.

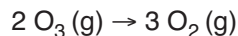


- b) um átomo de oxigênio colidir com uma molécula de ozônio resultando em duas moléculas de oxigênio (essa possibilidade é menos comum).



A presença de ozônio na estratosfera é fundamental para filtrar a radiação ultravioleta que chega ao planeta Terra; entretanto, na troposfera (a parte mais baixa da atmosfera), a presença de ozônio é indesejável em concentrações superiores a 1 ppm por provocar nos indivíduos fortes dores de cabeça e dificuldades respiratórias.

Visando estudar a relação entre as velocidades de decomposição do ozônio e a formação do oxigênio, realizou-se em laboratório um experimento para medir a velocidade de decomposição do ozônio (conforme a equação abaixo), do qual foi encontrado o valor  $2,50 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .



Sobre as substâncias oxigênio e ozônio e levando em conta o experimento que mediu a velocidade de decomposição do ozônio, é correto afirmar que

- a) a velocidade de formação do oxigênio é:  $1,67 \times 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .  
 b)  $O_3$  e  $O_2$  são variedades isotópicas do elemento oxigênio.  
 c) a conversão de oxigênio em ozônio é um processo de reação nuclear provocado pelos raios ultravioleta (UV).  
 d) a presença de ozônio na troposfera é fundamental para a existência de vida.  
 e) a razão entre o número de prótons da molécula de oxigênio e o número de prótons da molécula de ozônio é 2/3.

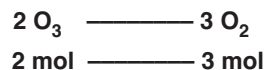
**Resolução**

$$\frac{\text{número de prótons de } O_2}{\text{número de prótons de } O_3} = \frac{2x}{3x} = \frac{2}{3}$$

x = número de prótons do átomo de O

$O_3$  e  $O_2$  são variedades alotrópicas do elemento oxigênio.

A velocidade de formação do oxigênio é  $3,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$ .



$$2,50 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1} \longrightarrow x$$

$$\therefore x = 3,75 \cdot 10^{-5} \text{ mol L}^{-1} \text{ s}^{-1}$$

A presença de  $O_3$  é benéfica na estratosfera (atmosfera superior).

Resposta: E

**Questão 77**

Em uma aula experimental de química, um grupo de alunos recebeu de seu professor três amostras de sólidos brancos, não identificados, finamente pulverizados. O professor pediu aos alunos que descobrissem qual desses compostos era o óxido de zinco (ZnO), qual era o cloreto de sódio (NaCl) e qual era o açúcar (C<sub>12</sub>H<sub>22</sub>O<sub>11</sub>). Após alguns testes, os alunos observaram os resultados mostrados na tabela a seguir.

Composto	A	B	C
Teste de fusão até 200°C	Permanece sólido	Permanece sólido	Muda de estado: sólido para líquido
Teste de condução de corrente elétrica no sólido	Não apresentou condutividade	Não apresentou condutividade	Não apresentou condutividade
Teste de solubilidade em água	solúvel	Praticamente insolúvel	solúvel
Teste de condução de corrente elétrica em solução aquosa	Apresentou condutividade	—	Não apresentou condutividade

Sobre os testes realizados e a identificação dos compostos, assinale a alternativa correta.

- O cloreto de sódio e o açúcar são os compostos que permanecem sólidos no teste de fusão.
- O composto A é o cloreto de sódio, o B é o óxido de zinco e o C é o açúcar.
- O cloreto de sódio é insolúvel em água.
- O açúcar conduz corrente elétrica em solução aquosa.
- O composto A pode ser cloreto de sódio ou açúcar.

**Resolução**

O composto A corresponde ao cloreto de sódio, que é um composto iônico solúvel.

O composto B corresponde ao óxido de zinco, que é um composto iônico insolúvel.

O composto C corresponde ao açúcar, que é um composto molecular solúvel.

Resposta: B

**Questão 78**

Muitos metais sofrem processos de corrosão durante a exposição ao ar, e, quando o metal é o ferro, ocorre a formação de ferrugem. Estratégias para diminuir a velocidade da corrosão são continuamente aplicadas, em razão de prejuízos associados a essas transformações químicas. Com o intuito de investigar a natureza do processo de formação de ferrugem, foram realizados experimentos, cada um com um tubo fechado, contendo um prego e um material com o qual o prego estava em contato direto. Abaixo, apresentam-se os resultados desses experimentos.

