



# 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:

- a. as questões de número 1 a 45 são relativas à área de Ciências Humanas e suas Tecnologias.
- b. 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, com caneta azul ou preta, 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-o cuidadosamente 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 2 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

A B C D E					A B C D E						
01	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	31	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
02	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	32	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	33	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
04	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	34	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
05	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	35	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	36	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
07	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	37	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
08	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	38	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	39	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	40	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
11	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	41	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	42	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	43	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## Ciências Humanas e suas Tecnologias

### Questões de 1 a 45

**1** Alguns historiadores afirmam que a História teve início quando os homens inventaram a escrita. Nessa perspectiva, o período anterior à criação da escrita é denominado “Pré-História”. Sobre esse assunto, assinale a alternativa correta.

- Rejeitar a escrita como critério de diferenciação entre a História e a Pré-História significa adotar uma visão teológica do processo histórico.
- A afirmação acima não é contestada pelos verdadeiros historiadores, pois ela é uma prova de que todas as culturas convergem para a escrita.
- Os historiadores que defendem a escrita como único critério que diferencia a História da Pré-História reafirmam a tradição elitista da historiografia.
- A escrita não pode ser vista como critério para distinguir a História da Pré-História, pois os aspectos políticos são muito mais relevantes.
- Os únicos historiadores que defendem a escrita como critério distintivo da História são os franceses, por influência da filosofia iluminista.

#### Resolução

**A historiografia moderna, fortemente influenciada pela antropologia, tende a considerar que ganhos tecnológicos, como a prática da agricultura, o uso dos metais e a urbanização, são tão ou mais importantes que a invenção da escrita para caracterizar o processo histórico. Entretanto, é possível criticar essa tendência levando em consideração a importância da escrita para a reconstituição dos fatos do passado.**

**Resposta: C**

**2** Como características econômicas e sociais de Esparta no Período Arcaico, podemos citar

- a existência de uma oligarquia aristocrática que monopolizava o poder militar, político e religioso, tendo a agricultura como base de sua economia.
- a atividade mercantil constituía um monopólio do Estado e do estamento aristocrático que dominava a vida política, não podendo ser exercida por estrangeiros.
- a proibição da escravidão por dívidas pela oligarquia dominante estimulou a vinda de artesãos estrangeiros para a cidade, a fim de estimular o comércio.
- as atividades mercantis, dominadas por camponeses proprietários de minifúndios, podiam ser permitidas a estrangeiros, mesmo que tivessem nível social inferior.

- a posição do indivíduo na comunidade era definida por seu grau de parentesco com o patriarca, dentro de uma economia coletivista ligada à lavoura de subsistência.

#### Resolução

**No plano político, Esparta constituía uma oligarquia dominada pela aristocracia espartíata. Sua economia era essencialmente agrária, sendo o artesanato e o comércio praticados pelo estamento dos periecos, desprovido de direitos políticos.**

**Resposta: A**

**3**

“Eu sou o rei que transcende entre os reis. Minhas palavras são escolhidas, Minha inteligência não tem rival.”

(Hamurábi, 1792-1750 a.C. *Autopanegírico.*)

“O fundamento do regime democrático é a liberdade. Uma característica da liberdade é ser governado e governar por turnos. Outra é viver como se quer; pois dizem que isso é resultado da liberdade, já que é próprio do escravo viver como não quer.”

(Aristóteles, 384-322 a.C. *Política.*)

A partir dos textos, pode-se afirmar que

- os fundamentos do poder político eram os mesmos para Hamurábi e Aristóteles.
- Aristóteles afirmava que a democracia era incompatível com o sistema escravista.
- Hamurábi considerava que o governante deveria ser escolhido entre os mais sábios.
- expressam diferentes concepções sobre as relações entre governantes e governados.
- ambos defendiam a monarquia esclarecida, mesclando despotismo e liberdade.

#### Resolução

**O texto de Hamurábi, rei do I Império Babilônico, apresenta um governo absoluto/despótico, a cuja autoridade os governados devem submeter-se sem questionamentos. Já o texto do filósofo grego Aristóteles associa a democracia ao gozo da liberdade pelos cidadãos, contrastando com as restrições impostas aos escravos.**

**Resposta: D**

**4** A vida dos camponeses na Antiguidade era bastante difícil. Os artigos produzidos nas cidades eram muito mais caros que os originários do campo. Endividados e pagando juros exorbitantes, os camponeses passaram a oferecer, como garantia do pagamento, sua liberdade e a de seus familiares. Nasceu assim, nas cidades antigas como Atenas e Roma, a escravidão por dívidas, que

- a) existiu durante toda a Antiguidade Greco-Romana e deu origem ao colonato, que, séculos depois, seria sucedido pela servidão medieval.
- b) foi extinta em Atenas por Clístenes, criador da democracia, que concedeu direitos políticos a todos os cidadãos. Em Roma, foi extinta pelos X Mandamentos.
- c) foi abolida em Atenas por Sólon, abrindo caminho para o conceito de cidadania. Em Roma, sua extinção aumentou significativamente a massa de plebeus.
- d) voltou a existir na Idade Moderna, devido à vinda de enormes contingentes de africanos para as colônias inglesas da América do Norte.
- e) se extinguiu em Atenas quando esta foi vencida por Esparta, após a Guerra do Peloponeso. Em Roma, foi abolida por Júlio César.

#### Resolução

**Sólon, ao reformar a estrutura política e social de Atenas, suprimiu a escravidão por dívidas não só para agradar à camada popular, mas também porque não admitia que um grego fosse escravizado por outro grego. Em Roma, a escravidão por dívidas foi abolida pela Lei Licínia, no contexto das conquistas sociais da plebe junto ao Senado.**

**Resposta: C**

**5** As feiras difundiram-se pela Europa a partir do século XII. Entre os motivos que provocaram tal fenômeno, podemos citar

- a) a unificação das moedas, que facilitou a atividade dos banqueiros e a circulação de mercadorias na Europa.
- b) o aumento da produção agrícola, resultante dos desmatamentos que ampliaram as terras cultiváveis.
- c) a eliminação das práticas feudais, que prendiam os camponeses à terra e entravavam a economia.
- d) o crescimento urbano, provocado pelas epidemias que grassavam nos campos e levavam ao êxodo rural.
- e) a regionalização das economias, que dificultou significativamente a obtenção de mercadorias orientais.

#### Resolução

**O surgimento das feiras foi uma das primeiras manifestações do Renascimento Comercial e Urbano. Elas se multiplicaram à medida que aumentava a circulação de mercadorias – inclusive de grãos, por conta do crescimento demográfico, que aumentou o**

**consumo, e da abertura de novas áreas cultiváveis, obtidas com a derrubada de florestas e o aterramento de pântanos.**

**Resposta: B**

- 6** A religião cristã influenciou muitos aspectos da vida medieval. Entre suas figuras de destaque, merece menção especial Santo Tomás de Aquino, teólogo que
- a) foi um crítico dos costumes da época, tendo apoiado heresias que combatiam o clero secular.
  - b) se notabilizou como um dos “Doutores da Igreja”, expondo a doutrina com apoio na lógica aristotélica.
  - c) retomou as ideias de Santo Agostinho, segundo o qual a salvação depende de uma escolha feita por Deus.
  - d) valorizou a compreensão racional da doutrina católica, minimizando a importância da fé para a salvação.
  - e) adaptou a exposição da doutrina cristã às concepções do pensamento greco-romano.

#### Resolução

**Santo Tomás de Aquino, autor da *Suma Teológica*, procurou explicar a doutrina cristã utilizando recursos da lógica aristotélica. Valeu-se também do *método escolástico*, utilizado nas universidades medievais e que consistia em chegar a uma conclusão por meio de perguntas e respostas. Foi Santo Tomás que desenvolveu a ideia da salvação por meio do *livre arbítrio*, desde que amparado pela graça divina. Deve-se ainda observar que ele sempre colocou a fé acima da razão.**

**Resposta: B**

- 7** “Eu, Galilei, filho do falecido Vincenzo Galilei, Florentino, com setenta anos de idade, na presença deste Tribunal e ajoelhado diante de vós, Eminentíssimos e Reverendíssimos Senhores Cardeais Inquisidores-Gerais, tendo diante dos olhos e tocado com as mãos os Santos Evangelhos, considerando que após ser intimada uma injunção para que eu deixasse a inteiramente falsa opinião de estar o Sol no centro do mundo e imóvel e a Terra não estar no centro do mundo e mover-se, escrevi e imprimi um livro no qual discuto a nova doutrina, já condenada, abjuro, amaldiçoo e detesto os citados erros e heresias.”

(Apud Péricles Prade. *Crônica do Julgamento de Galileu: Poder & Saber*. Curitiba, Casa das ideias, 1992.)

Galileu Galilei

- a) viveu na Baixa Idade Média e foi obrigado pela inquisição a se retratar por haver defendido o Geocentrismo, em oposição à teoria heliocêntrica aceita pela Igreja.
- b) viveu na Alta Idade Média, durante o Renascimento Comercial e Urbano, e foi perseguido pela Igreja por

- defender a liberdade de crítica e o racionalismo contra o dogmatismo.
- c) viveu na Idade Moderna, durante o Renascimento Cultural, e foi julgado pelo Tribunal da Inquisição por defender os estudos de anatomia feitos por meio da dissecação.
- d) destacou-se na Idade Moderna por ter sido julgado pela inquisição ao defender o fim da ética na política, em seu livro *O Príncipe*. Foi condenado à morte e queimado vivo.
- e) viveu durante o Renascimento Cultural e teve problemas com a Inquisição ao defender a teoria heliocêntrica, sendo obrigado a renegá-la para salvar sua vida.

### Resolução

**Físico, astrônomo e matemático italiano, Galileu Galilei (1564-1642) foi um dos pais da cinematografia, aperfeiçoou a luneta e fez algumas descobertas astronômicas. Preso pela inquisição, viu-se obrigado a renegar a teoria heliocêntrica de Copérnico, que havia defendido em seus escritos.**

Resposta: E

8



Na charge, os vencedores de Napoleão – o rei da Inglaterra, o rei da Prússia, o czar da Rússia e o imperador da Áustria – se preparam para repartir um bolo que contém o ex-imperador. Sob a mesa, o rei francês Luís XVIII espera pelas migalhas.

(Anônimo – *O Patê Indigesto* – século XIX. In Armelle Enders, Marieta Moraes e Renato Franco. *História em Curso: da Antiguidade à Globalização*. São Paulo: Editora do Brasil; Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 2008, p. 227.)

Assinale a alternativa **incorreta** sobre o momento histórico retratado na charge.

- a) O Congresso de Viena, ao reformular o mapa político da Europa e favorecer os grandes rivais da França Napoleônica, não respeitou as reivindicações nacionais das populações dos territórios remanejados.