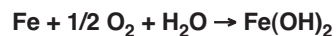
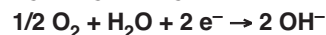
<b>Tubo 1</b>	água de torneira – o prego enferruja.
<b>Tubo 2</b>	ar atmosférico – o prego enferruja mais lentamente do que no tubo 1.
<b>Tubo 3</b>	ar seco – o prego não enferruja.
<b>Tubo 4</b>	água de torneira pela qual se borbulhou gás nitrogênio por um longo período – o prego não enferruja.
<b>Tubo 5</b>	água do mar – o prego enferruja rapidamente.
<b>Tubo 6</b>	água do mar pela qual se borbulhou gás nitrogênio por um longo período – o prego não enferruja.

Conclui-se que, para ocorrer corrosão do prego, é necessária a presença de

- água, somente.
- oxigênio, somente.
- oxigênio e água, somente.
- oxigênio e sal, somente.
- sal, oxigênio e água.

**Resolução**

Para ocorrer a corrosão do prego, é necessária a presença de oxigênio e água, somente:

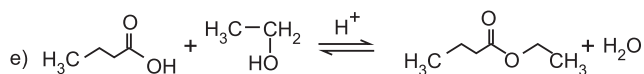
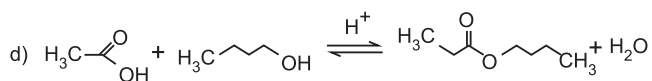
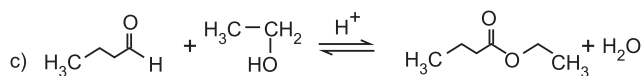
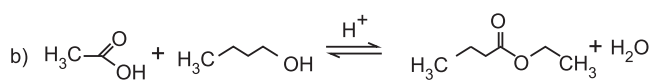
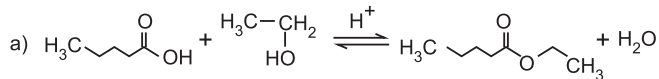


Resposta: C

### Questão 79

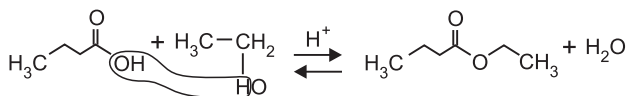
O sabor e o aroma se completam e se confundem, formando uma sensação denominada *flavour*. Essa palavra de origem inglesa significa a união de sabor e de aroma, dando origem ao termo flavorizante, que está presente nos rótulos de muitas guloseimas. Assim, o flavorizante é um produto orgânico natural ou artificial, sendo que, entre os artificiais, destacam-se os ésteres. Diversos ésteres são utilizados pela indústria alimentícia como flavorizantes, sendo o butanoato de etila utilizado para conferir o sabor artificial de abacaxi.

Entre as equações abaixo, assinale a alternativa que representa a síntese do flavorizante de abacaxi.



### Resolução

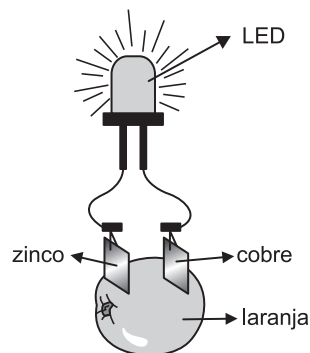
O butanoato de etila é obtido por esterificação entre o ácido butanoico e o etanol, de acordo com a equação química:



Resposta: E

### Questão 80

Um LED (diodo emissor de luz) pode ser aceso com uma bateria obtida pela inserção, em uma laranja, de duas placas, uma de cobre e outra de zinco, de acordo com o esquema apresentado a seguir. Enquanto essa bateria está em funcionamento, ocorrem reações nas placas (ganho de elétrons na placa de cobre e perda de elétrons na placa de zinco) e energia química é transformada em energia elétrica. Se as placas de cobre e zinco são imersas em solução de cloreto de sódio, o LED também acende. Entretanto, o mesmo não ocorre se as placas forem introduzidas em água destilada ou em solução aquosa preparada com açúcar.

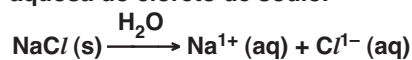


As informações apresentadas no texto permitem afirmar que

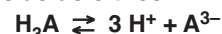
- a laranja possui alguma propriedade química semelhante à da solução de cloreto de sódio.
- a inserção das placas em qualquer fruta possibilita a fabricação de uma bateria.
- quando se introduzem as placas em um líquido, o LED acende somente se o líquido tiver característica ácida.
- o tempo de duração da bateria é proporcional à quantidade de cloreto de sódio adicionado à água.
- a área das placas é o parâmetro mais importante para o funcionamento da bateria.

### Resolução

Uma solução aquosa para conduzir a corrente elétrica deve apresentar ions livres dispersos na solução, como é o caso da solução aquosa do cloreto de sódio.



A laranja deve conter uma substância que se encontra ionizada em meio aquoso tornando-a condutora de eletricidade, como o ácido cítrico.



Resposta: A

### Questão 81

O radiador de um automóvel tem como função transferir calor do líquido de resfriamento que ali circula para o ar que passa por ele quando o veículo está em movimento. Quando o radiador é tampado, o ponto de ebulição do líquido sofre um aumento de até 25°C. Além disso, a tampa também funciona como uma válvula de pressão. Quando a pressão interna exercida na tampa atinge um valor pré-determinado, uma válvula se abre, permitindo que o líquido de resfriamento escorra por um tubo conectado a um recipiente coletor. Esse sistema de controle de pressão é também utilizado em outros dispositivos da vida moderna, como nas painéis de pressão.

Sobre o texto, afirma-se:

- O processo de transferência de calor do radiador para o ar atmosférico se dá por condução.
- Assim como no radiador, em uma panela de pressão devidamente tampada, a pressão alcança valores maiores do que a pressão atmosférica de 1 atm, razão pela qual a água ali contida ferve a temperaturas maiores do que 100°C.

III. Depois que a panela “pega pressão”, pode-se diminuir um pouco a chama do fogão, pois a válvula de controle não permitirá que a pressão suba mais do que o limite pré-estipulado pelo fabricante.

IV. Se o automóvel em questão se deslocasse para regiões mais elevadas, em relação ao nível do mar, a temperatura de ebulição do líquido de resfriamento aumentaria.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é:

- a) I e II                      b) I e III                      c) II e IV  
d) II e III                      e) III e IV

### Resolução

I. **Errada.**  
A transferência de calor do radiador para o ar atmosférico se dá por irradiação.

IV. **Errada.**  
A temperatura de ebulição do líquido de resfriamento diminui.

Resposta: D

### Questão 82

A legislação brasileira permite a adição de 25% (porcentagem em volume), no máximo, de etanol anidro (sem água) à gasolina para poder ser vendida como combustível automotivo. O teor de etanol nesse combustível pode ser facilmente determinado num posto de abastecimento de automóveis. Para tanto, deve-se colocar 50 mL do combustível em um frasco graduado de 100 mL (proveta) e adicionar água até a marca de 100 mL. Em seguida, tampa-se a proveta e agita-se vigorosamente a mistura. Após a formação de duas fases, mede-se o volume da fase aquosa.

Analisar as seguintes afirmações referentes à determinação do teor de etanol no combustível, de acordo com a metodologia descrita:

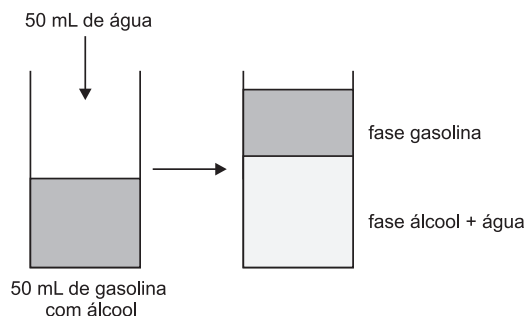
- I. O etanol é extraído do combustível pela água, resultando em aumento do volume da fase aquosa.  
II. Após a agitação da mistura, a gasolina fica na fase inferior e a mistura de água e etanol, na fase superior.  
III. Se o combustível estiver dentro das especificações legais, o volume da fase aquosa deverá ser de, no máximo, 62,5 mL.