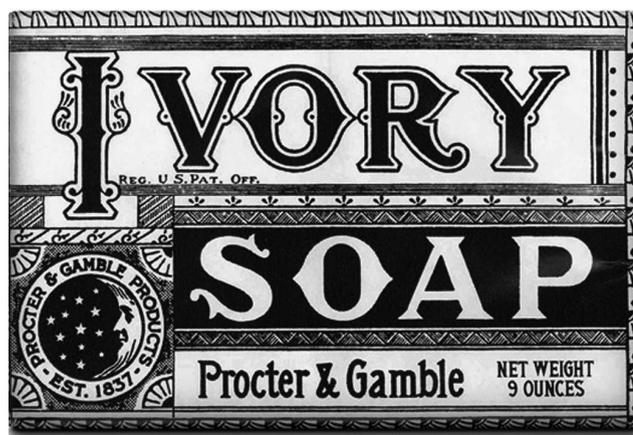
- b) A França, apesar de ocupada temporariamente pelas forças vencedoras, recebeu algumas “migalhas”, pois manteve sua integridade territorial e teve restaurada no poder a dinastia deposta pela Revolução Francesa.
- c) As grandes reservas de matérias-primas necessárias ao desenvolvimento dos países vencedores encontravam-se nas áreas até então submetidas ao domínio da França, o que explica a posição humilhante do rei francês.
- d) Todos os soberanos sentados à mesa obtiveram vantagens territoriais no Congresso de Viena; a Inglaterra anexou diversos pontos estratégicos com o objetivo de preservar sua supremacia marítima.
- e) Alguns soberanos retratados na charge coligaram-se na Santa Aliança, com a finalidade de impedir a eclosão de revoluções liberais ou nacionalistas, restando a burguesia e preservando o Antigo Regime.

### Resolução

**O redesenho do mapa político europeu, feito em benefício da Áustria, da Rússia e da Prússia, não priorizava a obtenção de matérias primas – exceto no caso do Vale do Ruhr, atribuído quase todo à Prússia e rico em carvão e ferro. Esse tipo de interesse está ligado ao neocolonialismo de fins do século XIX, bastante distanciado da conjuntura do Congresso de Viena, realizado no começo do mesmo século.**

Resposta: C

9



Sabão Ivory



1909 – Sabonete L'Aureole

Na segunda metade do século XIX, em todo mundo ocidental, ocorreu o crescimento das elites urbanas. A existência de um público leitor, com bom nível de renda e de instrução, determinou a reformulação da linguagem visual da época, como se pode ver nas embalagens de sabonete reproduzidas. Além das novas tecnologias introduzidas no setor gráfico, permitindo a produção e a veiculação em maior escala de informações e de imagens, outro fator decisivo para essa expansão foi

- a) a mudança na relação entre comerciante e consumidor, a qual passou a depender muito mais da influência da publicidade e da embalagem dos produtos, do que da real necessidade do consumidor em adquiri-los.
- b) o apoio dos governos, que aproveitaram essa expansão inédita dos impressos e do consumo tipográfico entre a população urbana, para anunciar e veicular símbolos patrióticos e incentivar o nacionalismo.
- c) a necessidade, nas novas sociedades urbanas ocidentais, de valores como pátria e liberdade, civilização e tecnologia, capazes de unir, em torno de um mesmo ideal, os diferentes grupos sociais.
- d) a maior oferta de mão de obra especializada nos grandes centros urbanos, capaz de atender à demanda do novo setor tipográfico e também de se transformar em futuros consumidores.
- e) a busca constante de novidades que pudessem aumentar as vendas no comércio, dado o crescimento expressivo da capacidade de consumo das classes trabalhadoras, graças à elevação de seus salários.

### Resolução

**A expansão do industrialismo e o aumento da produção, em consequência da Segunda Revolução Industrial, provocaram a multiplicação de produtos, com o conseqüente recrudescimento da concorrência. Nesse novo contexto de relacionamento entre produtores e consumidores, a propaganda adquiriu uma importância decisiva, influenciando o consumo acima das reais necessidades dos consumidores.**

**Resposta: A**

- 10** As exposições universais do século XIX, sobretudo as de Londres e de Paris, se caracterizavam
- a) pela exaltação da superioridade europeia e pela valorização otimista da técnica e da ciência.
  - b) pela crítica à expansão sobre o continente africano, considerada um freio ao progresso europeu.
  - c) pela crítica marxista aos ideais burgueses, dominantes nos centros urbanos europeus.
  - d) pelo elogio à sociedade burguesa e a suas manifestações culturais, como o Cubismo.
  - e) pela crença de que o progresso tecnológico, sem o apoio dos princípios religiosos, não conseguiria, por si só, melhorar as condições da sociedade.

### Resolução

**A realização de “exposições universais” (ou “feiras universais”) surgiu em função do entusiasmo despertado pelos avanços da Segunda Revolução Industrial. Além de incentivar negócios, esses eventos serviam para exaltar o orgulho nacionalista das grandes potências e para afirmar a superioridade das sociedades brancas, contrastando com o “exotismo” e “primitivismo” dos povos afro-asiáticos colonizados pelos europeus.**

**Resposta: A**

- 11** “Capítulo I – Declaração referente à liberdade de comércio na Bacia do Congo.

.....  
 Artigo 6º – Todas as Potências que exercem direitos de soberania ou uma influência nos referidos territórios comprometem-se a velar pela conservação dos aborígenes e pela melhoria de suas condições morais e materiais de existência e a cooperar na supressão da escravatura e principalmente no tráfico de negros; elas protegerão e favorecerão, sem distinção de nacionalidade ou de culto, todas as instituições e empresas religiosas, científicas ou de caridade, criadas e organizadas para esses fins ou que tendam a instruir os indígenas e a lhes fazer compreender e apreciar as vantagens da Civilização.”

*(Ata Geral da Conferência de Berlim –  
 26 de fevereiro de 1885)*

Pela leitura do texto, podemos deduzir que ele

- a) demonstra que os interesses capitalistas, voltados para investimentos financeiros, eram a tônica do tratado.
- b) caracteriza a atração exercida pela abundância de recursos minerais, notadamente na região subsaariana.
- c) explicita as intenções de natureza religiosa do imperialismo, por meio da proteção à ação dos missionários.
- d) revela a ideologia do colonialismo europeu, ao se referir às “vantagens da Civilização” para os povos africanos.
- e) reflete a preocupação das potências capitalistas em manter a escravidão no continente africano.

### Resolução

**A Conferência de Berlim, convocada pelo chanceler alemão Bismark e da qual participou a maioria dos Estados europeus (inclusive o Império Otomano) e os Estados Unidos, estabeleceu normas para a partilha da África. A preocupação com o desenvolvimento dos africanos, expressa no combate à escravidão negra e na proteção às atividades religiosas, científicas e beneficentes europeias, traduz a justificativa moral do neocolonialismo, embasada na “missão civilizadora do homem branco”.**

**Resposta: D**

12



(R. Vainfas. *Economia e sociedade na América espanhola*. Rio de Janeiro: Graal, 1984, p. 87.)

O mapa reproduz as etapas iniciais da conquista espanhola na América, nos séculos XV e XVI. A partir dele, é possível afirmar que

- a região assinalada pelo nº 3 foi ocupada por uma importante civilização que, até a chegada dos conquistadores espanhóis, havia desenvolvido a agricultura, empreendido uma série de guerras de conquista e se estabelecido como uma sociedade rica, diversificada e fortemente hierarquizada.
- a região assinalada pelo nº 4 corresponde ao primeiro território conquistado pelos espanhóis e cujas populações nativas foram dizimadas pela conquista e pelos trabalhos forçados que os espanhóis as submeteram, constituindo-se posteriormente como importante região produtora de açúcar.
- as quatro regiões incorporadas ao Império Colonial Espanhol constituíram-se como mercados importadores de mão-de-obra africana, destinada a trabalhar nas minas e plantações controladas pelos conquistadores, e como mercado exportador de metais preciosos, açúcar e tabaco.
- a área assinalada pelo nº 1 corresponde a região densamente povoada onde, até a chegada dos espanhóis, localizava-se um império fortemente centralizado política e administrativamente. A população camponesa prestava serviços periódicos ao Estado, em uma relação de trabalho denominada *mita*.
- a região assinalada pelo nº 2 identifica os territórios descobertos por Cristóvão Colombo em sua quarta viagem ao continente americano. Nessa região estava localizado um importante porto submetido ao regime do *exclusivo* metropolitano, como ocorria com os portos de Veracruz e Cartagena.

### Resolução

A região assinalada pelo nº 1 corresponde ao Império Inca que, em seu apogeu, estendia-se dos atuais Equador e sul da Colômbia até o norte do Chile, tendo como capital a cidade de Cuzco, no Peru. A *mita* incaica seria adaptada pelos conquistadores espanhóis como forma de trabalho indígena compulsório, utilizado na mineração e na construção de obras públicas.

Resposta: D

13

Os jesuítas foram os principais responsáveis pela introdução da cultura europeia no Brasil. Entre outros objetivos, visavam

- contribuir para ampliar o princípio da livre escolha da religião, com o objetivo de evitar aculturação dos primeiros habitantes do Brasil.
- educar os colonizados para falar, ler e escrever o português, a fim de que assimilassem hábitos, costumes e religião do colonizador.
- ampliar os conhecimentos dos novos súditos da Coroa para que estivessem aptos a participar da administração colonial.
- assimilar o comportamento e as práticas dos nativos, objetivando a formação de uma cultura que respeitasse os valores indígenas.
- moralizar os costumes dos primeiros colonizadores, que haviam sido corrompidos pelo constante contato com os ameríndios.

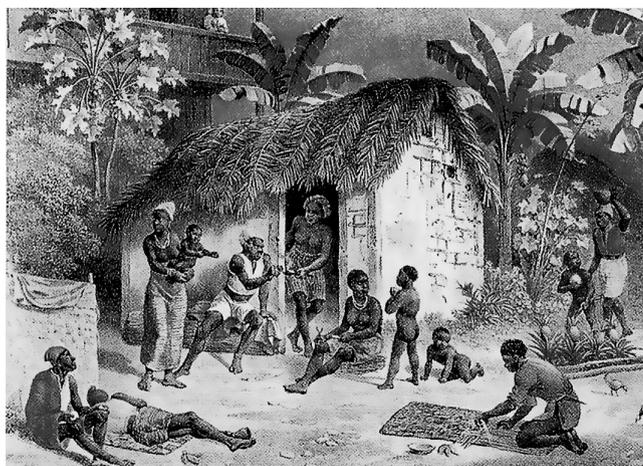
### Resolução

Embora a principal finalidade dos jesuítas no Brasil Colonial fosse a evangelização dos gentios (pagãos), um importante resultado desse trabalho foi a aculturação e assimilação dos nativos, quebrando sua resistência em relação à civilização europeia e cristã.