Densidade	
Água	1,00 g/mL
Etanol	0,79 g/mL
Gasolina	0,74 g/mL

Está correto o que se afirma em

- a) I, apenas.                      b) I e II, apenas.  
c) I e III, apenas.                      d) II e III, apenas.  
e) I, II e III.

### Resolução



I. **Correta.** O etanol é muito mais solúvel em água do que na gasolina, pois as interações entre as moléculas do álcool e da água são mais fortes (ligações de hidrogênio).

II. **Errada.** A gasolina fica na fase superior, pois é menos densa.

III. **Correta.**  
Volume de álcool na água = 62,5 mL – 50 mL = 12,5 mL  
100% ————— 50 mL  
25% ————— x  
x = 12,5 mL

Resposta: C

### Questão 83

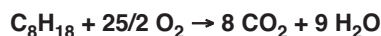
Há uma preocupação mundial sobre fontes de energia renováveis e a busca de combustíveis que minimizem a agressão ao meio ambiente. Para exemplificar os danos causados ao meio ambiente pela queima de matéria orgânica, um professor solicitou aos alunos que analisassem a queima de massas iguais de etanol (C<sub>2</sub>H<sub>6</sub>O) e de 2-metil-heptano (C<sub>8</sub>H<sub>18</sub>), uma substância contida na gasolina. Os estudantes chegaram às conclusões abaixo:

- I. Não é possível concluir qual das substâncias causa maior dano ao meio ambiente ao serem queimadas.  
II. A combustão do 2-metil-heptano causa maior agressão ao meio ambiente porque a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada é maior.  
III. O etanol é menos agressivo ao meio ambiente porque sua combustão libera menor quantidade de NO<sub>2</sub>.  
IV. A combustão do etanol causa menor agressão ao meio ambiente porque a quantidade de CO<sub>2</sub> liberada é menor.  
Dado: massas molares em g/mol: C: 12; H: 1; O: 16.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é:

- a) I                                      b) II                                      c) IV  
d) II e III                              e) II e IV

### Resolução



$$\left\{ \begin{array}{l} 46 \text{ g de etanol} \text{ ————— } 2 \text{ mol de CO}_2 \\ 114 \text{ g de gasolina} \text{ ————— } 8 \text{ mol de CO}_2 \\ 46 \text{ g de gasolina} \text{ ————— } x \\ x = 3,2 \text{ mol} \end{array} \right.$$

- I. **Errada.** Etanol → a queima de 46 g desse combustível libera 2 mol de CO<sub>2</sub>.  
2-metil-heptano → a queima de 46 g desse combustível libera 3,2 mol de CO<sub>2</sub>.
- II. **Correta.**
- III. **Errada.** A liberação de NO<sub>2</sub> será a mesma nas duas combustões.
- IV. **Correta.**
- Resposta: E

### Questão 84

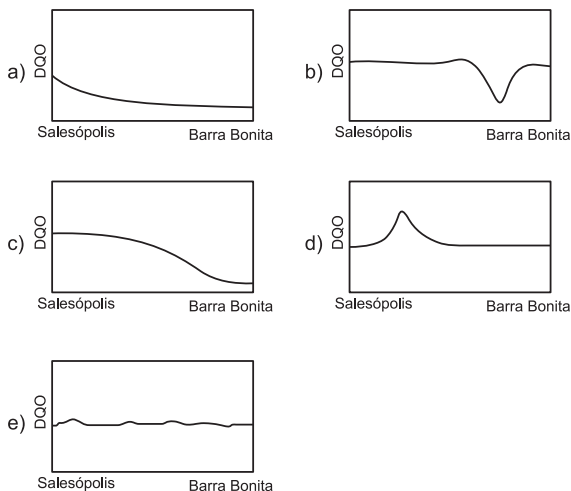
Observe, no mapa, o percurso do Rio Tietê.