Resposta: B

14

Ilustração 1. Autor: Johann-Moritz Rugendas.



(jbonline.terra.com.br/.../500anos/id4ma2.html)

**Ilustração 2. Autor: Jean-Baptiste Debret.**

(historia\_demografica.tripod.com/.../flavio1.htm)

Com base nas ilustrações apresentadas, assinale a alternativa que melhor descreve aspectos da sociedade escravista colonial brasileira.

- As ilustrações (1) e (2) apontam o modo de produção escravista como modelo predominante na economia colonial, permitindo deduzir o papel fundamental da mão de obra escrava no processo de constituição de laços de dependência da colônia em relação à metrópole.
- A ilustração (1) reproduz os costumes da vida afetiva, sexual e reprodutiva dos negros, que não constituíam família e viviam em promiscuidade, apesar dos esforços da Igreja Católica em cristianizar e regradar esses hábitos, dentro dos padrões mostrados na ilustração (2).
- As ilustrações descrevem certos hábitos religiosos da população escrava, sendo concedida a liberdade de culto aos habitantes das regiões urbanas (ilustração 1), enquanto aos grupos das regiões rurais era imposta a obrigatoriedade de seguir a religião católica (ilustração 2).
- As ilustrações (1) e (2) permitem explorar contribuições da historiografia recente acerca das relações familiares vigentes na colônia, particularmente entre os escravos, acentuando a estabilidade e a relativa autonomia da família escrava, bem como as diversas relações de poder que se estabeleciam entre senhores e escravos.
- A ilustração (1) identifica um padrão de relação social e familiar comum entre os escravos das regiões açucareiras, quais sejam, matrimônios patrilocais ou virilocais, ao passo que a ilustração (2) trata dos escravos das regiões cafeeiras, organizados segundo o regime patriarcal monogâmico típico da elite colonial.

**Resolução**

**A historiografia recente tem ressaltado as diferentes relações entre escravos e senhores, o que contraria a uniformidade tradicionalmente atribuída às relações escravistas no Brasil Colônia e no Brasil Império. A**

**gravura de Rugendas aponta para as duras condições de vida na senzala, enquanto a ilustração de Debret mostra a familiaridade existente entre senhores e os escravos incumbidos de funções domésticas.**

**Obs.:**

**Matrimônio patrilocal: aquele em que os recém-casados vão residir na casa dos pais do marido.**

**Matrimônio virilocal: aquele em que os recém-casados vão viver na localidade em que reside o marido (fazenda, vila ou cidade).**

**Resposta: D**

**15** A transferência da Corte Portuguesa para o Brasil implicou uma série de reformas que deram um novo estatuto à América Portuguesa, enquanto sede do poder metropolitano. Entre as transformações que assinalaram esse período, podemos citar

- a ampliação dos interesses ingleses no mercado colonial brasileiro, com a assinatura de tratados como o de Comércio e Navegação, que fixava em 15% a tarifa a ser paga pelas mercadorias inglesas exportadas para o Brasil.
- o estímulo à vida intelectual e cultural da colônia, com a criação de bibliotecas e academias científico-literárias, graças à multiplicação das tipografias, ampliando os efeitos do decreto pombalino que permitira instalação da imprensa na colônia.
- o fim do Pacto Colonial, com a revogação dos decretos que proibiam a produção manufatureira na colônia e com a abertura dos portos do Brasil, que beneficiava os comerciantes ingleses, aos quais ficava reservado o comércio de cabotagem.
- o fortalecimento da presença militar portuguesa na colônia, contribuindo para fomentar o descontentamento de comerciantes lusitanos com as novas medidas favoráveis aos ingleses, o que resultou em revoltas, como a Revolução de 1817.
- o acirramento dos conflitos entre espanhóis e portugueses, como a tentativa malograda de anexação da Banda Oriental ao Brasil, a qual fracassou devido à ajuda de líderes emancipacionistas hispano-americanos aos colonos da região.

**Resolução**

**A transferência do governo português para o Rio de Janeiro permitiu que a Grã-Bretanha passasse a ter grande influência no comércio exterior brasileiro. Essa posição hegemônica, iniciada com a decretação da Abertura dos Portos, foi consolidada pelos Tratados de Comércio e Navegação e de Aliança e Amizade, ambos firmados em 1810.**

**Resposta: A**

16



O artista alemão Johann-Moritz Rugendas (1802-58) viajou pelo Brasil entre 1822 e 1825, registrando em seus desenhos a sociedade que se formara nos trópicos americanos. Com isso, atendia a determinadas demandas próprias de sua época, visando representar

- a essência do caráter nacional brasileiro, marcado pela barbárie dos habitantes nativos.
- índios e negros como objeto de pesquisa de antropólogos e historiadores europeus.
- a imagem exótica da América, pela qual os europeus alimentavam grande curiosidade.
- a imagem de nativos destinados ao extermínio, em decorrência de sua inferioridade cultural.
- a transformação do mundo primitivo no nascente mundo moderno, devido ao avanço da civilização.

### Resolução

**No início do século XIX, o Brasil foi visitado por diversos artistas e cientistas europeus, destacando-se os alemães Spix e Martius, entre os primeiros, e Rugendas e Debret, entre os segundos. Uns e outros foram atraídos pelo exotismo da Natureza e da sociedade tropicais, descrevendo-as e analisando-as pelo enfoque etnocentrismo europeu.**

**Resposta: C**

17

“O Período Regencial foi um dos mais agitados da história política do Brasil, quando esteve em jogo a unidade territorial do País e foram centro dos debates políticos questões como a centralização e descentralização do poder, o grau de autonomia das províncias e a organização das forças armadas.”

(Boris Fausto. *História concisa do Brasil*.

São Paulo: EDUSP, 2001, p. 86.)

Entre as características político-institucionais indicadoras do processo descrito, podemos citar

- a aprovação do Ato Adicional de 1834, que criou as assembleias provinciais, com poderes para controlar impostos e gastos nas províncias, bem como para nomear funcionários.
- o predomínio dos liberais moderados no governo regencial, por serem partidários da descentralização administrativa, tal como fora estabelecida pela Constituição de 1824.
- a extinção do Conselho de Estado e do Poder Moderador pela Lei Interpretativa do Ato Adicional, dando fim às duas instituições que simbolizavam o poder absoluto exercido por D. Pedro I.
- a eleição do Padre Antônio Feijó para o cargo de regente uno, em 1835, representando a facção conservadora favorável à restauração das condições institucionais anteriores ao Ato Adicional.
- a criação da Guarda Nacional em 1831, na qual deveriam alistar-se todos os brasileiros natos, para serviço obrigatório por dois anos, o que reduziu o monopólio do poder pelas elites locais.

### Resolução

**O Ato Adicional de 1834, ao criar as assembleias legislativas provinciais, estabeleceu certa descentralização administrativa, mas não chegou a implantar uma estrutura verdadeiramente federativa, uma vez que o presidente da província continuava a ser nomeado pelo governo central e possuía poder de veto sobre as decisões da assembleia.**

**Resposta: A**

**18** O crescimento do movimento republicano, em fins do século XIX, foi favorecido

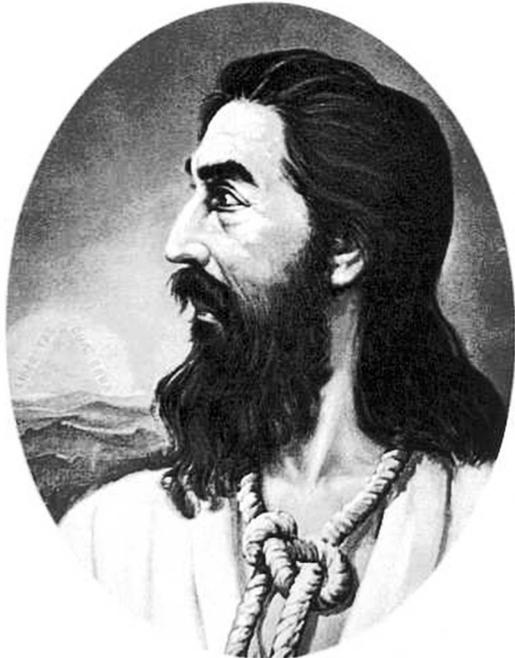
- pela unidade entre os líderes republicanos, que defendiam a tomada do poder por meio da revolução.
- pela colaboração da Guarda Negra, que passou a proteger os comícios republicanos após a Abolição.
- pelo surgimento de novos segmentos sociais, adeptos de ideias como o positivismo e o federalismo.
- pelo apoio maciço dos militares de alta patente, inimigos de longa data do regime monárquico.
- pelo desprestígio do Exército, causado pelas atrocidades praticadas após a Guerra do Paraguai.

#### Resolução

**Nas décadas de 1870 e 1880, o movimento republicano ganhou força pela retomada do antigo ideal federalista, muito presente no Período Regencial, e também pela adesão de intelectuais e jovens oficiais ao ideário positivista de Auguste Comte. A tendência em prol da República foi engrossada pelos cafeicultores do Oeste Paulista, insatisfeitos com sua pouca influência na política nacional e provincial.**

**Resposta: C**

**19**



A ilustração está relacionada com

- o Movimento de Canudos, que gerou o mito da ressurreição do beato Antonio Conselheiro.
- a Revolta dos Alfaiates, promovida pela Maçonaria e o surgimento do mito de Padre Cícero.
- a liderança do “monge” José Maria na revolta dos fanáticos do Contestado, em Santa Catarina.
- o julgamento e execução de Frei Caneca, um dos líderes da Confederação do Equador.
- a Inconfidência Mineira e a formação do mito de Tiradentes como “Mártir da Independência”.

#### Resolução

**Após a Proclamação da República, a necessidade de criar um “herói republicano” levou à revalorização de Tiradentes. Na falta de retratos do inconfidente mineiro, criou-se uma imagem – aliás incompatível com a realidade do século XVIII – de um prisioneiro barbado, lembrando a figura de Jesus Cristo.**

**Resposta: E**

- 20** Coube ao presidente Campos Sales (1898-1902) criar a “Política dos Governadores”, prática política que persistiria durante toda a “República das Oligarquias”, exceto no quadriênio de Hermes da Fonseca (1910-14). A “Política dos Governadores” poderia ser definida como
- a escolha do presidente da República pelos governadores, com o objetivo de estreitar as relações entre os níveis federal e estaduais de governo.
  - um sistema de consultas e respostas formuladas entre os governadores e o presidente da República, com o objetivo de definir os grandes eixos da política nacional.
  - a sujeição dos governadores às diretrizes emanadas do presidente da República, ou o objetivo de uniformizar a administração pública, melhorando sua eficiência.
  - um esforço dos governadores para impor os interesses de seus estados ao governo federal, de modo a assegurar a existência de uma república federalista.
  - uma troca de apoios entre os governos estaduais e o federal, de modo que cada um deles não sofresse contestações em suas respectivas jurisdições.

#### Resolução

**Campos Sales criou a “Política dos Governadores” com o objetivo de dar sustentação à “Política do Café com Leite”, que assegurava o predomínio de São Paulo e Minas Gerais na esfera federal. Pela “Política dos Governadores”, o presidente da República não interviria nos estados, assegurando o controle de cada oligarquia sobre sua respectiva unidade da Federação. Em troca, os deputados federais e senadores, eleitos pelas oligarquias, apoiariam o presidente no plano federal.**

**Resposta: E**

- 21** “Bebida é água.  
Comida é pasto.  
Você tem sede de quê?  
Você tem fome de quê?  
A gente não quer só comida,  
A gente quer comida, diversão e arte”.

(Arnaldo Antunes, Marcelo Fromer, Sérgio Britto, “Comida”.

Álbun Titãs, *Jesus não tem dentes no país dos bangueiros*, 1987.)

Considerando o conteúdo de crítica social e denúncia no trecho transcrito, relacionando arte e cidadania, é correto afirmar que o acesso à primeira

- é como o acesso ao alimento, imprescindível para a vida e a sobrevivência de qualquer indivíduo.
- é, além de um direito do cidadão, um dos caminhos mais seguros de inclusão social.
- depende da classe social do cidadão; por isso a metáfora entre bebida, comida e arte.
- depende da vontade individual do cidadão, em sua busca incessante pela conquista da cidadania.
- um dever do Estado, ainda que negado à maior parte da população nos eventos públicos.

### Resolução

**A alternativa expressa uma visão recorrente nos meios intelectuais e artísticos a respeito da importância da arte como agente formador da cidadania e da inclusão social.**

**Resposta: B**

**22** Em outubro de 2005, o Círio de Nossa Senhora de Nazaré de Belém do Pará foi inscrito no Livro das Celebrações do IPHAN (Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional). Sua continuidade histórica e a complexidade de seus elementos estruturantes foram relevantes para seu registro de tombamento. Assim, é correto afirmar que o Círio de Nazaré foi considerado patrimônio

- material, por seu conteúdo simbólico e imaginário, expresso em celebrações e rituais tradicionais, como manifestação de substratos culturais indígenas e africanos.
- material, pelos custos gerados à administração pública e à arquidiocese de Belém, além dos valores gastos pelosromeiros em estabelecimentos comerciais da cidade.
- material, por integrar-se harmonicamente à paisagem urbana da capital paraense, na repetição de um tradicional roteiro entre a Cidade Velha e o bairro de Nazaré.
- imaterial, por ser uma manifestação cultural que reitera e constrói uma complexa celebração, fundamental para demonstrar a devoção da população de Belém do Pará.
- imaterial, por seu conteúdo material, histórico e etnográfico, contido em documentos textuais, bibliográficos e audiovisuais que remontam a mais de dois séculos de tradição.

### Resolução

**Os bens culturais de natureza imaterial dizem respeito às práticas e domínios da vida social que se manifestam em saberes, ofícios e modos de fazer; celebrações; formas de expressão cênicas, plásticas, musicais ou lúdicas; e nos lugares, tais como mercados, feiras e santuários, que abrigam práticas culturais coletivas.**

**Resposta: E**

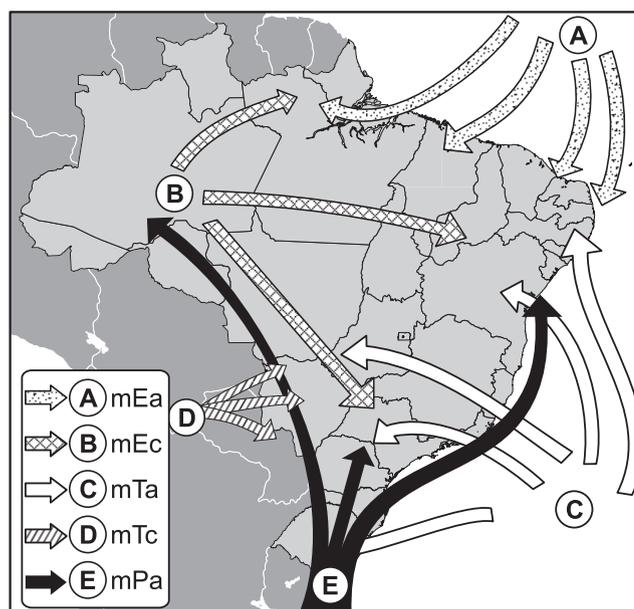
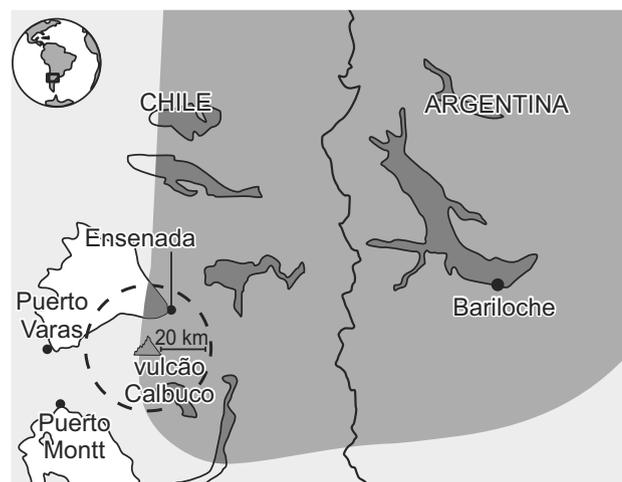
**23** Em fins de abril de 2015, o vulcão Calbuco, localizado no Chile, a 1.000 km ao sul de Santiago, produziu uma gigantesca quantidade de cinzas que atingiu Buenos Aires (provocando o fechamento dos aeroportos da cidade), Montevideú, chegando mesmo a Porto Alegre, no Rio Grande do Sul. Para que essa cinza chegasse até o Rio Grande do Sul, é mais provável que tenha sido impulsionada pela massa de ar indicada no mapa por:

### EM ERUPÇÃO

Cerca de 4.500 pessoas são retiradas de suas casas no Chile por causa das cinzas do vulcão Calbuco

 Zona de retirada de moradores

 Área de alcance das cinzas



(Folha de S.Paulo, 24 abr. 2015.)

- a) (A)    b) (B)    c) (C)    d) (D)    e) (E)

**Resolução**

Trata-se da massa Polar atlântica (mPa) que, vinda das regiões subpolares, atravessa o cone sul da América do Sul, envolvendo o Chile e a Argentina, atingindo posteriormente o Uruguai, o Brasil, entrando pelo sul, chegando assim à cidade de Porto Alegre, transportando as cinzas do vulcão.

Resposta: E

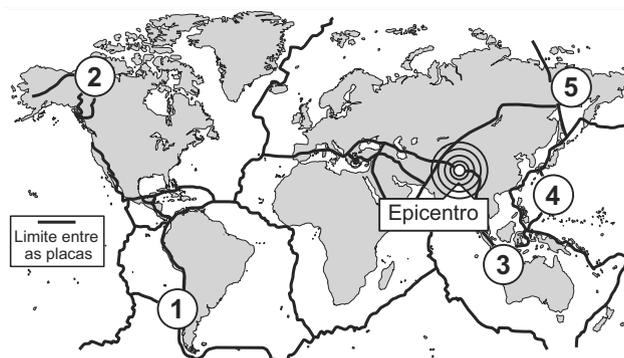
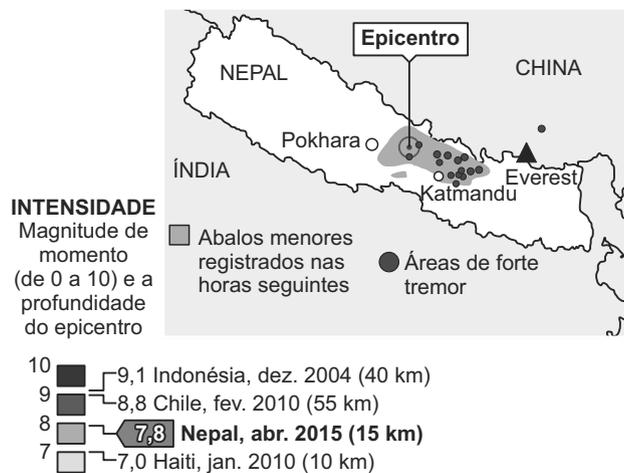
- 24 O processo vulcânico que teve lugar no sul do Chile em abril de 2015
- é muito comum no Brasil, em função da predominância de terrenos antigos que, cheios de fraturas e falhamentos, permitem a subida da lava vulcânica.
  - é inexistente no Brasil, pois o País se assenta sobre um escudo sedimentar que, devido à grande espessura, impede a subida de lava vulcânica.
  - é bastante comum na porção oeste da América do Sul, em função de ser a região o ponto de encontro de duas placas tectônicas que, abrindo fendas na Cordilheira dos Andes, permite que a lava vulcânica aflore à superfície.
  - jamais existiu no Brasil, mesmo em antigas eras geológicas, mostrando que o País, por se localizar no interior da placa sul-americana, sempre esteve livre do fenômeno.
  - só existe na América em sua porção sul, já que esta região do continente pertence ao chamado "Cinturão do Fogo" do Pacífico.

**Resolução**

No caso do vulcanismo ativo, o Brasil, por se encontrar na porção leste da placa tectônica sul-americana, está numa região mais estabilizada, onde a penetração de lava é mais difícil, já que o embasamento cristalino brasileiro forma uma capa de proteção considerável. Contudo, o Brasil teve derrames vulcânicos na era Mesozoica, há aproximadamente 100 milhões de anos. No caso da Cordilheira dos Andes, o dobramento causado pelo contato das placas tectônicas de Nazca e da América do Sul provocou fendas por onde os bolsões de lava são pressionados em direção à superfície.

Resposta: C

- 25 Na mesma ocasião em que o vulcão Calbuco entrava em erupção no Chile, um terremoto de 7,8 de magnitude na escala Richter ocorria no Nepal, atingindo Katmandu, a capital, e diversas cidades do país, matando aproximadamente 5.500 pessoas. Observe o diagrama a seguir:

**Terremotos mais intensos do mundo**

⊙ Magnitude    👤 Mortos

1	2	3	4	5
Chile 1960	Alasca 1964	Indonésia 2004	Japão 2011	Rússia 1952
⊙ 9,5	⊙ 9,5	⊙ 9,1	⊙ 9,0	⊙ 9,0
👤 1.700	👤 1.700	👤 230.000	👤 230.000	👤 230.000

(Folha de S.Paulo, 26 abr. 2015.)