(Mapa Rodoviário de São Paulo. DER – Departamento de Estradas de Rodagem. Adaptado.)

Um dos indicadores da poluição do Rio Tietê é a demanda química de oxigênio (DQO), que é uma medida da quantidade necessária de oxigênio para a decomposição total da matéria orgânica presente em um dado volume de água. A DQO é medida em experimentos padronizados, nos quais, a uma amostra de água, adiciona-se um forte agente oxidante, geralmente dicromato de potássio. A água contendo maior quantidade de material orgânico consome mais dicromato de potássio, resultando em valores mais altos de DQO.

Com base no percurso do Rio Tietê (ver mapa) e considerando-se que não há variação de temperatura e de concentração de oxigênio no ar, ao longo desse percurso, o gráfico que melhor representa a variação esquemática da DQO no Rio, no trecho entre Salesópolis e Barra Bonita, é



### Resolução

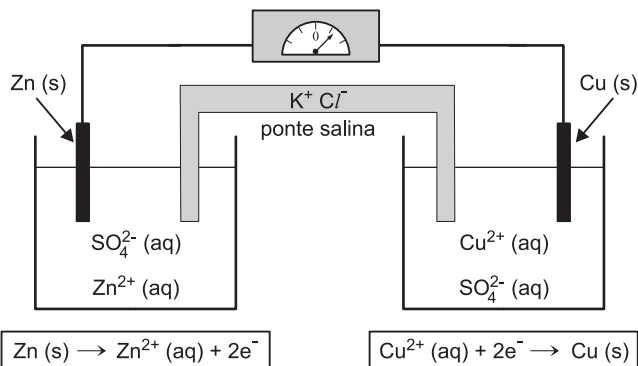
Na região metropolitana de São Paulo, o rio possui grande quantidade de material orgânico na água, resultando em valores mais altos de DQO. O gráfico que melhor representa o trecho entre Salesópolis e Barra Bonita é o da alternativa d.

Resposta: D

### Questão 85

A obtenção de energia é uma das grandes preocupações da sociedade contemporânea e, nesse aspecto, encontrar maneiras efetivas de gerar eletricidade por meio de reações químicas é uma contribuição significativa ao desenvolvimento científico e tecnológico.

A figura mostra uma célula eletroquímica inventada por John Daniell em 1836. Trata-se de um sistema formado por um circuito externo capaz de conduzir a corrente elétrica e de interligar dois eletrodos que estejam separados e mergulhados num eletrólito. Uma reação química que ocorre nesse sistema interligado leva à produção de corrente elétrica.



Dados:  $Zn^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Zn(s)$   $E^{\circ} = -0,76 V$   
 $Cu^{2+}(aq) + 2e^{-} \rightarrow Cu(s)$   $E^{\circ} = +0,34 V$

Com base nessas informações, afirma-se:

- I. Nessa célula eletroquímica, a energia produzida pela reação de oxirredução espontânea é transformada em eletricidade.
- II. Os elétrons caminham espontaneamente, pelo fio metálico, do eletrodo de zinco para o de cobre.
- III. A reação de redução do Cu<sup>2+</sup> consome elétrons e, para compensar essa diminuição de carga, os íons K<sup>+</sup> migram para o catodo através da ponte salina.
- IV. A força eletromotriz gerada por essa célula eletroquímica a 25°C equivale a – 1,1 V.

É correto o que se afirma em

- a) I, II e III, apenas.                      b) I, II e IV, apenas.  
c) I, III e IV, apenas.                      d) II, III e IV, apenas.  
e) I, II, III e IV.

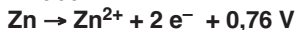
### Resolução

- I. **Correta.** É o próprio conceito de célula eletroquímica.
- II. **Correta.** Os elétrons caminham espontaneamente, pelo fio metálico, do eletrodo de zinco (sofre oxidação) para o de cobre (sofre redução).

III. **Correta.** Os íons  $K^+$  migram para o catodo através da ponte salina, pois os íons  $Cu^{2+}$  estão sofrendo redução, de acordo com a semiequação:



IV. **Errada.**



Resposta: A

### Questão 86

Segundo publicações especializadas, a Terra possui aproximadamente apenas 3% de água doce, parte dela inacessível, também imprópria para o consumo humano. Mesmo diante desse quadro preocupante, o homem ainda agrava a situação de escassez, quando desperdiça água e contribui para a poluição de mananciais.

Em relação à poluição da água, assinale a alternativa correta.

- A poluição térmica causada pelo lançamento de grandes volumes de água aquecida, usada no resfriamento de equipamentos industriais, aumenta a solubilidade dos gases na água, prejudicando a respiração dos peixes.
- A poluição térmica potencializa a ação de poluentes nas águas dos reservatórios, na medida em que contribui para o aumento da velocidade de algumas reações químicas, dando origem a substâncias altamente nocivas à fauna aquática.
- Quando os fertilizantes, contendo os íons  $NO_3^{1-}$  e  $PO_4^{3-}$  e outros nutrientes vegetais, entram nas águas paradas de um lago, causam um rápido crescimento de plantas superficiais, especialmente das algas, que formam um tapete, baixando a temperatura e assegurando níveis de oxigenação mais adequados.
- Os interceptores oceânicos, que lançam esgotos no oceano, são construídos considerando-se que a água do mar, em qualquer circunstância, realiza um processo de purificação, porque os sais nela dissolvidos são poderosos bactericidas.
- Se as chuvas ácidas caem em lagos e rios, aumentam a acidez destes, o que provoca aumento da população de peixes.

### Resolução

A poluição térmica aumenta a temperatura da água aumentando a velocidade de algumas reações químicas, o que dá origem a substâncias altamente nocivas à fauna aquática.

Resposta: B

### Questão 87

A remoção de amônia, nitrato e nitrito das águas residuais, nas estações de tratamento de esgotos (ETE), é importante, pois são compostos que produzem efeitos deletérios à saúde, tanto dos organismos presentes nos

corpos d'água, como dos seres humanos consumidores de água de abastecimento, oriunda de mananciais superficiais e subterrâneos. Concentrações de amônia abaixo de  $0,25 \times 10^{-3}$  g/L são aceitáveis para a criação de peixes; na faixa entre  $0,25 \times 10^{-3}$  g/L e  $0,50 \times 10^{-3}$  g/L, afetam o crescimento e acima de  $0,50 \times 10^{-3}$  g/L, são letais.

Um grupo de estudantes de química desenvolveu uma pesquisa durante a disciplina Química Ambiental, coletando amostras de água em três estações de tratamento de esgoto existentes na cidade, e realizaram a análise dos parâmetros físico-químicos. Nos três ensaios, encontraram as respectivas concentrações de amônia (mol/L):

A1	A2	A3
$0,18 \times 10^{-4}$	$0,30 \times 10^{-4}$	$0,10 \times 10^{-4}$

Dados (g/mol): N = 14; H = 1.

Com base nas concentrações de amônia encontradas pelos estudantes e nas informações apresentadas no texto, afirma-se que

- A1 afeta o crescimento de peixes; A2 é letal e A3 apresenta concentração aceitável.
- A2 afeta o crescimento de peixes; A1 é letal e A3 apresenta concentração aceitável.
- A3 afeta o crescimento de peixes; A2 é aceitável e A1 apresenta concentração letal.
- A1 e A2 afetam o crescimento de peixes e A3 é letal.
- A2 e A3 apresentam concentração aceitável para o crescimento de peixes e A1 é letal.

### Resolução

$$NH_3: M = (1 \cdot 14 + 3 \cdot 1) \text{ g/mol} = 17 \text{ g/mol}$$

$$17\text{g} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$0,25 \cdot 10^{-3} \text{ g} \text{ — } x$$

$$x = 0,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

$$17 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$0,50 \cdot 10^{-3} \text{ g} \text{ — } y$$

$$y = 0,29 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$$

A1 afeta o crescimento de peixes

$$0,15 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} < 0,18 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L} < 0,29 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$$

A<sub>2</sub> é letal ( $0,30 \cdot 10^{-4}$  mol/L é maior que  $0,29 \cdot 10^{-4}$  mol/L)

A<sub>3</sub> apresenta concentração aceitável ( $0,10 \cdot 10^{-4}$  mol/L é menor que  $0,15 \cdot 10^{-4}$  mol/L).