Esse tremor

- é um fenômeno pontual, resumindo-se apenas à área do epicentro.
- ocorreu longe do ponto de encontro de placas tectônicas, o que causa estranhamento.
- é um fenômeno característico de regiões interiores das placas.
- estendeu-se para uma região além do epicentro, chegando a atingir o Monte Everest.
- trata-se de um fenômeno raro na Ásia, que se caracteriza pela estabilidade sísmica.

**Resolução**

O Nepal é um país que se distribui por três patamares de relevo: a porção sul é uma planície pertencente à planície do Rio Ganges. A porção central, onde se encontra a capital, Katmandu, está num planalto de média altitude. A porção norte do país é formada pela Cordilheira do Himalaia, onde se encontra o Monte Everest. O país se encontra no contato de duas placas, a Indo-australiana e a Euroasiática, o que o torna sujeito ao fenômeno de abalos sísmicos.

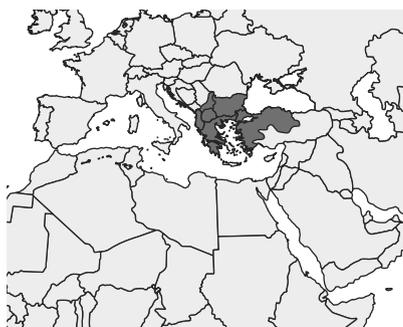
Resposta: D



- 26** Os mapas que se seguem mostram a evolução do Império Otomano, que, ao se desfazer na década de 1910, permitiu o surgimento de algumas nações, enquanto outros territórios que lhe pertenciam passaram para o controle colonial de algumas nações imperialistas europeias. Alguns povos tentaram a independência e foram massacrados pelo exército turco. Num desses massacres, morreram aproximadamente 1,5 milhão de pessoas.



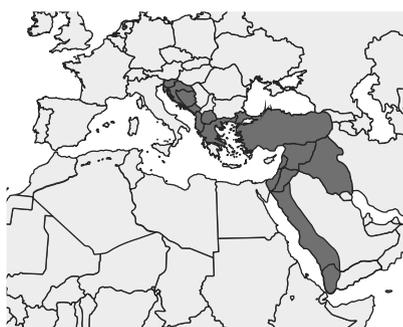
1300



1481



1683



1912



1920

(Folha de S.Paulo, 24 abr. 2015.)

Em 2015 comemorou-se o centenário desse evento, que se refere ao povo

- russo, em função da Guerra da Crimeia.
- armênio, que acabou constituindo seu país dentro da antiga URSS.
- curdo, que lutava por sua independência da Turquia.
- palestino, que desejava criar seu país no atual Estado de Israel.
- checheno, que desejava integrar-se à antiga URSS.

### Resolução

**Os armênios consideram a data de 24 de abril como comemorativa do massacre causado pelo exército turco contra seu povo, quando da luta pela independência para a formação de seu país. Os armênios lutam para que a ONU e vários países do mundo reconheçam o massacre. O governo turco alega que os armênios foram mortos em confrontos durante a Primeira Guerra Mundial.**

**Resposta: B**

- 27** No período que se estende de outono a inverno, as faixas litorâneas do Nordeste brasileiro são atingidas por volumosas quantidades de chuvas que, mais provavelmente:

- são o resultado da ação da massa Equatorial atlântica, que, descendo pela orla oriental do Nordeste, chega até os limites da Bahia com o Espírito Santo.
- são exclusivamente causadas pelo contato das massas de ar úmidas que vêm do litoral oriental com as barreiras das chapadas litorâneas.
- resultam da soma de massas de ar úmidas vindas do litoral com as frentes frias que se infiltram pela costa nordestina vindas do sul, carregadas de umidade.
- são o produto de intensa evaporação ocorrida no litoral do Nordeste pelo calor excessivo; são as chamadas chuvas convectivas.
- são o produto de correntes de jato de elevada altitude que vêm da Amazônia trazendo a umidade provocada pelo calor amazônico.

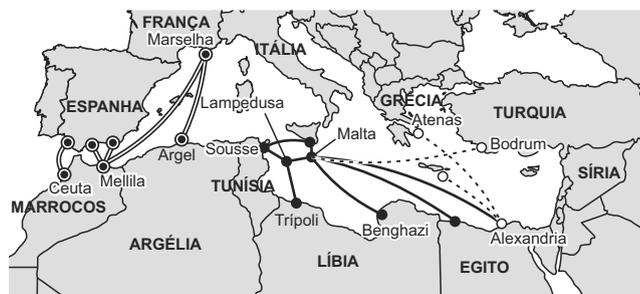


**Resolução**

**Durante as estações de outono e inverno, as massas de ar frio das frentes polares possuem pressão suficiente para se infiltrar pelo litoral nordestino, chegando até o Rio Grande do Norte. A elas, somam-se as massas úmidas que vêm do Oceano Atlântico circundante, o que justifica o elevado volume de chuvas.**

**Resposta: C**

**28** Em relação ao cenário mundial atual, é mais provável que os dados e o mapa apresentado abaixo se refiram



Alemanha	173	Síria	67
Suécia	75	Eritreia	34
Itália	63	Desconhecido	26
França	59	Afganistão	13
Hungria	41	Mali	10
Reino Unido	31	Gâmbia	9
Áustria	28	Nigéria	9
Holanda	24	Somália	7
Dinamarca	15	Palestina	6
Bélgica	14	Senegal	5

(Folha de S.Paulo, 26 abr. 2015.)

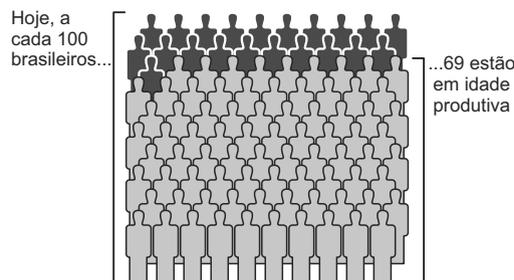
- aos principais fluxos de imigrantes ilegais que se têm dirigido para a Europa, bem como seus destinos e origens.
- aos principais fluxos comerciais entre Europa e áreas adjacentes.
- ao comércio mediterrâneo de petróleo, suas rotas, consumidores e fornecedores.
- à movimentação de tropas europeias que intervêm na guerra civil da Síria e de outras nações africanas e asiáticas.
- às rotas de minerais ferrosos para a indústria siderúrgica europeia, seus destinos e fornecedores.

**Resolução**

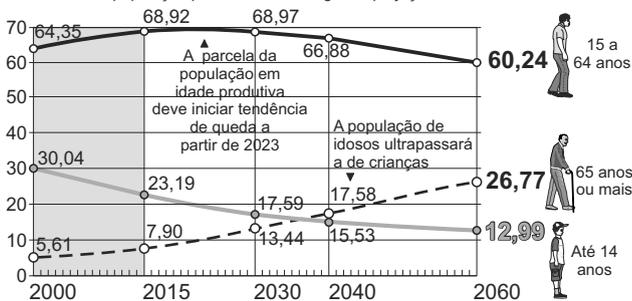
**Nos últimos anos, vem aumentando o fluxo de imigrantes ilegais de asiáticos e africanos que fogem de situações adversas de guerras ou crise econômica, em direção à Europa, que, por sua vez, adota medidas repressivas a esses grupos. A situação tem-se agravado, com naufrágios de barcos superlotados, tornando-se uma questão humanitária.**

**Resposta: A**

**29** Sobre a questão da população do Brasil, observe os dados apresentados nos gráficos abaixo:

**Essa situação, no entanto, só vai durar até a próxima década**

Percentual da população por faixa etária, segundo projeções do IBGE



(Folha de S.Paulo, 26 abr. 2015.)

A população que se encontra em idade produtiva é conhecida como

- bônus demográfico.
- população economicamente ativa (PEA).
- população inativa.
- população potencialmente ativa.
- população ativa por gênero.

**Resolução**

**Até 2023, o Brasil terá um contingente de ativos superior ao número de adultos e crianças, podendo sustentá-los por meio das políticas sociais que distribuirão os benefícios retidos dessa maioria trabalhadora. A partir de 2023, esse contingente diminuirá, gerando problemas para os sistemas de seguridade social.**

**Resposta: A**

**30** Observe a sequência de notícias:

“EUA lançam a TPP, sigla em inglês para Parceria Transpacífica, um acordo de livre comércio que reunirá doze países, entre eles, os próprios EUA e o Japão.”

“China lança área de Livre Comércio da Ásia-Pacífico, que deverá contar com cerca de 50 países; já se iniciaram as reuniões preliminares.”

Essa repentina profusão de acordos de livre comércio indica que

- a regionalização deverá acabar com o processo de globalização econômica.
- o Pacífico se tornará uma nova área de “Guerra Fria”.
- o comércio mundial se transferiu totalmente para o Pacífico, ignorando os demais espaços mundiais.

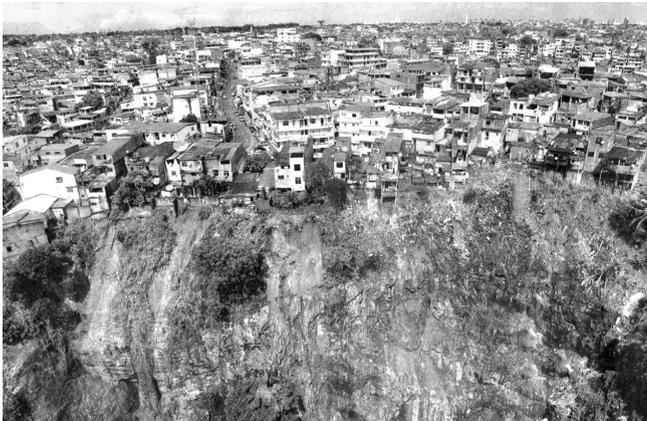
- d) esses acordos deverão contar com a participação do MERCOSUL, que possui países banhados pelo Pacífico.
- e) a bacia do Pacífico deverá tornar-se a nova área de disputa entre os EUA e a China.

### Resolução

**A disputa do Pacífico está opondo EUA-Japão à China, confirmando a importância dessa vasta região que banha importantes nações emergentes, seguindo um processo observado desde o início da globalização, que confirma a regionalização.**

**Resposta: E**

- 31** A foto abaixo mostra a localização de residências no bairro de Lobato, em Salvador, Bahia.



(Folha de S.Paulo, 29 abr. 2015.)