Resposta: A

**Questão 88**

O petróleo tem sido um dos propulsores do desenvolvimento econômico no mundo. Uma das propriedades físicas mais importantes para a sua caracterização é a densidade relativa. Por meio dessa grandeza, pode-se estabelecer uma classificação dos óleos quanto à sua "leveza". Essa classificação faz uso da grandeza "grau API", denotada pelo símbolo  $^{\circ}\text{API}$ , e definida por meio da fórmula  $^{\circ}\text{API} = \frac{141,5}{d} - 131,5$ , em que  $d$  é a densidade re-

lativa da amostra. A tabela abaixo contém as classificações adotadas por algumas agências de controle de petróleo.

Órgão	$^{\circ}\text{API}$			
	leve	médio	pesado	ultrapesado
ANP/Brasil	$\geq 31,1$	22,3 – 31,1	12 – 22,3	$\leq 12$
OPEP	$\geq 32$	26 – 32	10,5 – 26	$\leq 10,5$
Depto. de energia dos EUA	$\geq 35,1$	25 – 35,1	10 – 25	$\leq 10$

(Revista *TN Petróleo*-Edição 57, com adaptações.)

Sobre o texto, julgue as afirmativas abaixo:

- Se qualquer um dos óleos da tabela for despejado em uma piscina contendo água, ele flutuará.
- Uma amostra de petróleo com  $d = 0,993$  seria considerada ultrapesada pela ANP/Brasil, mas não pela OPEP.
- Qualquer amostra de petróleo considerada pesada pela OPEP também é considerada pesada pela ANP/Brasil.
- A densidade relativa de uma amostra de petróleo com  $^{\circ}\text{API}=18,5$  vale aproximadamente 0,943.

De acordo com as afirmativas acima, a alternativa correta é:

- a) I e II                      b) I e IV                      c) II e III  
d) II e IV                      e) III e IV

**Resolução**

I. *Errada.*

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141,5}{d} - 131,5$$

$$^{\circ}\text{API} + 131,5 = \frac{141,5}{d}$$

$$d = \frac{141,5}{^{\circ}\text{API} + 131,5}$$

$$141,5 > ^{\circ}\text{API} + 131,5$$

Para  $^{\circ}\text{API} < 10$ , o óleo não flutuará. A densidade é maior que 1.

II. *Correta.*

$$^{\circ}\text{API} = \frac{141,5}{0,993} - 131,5 \quad ^{\circ}\text{API} = 11$$

III. *Errada.*

Pesado ANP/Brasil 12 – 22,3

Pesado OPEP 10,5 – 26

IV. *Correta.*

$$18,5 = \frac{141,5}{d} - 131,5$$

$$d = 0,943$$

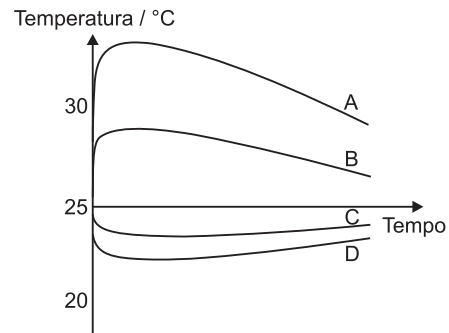
Resposta: D

**Questão 89**

Reações químicas são, em geral, acompanhadas de absorção ou liberação de calor. A dissolução de uma substância, ao entrar em contato com a água, ocorre com aquecimento (entalpia de dissolução  $< 0$ ) ou resfriamento (entalpia de dissolução  $> 0$ ). A tabela mostra valores de entalpia de dissolução para algumas substâncias.