Nos últimos dias de abril de 2015, a região foi assolada por fortes chuvas que, muito provavelmente:

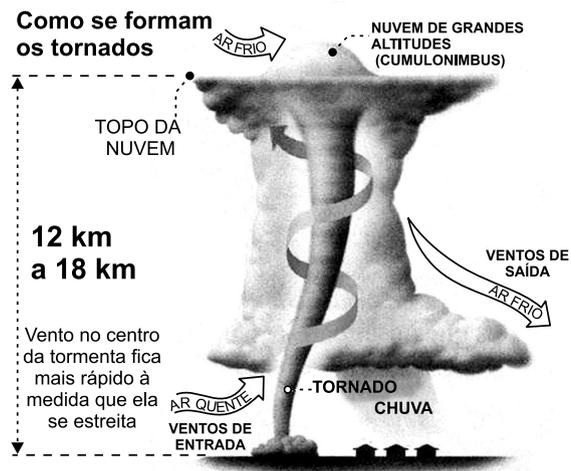
- provocaram inundações nesse bairro estabelecido em terrenos de baixa movimentação topográfica.
- causaram deslizamentos de terras, provocando a derrubada de moradias e mortes de habitantes.
- atingiram intensamente a região, mas não provocaram qualquer tipo de deslizamento, já que as moradias foram construídas com técnicas corretas, resistentes à erosão.
- foram rapidamente escoadas para o mar, sem interferência alguma na vida dos habitantes do bairro.
- ajudaram a recuperar os mananciais e as represas que circundam a cidade, que passava por prolongada estiagem.

### Resolução

**Premida pela especulação imobiliária, a população mais pobre de Salvador foi empurrada para bairros como o de Lobato, região com partes acidentadas, com grande declividade, sujeita à forte erosão. Os deslizamentos causados pelos elevados índices pluviométricos encontraram nas técnicas erradas de edificação um elemento intensificador dos desastres que derrubaram moradias e mataram várias pessoas.**

**Resposta: B**

- 32** Observe o esquema que mostra o funcionamento do tornado que atingiu a cidade catarinense de Xanxerê em abril de 2015:



(O Estado de S. Paulo, 22 abr. 2015.)

Para que esse fenômeno suceda, é necessário que

- a região no qual ele ocorre esteja na estação de verão.
- a região seja atingida por uma frente quente que provoque o choque entre o ar quente e o frio da região meridional.
- a estação seja de inverno, para que o frio provoque a condensação da umidade, formando nuvens que adquirem rápida velocidade angular.
- o solo esteja superaquecido formando correntes que sobem rapidamente, gerando uma espiral que gire as nuvens trazidas por uma frente fria.
- o ar esteja seco, o que permite que ele gire rapidamente.

### Resolução

**A região interior de Santa Catarina é propícia ao fenômeno, pois seu solo sofre intensos aquecimentos repentinos que formam correntes ascendentes transformadas em espirais, criando o turbilhão característico. A essa movimentação, adicionam-se as nuvens transportadas por uma frente fria recém-chegada à região, que provoca as tempestades.**

**Resposta: D**

- 33** Atente para a notícia a seguir, a respeito de uma determinada situação vivida pelo Japão:

*As despesas médicas nas prisões também estão aumentando, puxadas pelo maior custo dos cuidados com os idosos. A conta com medicamentos e equipamentos quase dobrou para US\$ 50,5 milhões nos nove anos até março de 2015, enquanto as admissões em hospitais chegaram a 1.278 em 2012, quase o dobro do nível de 2003.*

(Valor Econômico, 18 abr. 2015.)

A notícia acima faz supor que o Japão:

- possui um sistema social extremamente deficiente, pois não consegue dar conta de sua enorme população.
- tem a situação prisional e de saúde agravada pelo enorme afluxo de imigrantes.



- c) o crescimento da população jovem do país releva o problema prisional e de saúde, pois os idosos tendem a diminuir.  
 d) a população adulta do Japão leva o país a uma janela demográfica.  
 e) o envelhecimento da população se torna uma questão social extremamente grave no país.

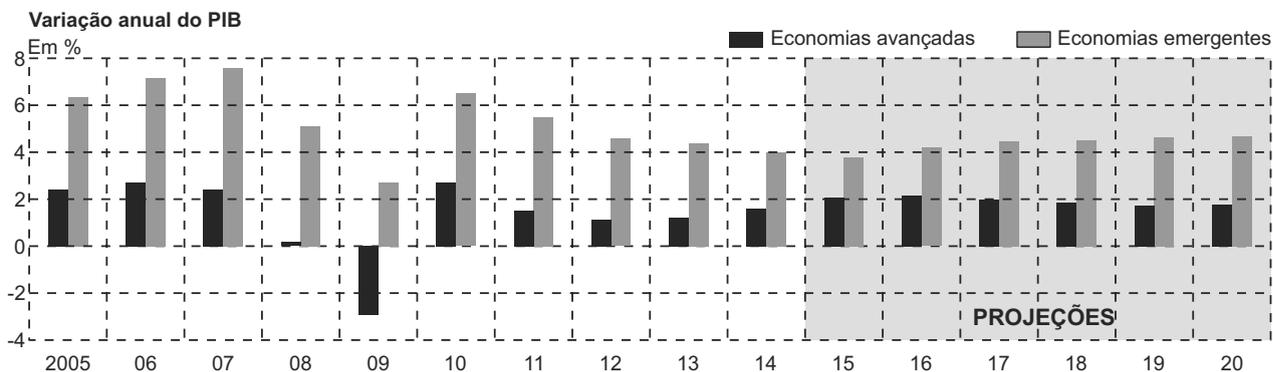
### Resolução

**Com uma das maiores expectativas de vida do mundo, o Japão vê cair verticalmente suas taxas de natalidade e encontra problemas para sustentar uma população idosa cada vez mais numerosa.**

**Resposta: E**

- 34** O gráfico que se segue mostra o crescimento do PIB de nações avançadas e de economias emergentes e também projeções para anos vindouros:

### SEIS ANOS DEPOIS DA CRISE FINANCEIRA GLOBAL, A ECONOMIA MUNDIAL DEVE TER UM CRESCIMENTO MEDIÓCRE ATÉ O FIM DA DÉCADA



Uma conclusão possível a respeito da situação econômica mundial é:

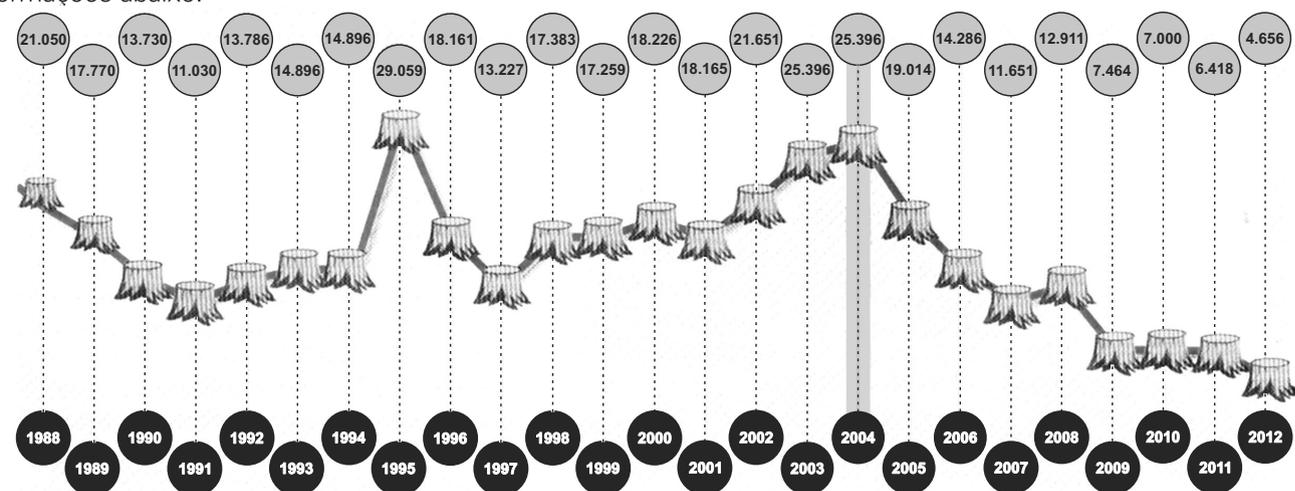
- a) A globalização, como forma de estrutura da economia mundial, está esgotada.  
 b) O crescimento econômico mundial tenderá a zero na terceira década do século XXI.  
 c) O perfil de crescimento econômico deverá sofrer uma inversão entre os países avançados e os emergentes.  
 d) Mesmo perdendo ímpeto, o crescimento econômico deverá manter o crescimento superior para os emergentes.  
 e) Não haverá recursos naturais suficientes para manter o ritmo de crescimento da economia mundial.

### Resolução

**Os economistas do FMI projetam para os próximos anos um ritmo de crescimento maior para os emergentes, dentro de um ritmo geral mais baixo.**

**Resposta: D**

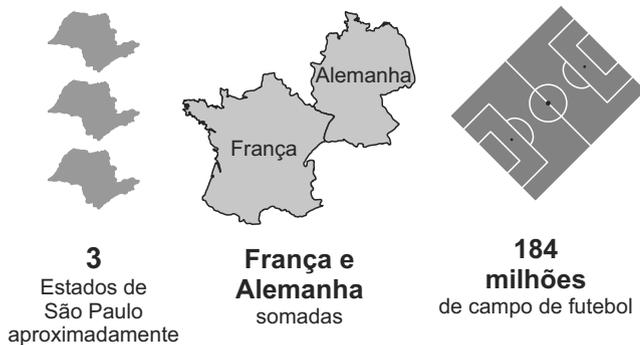
- 35** A destruição da Mata Amazônica vem-se tornando uma preocupação não somente internacional, mas também no âmbito doméstico, especificamente para a Região Sudeste do Brasil, não apenas pela questão ambiental em si. Observe as informações abaixo:



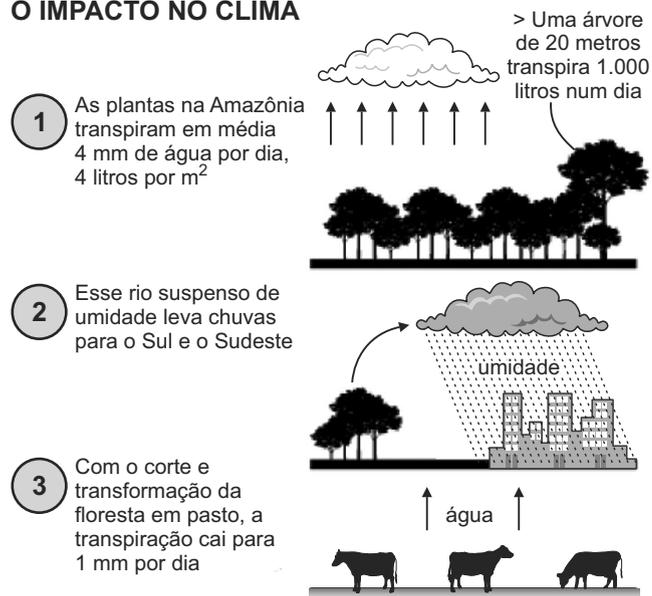
(Revista Planeta, agosto 2014.)



## ÁREA EQUIVALENTE AO CORTE RASO DA FLORESTA



## O IMPACTO NO CLIMA



## VOLUME DE ÁGUA POR DIA

Transpiração da floresta toda (5,5 milhões de km<sup>2</sup>)

**20 trilhões de litros**

Volume que o Rio Amazonas despeja no Oceano Atlântico

**17 trilhões de litros**

(Folha de S.Paulo, 31 out. 2014.)

O que se depreende disso é:

- Não é possível relacionar as secas observadas no centro-Sul do Brasil com as alterações ambientais que ocorrem na Amazônia.
- Os desmatamentos na Amazônia vêm-se intensificando na última década em função do avanço na região das frentes agrícolas pioneiras.
- As pastagens liberam maior quantidade de água para a atmosfera, pois eliminam os obstáculos representados pelas florestas, que impedem a melhor evaporação dos rios.
- Em função da extensão da Floresta Amazônica, o atual nível de desmatamento é insignificante.

- e) O atual desmatamento da Amazônia já engloba uma proporção considerável da floresta e ameaça romper o equilíbrio pluviométrico do centro-Sul do Brasil.

### Resolução

**Cerca de 20% da floresta já foi submetida ao chamado "corte raso" e a retirada da vegetação mais estruturada ameaça alterar o fornecimento de umidade que, conduzida pelas correntes de jato, chega à porção centro-Sul do Brasil.**

**Resposta: E**

- 36** Quanto à imigração contemporânea para o Brasil, leia o texto que se segue:

*De colonização alemã, a cidade de Rolândia, no norte do Paraná, tem pouco mais de 60 mil habitantes e um calor de 35 graus no verão. Em meio a casas em estilo germânico, produção de salame e Oktoberfest, vivem agora cerca de 200 muçulmanos, que percorrem as ruas de terra vermelha vestindo túnicas e taqiyahs (gorros de oração).*

*Chegado nos últimos cinco anos, o grupo integra nova onda migratória de islâmicos, que tem mudado a cara de pequenas cidades do Paraná e já provocou a abertura de pelo menos nove mesquitas e casas de oração.*

(Folha de S.Paulo, 1º fev. 2015.)

Conhecedor da história da migração para o Brasil e também dos movimentos que se observam contemporaneamente, é possível dizer que

- o Brasil jamais recebeu correntes migratórias do Oriente Médio, com a total ausência da religião islâmica, pois não há mesquitas no País.
- a imigração alemã se dirigiu exclusivamente para o estado do Paraná, como está ilustrado pelo texto.
- os imigrantes que se dirigem para o Brasil vêm em busca exclusivamente de liberdade religiosa.
- os atuais imigrantes islâmicos vêm para o Brasil fugindo da violência que se instala no Oriente Médio, ou principalmente em busca de trabalho.
- a prática da religião islâmica é proibida no Brasil, já que a religião oficial do País é o catolicismo.

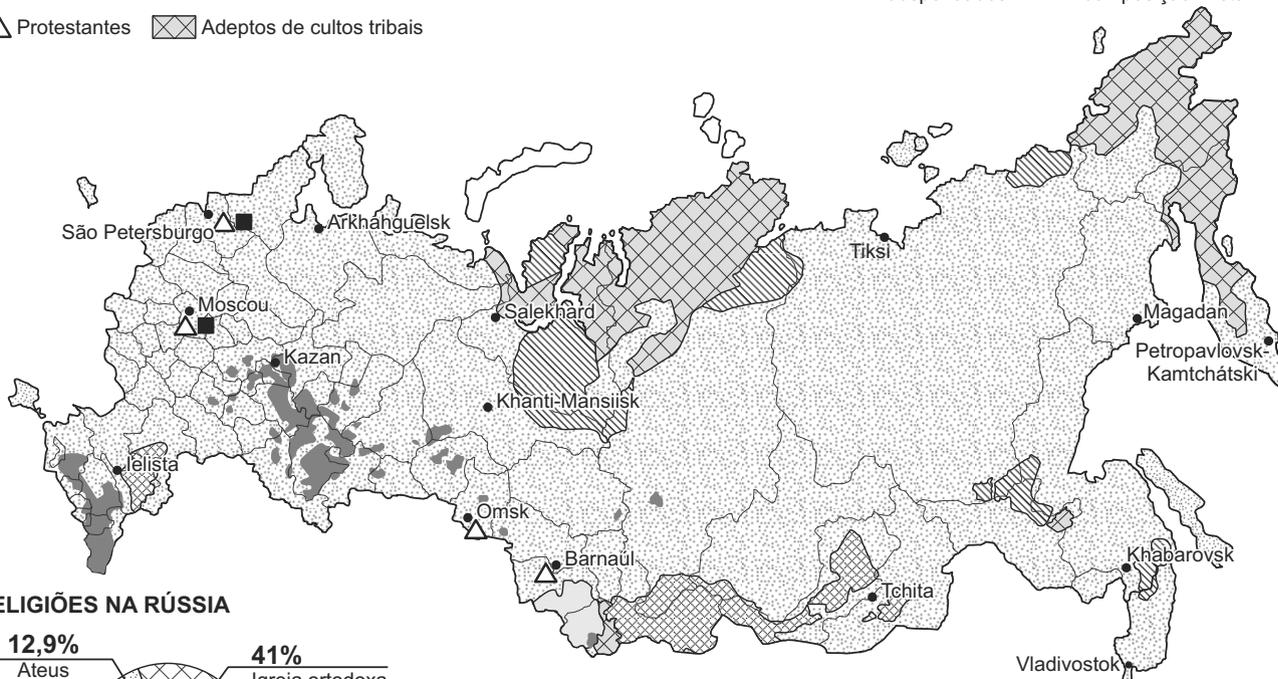
### Resolução

**Em a, imigrantes sírio-libaneses já entravam no Brasil a partir de 1870; em b, além do Paraná, os imigrantes alemães também se instalaram em Santa Catarina, Rio Grande do Sul e São Paulo; em c, os imigrantes islâmicos que atualmente vêm para o Brasil procuram estabilidade e emprego; em e, o Brasil deixou de ter religião oficial após a proclamação da república, tornando-se um Estado laico.**

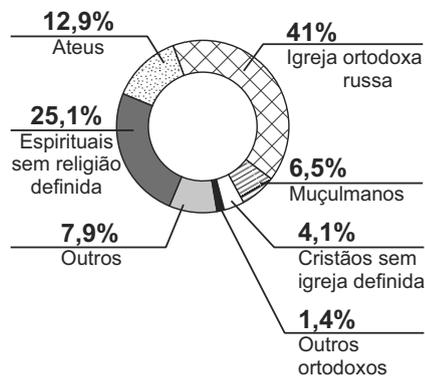
**Resposta: D**

**37** Após o fim do socialismo, os Estados que tinham como meta o comunismo e apoiavam o ateísmo se veem envolvidos com questões religiosas. Em Moscou, na Rússia, serão construídas nos próximos anos 350 novas igrejas ortodoxas. A respeito da religião na Rússia, observe o cartograma:

**MAPA RELIGIOSO DA RÚSSIA**



**RELIGIÕES NA RÚSSIA**



**COMO OS RUSSOS ACHAM QUE A IGREJA, A SOCIEDADE E O GOVERNO DEVEM INTERAGIR?**



50%

A igreja deve ter influência sobre a vida moral e espiritual da sociedade, mas não deve intrometer-se na política nem nos assuntos do Estado



30%

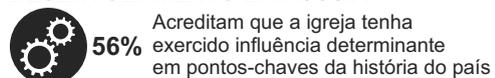
A igreja tem de se ocupar da fé e da religião e não deve intrometer-se nas atividades da sociedade e do Estado



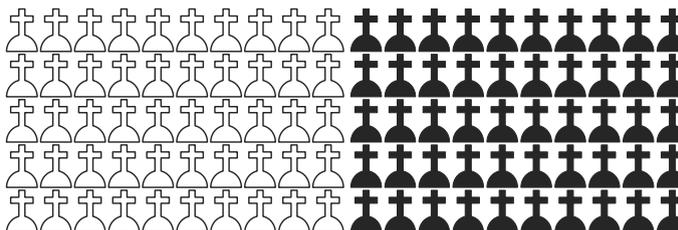
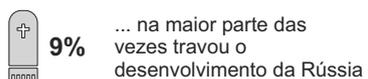
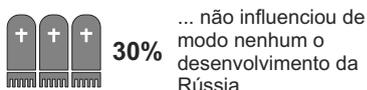
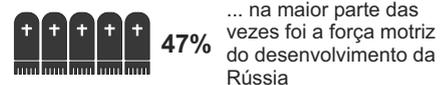
15%

A Igreja deve participar ativamente da discussão e da resolução de problemas da sociedade atual e do Estado

**INFLUÊNCIA DA IGREJA NO DESENVOLVIMENTO DA RÚSSIA**



**A IGREJA ORTODOXA...**



**50%** dos entrevistados acreditam que o presidente da Rússia deva professar a Ortodoxia

(Gazeta Russa, 26 nov. 2014.)

É correto concluir:

- A Rússia deixou o socialismo praticamente sem influência religiosa, mostrando a eficácia das políticas ateístas desenvolvidas na fase comunista.
- A Rússia é dominada exclusivamente pelo cristianismo ortodoxo, sem vestígio de qualquer outra manifestação religiosa.
- O judaísmo e o protestantismo são professados por parte de populações urbanas, principalmente em grandes cidades como Moscou e São Petersburgo.
- As políticas repressivas impostas na região do Cáucaso, em repúblicas como o Daguestão e a Chechênia, eliminaram traços do islamismo no país.
- A ausência de religiões de cunho budista na Rússia explica-se em função da distância entre as bases dessas religiões e o país.

### Resolução

**Em a, as religiões se revelam fortes na Rússia, apesar de toda a repressão adotada durante o período socialista; em b, há, na Rússia, inúmeras manifestações religiosas, além do cristianismo ortodoxo; em d, o Cáucaso, principalmente na Chechênia e no Daguestão, vê efervescer a questão religiosa; em e, em porções do extremo Sul do país, manifestam-se religiões como o budismo e o lamaísmo.**

**Resposta: C**

**38** Com a crise hídrica que se impôs em São Paulo a partir de 2014, os reservatórios de água se tornaram uma preocupação constante para população e autoridades. Os dados e o mapa a seguir trazem informações sobre a represa Billings:

### Organismos encontrados na água

- > *Escherichia coli* – Se ingeridas, podem provocar doenças como gastroenterite.
- > *Salmonella* – Podem causar náuseas, vômitos e diarreia.
- > *Shigella* – Causam disenteria e podem perfurar o intestino.
- > *Cianobactérias* – Liberam toxinas que podem causar problemas como doenças hepáticas.