Substância	Entalpia de dissolução (kcal/mol)
Nitrato de amônio ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ )	6,14
Cloreto de cálcio ( $\text{CaCl}_2$ )	- 19,40
Acetato de sódio tri-hidratado ( $\text{NaCH}_3\text{COO} \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ )	4,70
Hidróxido de sódio ( $\text{NaOH}$ )	- 10,64

Considere 4 experimentos realizados de maneiras independentes, em que quantidades iguais (em mols) das substâncias listadas na tabela são dissolvidas em volumes iguais de água destilada, a  $25^{\circ}\text{C}$ . No gráfico, as dissoluções do nitrato de amônio e do hidróxido de sódio devem corresponder, respectivamente, às curvas



- a) A e B.                      b) A e C.                      c) B e A.  
d) D e A.                      e) D e B.

## Resolução

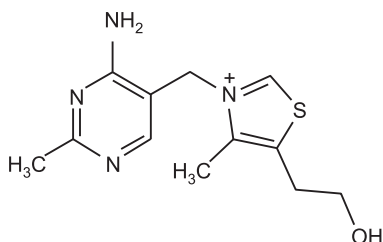
A dissolução do  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  e do acetato de sódio tri-hidratado é endotérmica, portanto, diminui a temperatura da água. Como o  $\Delta H$  de dissolução do  $\text{NH}_4\text{NO}_3$  é maior, a curva D representa a sua dissolução.

A dissolução de  $\text{CaCl}_2$  e  $\text{NaOH}$  é exotérmica, portanto, aumenta a temperatura da água. Como o  $\Delta H$  de dissolução do  $\text{NaOH}$  é menor, em módulo, a curva B representa a sua dissolução.

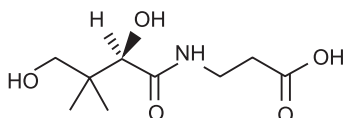
Resposta: E

## Questão 90

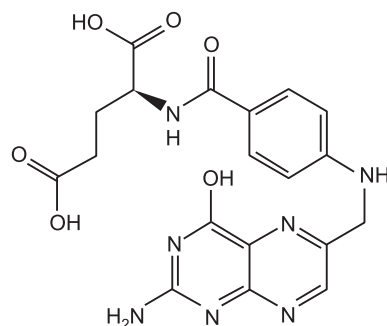
As vitaminas são substâncias que podem ser encontradas nos mais diversos alimentos, como por exemplo nas frutas. Estas substâncias são essenciais para os seres humanos, pois sua falta pode desencadear o aparecimento de doenças. Na figura abaixo, as estruturas químicas de algumas vitaminas são mostradas:



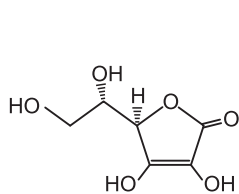
Tiamina (vitamina B<sub>1</sub>)



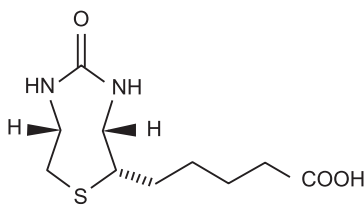
Ácido pantotênico (vitamina B<sub>5</sub>)



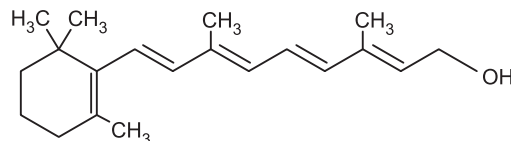
Ácido fólico (vitamina B<sub>9</sub>)



Ácido ascórbico (vitamina C)



Biotina (vitamina B<sub>7</sub>)



Retinol (vitamina A)

Observe-as e assinale a alternativa correta:

- Tanto no ácido fólico quanto no ácido ascórbico existe um anel aromático.
- A função orgânica álcool está presente em todas as vitaminas mostradas na figura acima.
- Existe pelo menos um carbono assimétrico na biotina e no retinol.
- O ácido pantotênico possui uma cadeia ramificada e uma função amina.
- Tiamina, ácido pantotênico, ácido fólico, ácido ascórbico e biotina podem fazer mais ligações de hidrogênio com a água do que o retinol.

## Resolução

Tiamina, ácido pantotênico, ácido fólico, ácido ascórbico e biotina fazem mais ligações de hidrogênio com a água do que o retinol, pois têm mais grupos (OH, NH<sub>2</sub>, NH) que efetuam a ligação de hidrogênio com a água.

Resposta: E