### Teste de qualidade da água

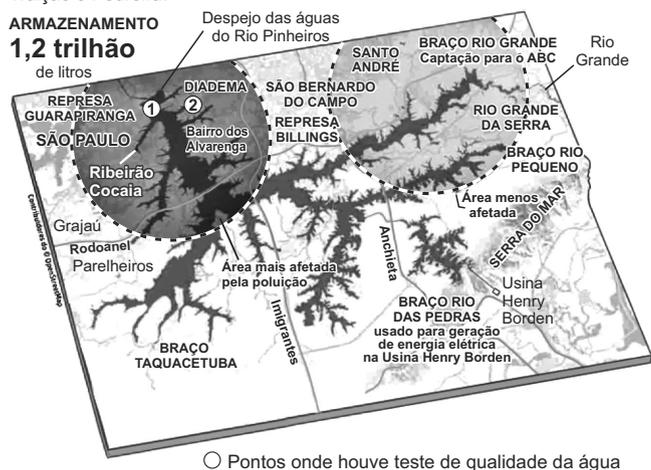
Critérios	Parâmetro recomendado*	Situação encontrada	
		①	②
		Barragem	Pedreira
Cor	Ausente	Presente	Presente
Odor	Ausente	Presente	Presente
Nitrogênio amoniacal	13,3 mg/l	7,0 mg/l	20 mg/l
Coliformes fecais	2.500 UFC/100 ml	240.000 UFC/100 ml	250.000 UFC/100 ml

\*Segundo o Conama, para águas classe 3, que devem ser tratadas de forma convencional ou avançada. Classificação vai de 1 (melhor) a 4.

(Conama e Universidade Municipal de São Caetano do Sul.)

### A REPRESA BILLINGS

Construída em 1937 para receber as águas dos Rios Tietê e Pinheiros, bombeadas pelas estações elevatórias de Traição e Pedreira.



(Folha de S. Paulo, 1º fev. 2015.)

A causa da grande preocupação com a represa Billings é motivada por quê?

- Sua água serve não apenas ao sistema energético, mas atualmente atende a demanda de água de grande parte da população paulistana que habita a área sul da região metropolitana.
- Sua água jamais será contaminada, pois os locais de mananciais estão totalmente protegidos e livres de ocupações irregulares.
- A distribuição geográfica da represa pode impedir o desenvolvimento urbano da metrópole e, por isso, deverá ser fechada, prejudicando o fornecimento de água para São Paulo.
- A posição que a represa apresenta dentro da geografia metropolitana está impedindo a passagem das vias que ligam a metrópole com a Baixada Santista, principalmente o Rodoanel.
- Não existe a possibilidade de a represa Billings fornecer água para as cidades da Baixada Santista, por se encontrar numa planalto cercado pela Serra do Mar, o qual impede a descida da água.

### Resolução

**Cumprindo a função de abastecimento de parte da população da região metropolitana, a água da represa Billings vem sendo ameaçada pela deposição de lixo e esgoto produzidos pela ocupação clandestina de suas margens. Assim, a quantidade de poluentes vem crescendo, tornando a água imprópria para o consumo humano.**

**Resposta: A**

**39** Em princípios de 2015, a França foi abalada por um atentado terrorista que matou 12 pessoas num ataque ao jornal *Charlie Hebdo* por conta de ilustrações satíricas ao Islã. A questão religiosa tornou-se, então, uma preocupação não somente para a França, mas também para a Europa. Observe o mapa abaixo:



**POPULAÇÃO MUÇULMANA**  
% do total, em 2010

	Mais de 7%		De 1,1% a 3%
	De 5,1% a 7%		Abaixo de 1%
	De 3,1% a 5%		

(Folha de S.Paulo, 11 jan. 2015.)

A questão islâmica

- está ausente na Europa.
- é questão presente, já que vários países possuem contingentes consideráveis de islâmicos.
- é uma preocupação premente apenas dos países europeus mediterrâneos.
- envolve todos os países membros da União Europeia.
- é uma questão preocupante para os países nórdicos, aqueles que recebem os maiores contingentes de imigrantes islâmicos.

**Resolução**

**Apesar de alguns países possuírem pequenos contingentes de islâmicos, a questão do radicalismo religioso se torna uma preocupação geral na Europa, pois o terrorismo pode atacar em qualquer país.**

**Resposta: B**

**40** Após anos de conflito, o Irã finalmente se aproxima do mundo ocidental, principalmente dos EUA, na tentativa de resolver uma questão nuclear: desde o princípio do século XXI, o país vinha desenvolvendo, primeiro secretamente e depois publicamente, um programa nu-

clear que desafiava os limites do Acordo Mundial de Não Proliferação Atômica, do qual o país era signatário. Essa atitude havia levado o Irã ao isolamento, punido internacionalmente com uma série de sanções que estavam prejudicando seu desenvolvimento econômico. O Irã já vinha opondo-se aos EUA desde há muito porque

- o país havia desenvolvido um enorme parque industrial que o colocava como desafiador de potências econômicas como o Japão, aliado dos EUA.
- o Irã apoiava o Estado Islâmico, que pretende estabelecer um califado no Oriente Médio para destruir Israel.
- sendo aliado de Israel, o Irã pretendia expulsar todos os palestinos da região onde Israel se estabeleceu.
- como principal aliado da Arábia Saudita desde a década de 1960, o Irã foi o grande responsável pela elevação explosiva do preço do petróleo, prejudicando a economia estadunidense.
- Irã havia se indisposto com os EUA desde 1979, quando a revolução islâmica invadiu e sequestrou o pessoal da embaixada dos EUA durante um ano.

**Resolução**

**A partir do incidente envolvendo a embaixada estadunidense, os EUA passaram a, sistematicamente, propor medidas punitivas ao Irã, situação que se exacerbou com a questão nuclear. Em abril de 2015, contudo, os EUA e aliados europeus chegaram a um acordo com o Irã para reduzir o enriquecimento de urânio que o país produzia com objetivos militares.**

**Resposta: E**

**41** Leia o texto:

*Sexto maior produtor mundial, com 2 milhões de veículos fabricados em 2013, a Índia espera alcançar o quarto lugar em 2016. A reforma trabalhista apresentada em outubro de 2014 pelo novo primeiro-ministro, Narendra Modi, pretende incentivar a volta do crescimento que o setor conheceu nos anos 2000 (uma média de 8% ao ano). Ele impõe a redução das inspeções trabalhistas, a "simplificação" de algumas leis, o prolongamento do período de aprendizagem, sempre ampliando o uso sistemático de uma mão de obra precária e mal paga. Essas medidas são, em parte, destinadas a atrair investidores estrangeiros, num momento em que a campanha governamental "Made in India" segue a todo vapor. E trazem o risco de agravar a precarização há muitos anos em curso na indústria, a qual provocou a emergência, entre a juventude trabalhadora, de práticas e aspirações novas. O conflito que abalou a montadora de automóveis Maruti-Suzuki em 2011 e 2012, onde a mobilização continuou, apesar da dura repressão, é o melhor exemplo.*

(Le Monde Diplomatique Brasil, jan. 2015.)



O texto permite supor que

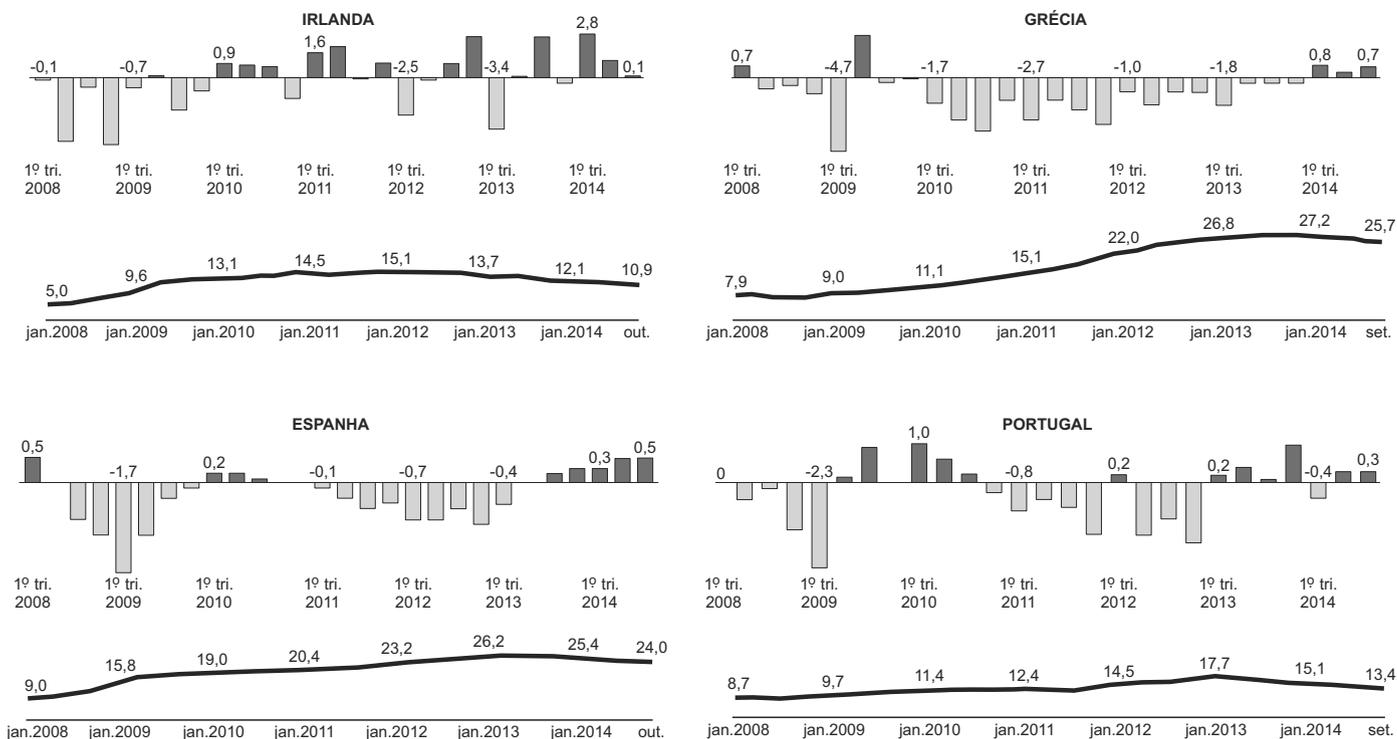
- a Índia copia o modelo de desenvolvimento econômico japonês, utilizando mão de obra depreciada, como o Japão procede até hoje.
- tal qual os Tigres Asiáticos, a Índia possui baixa atuação de sindicatos, o que possibilita o uso de políticas de arrocho salarial.
- a Índia segue uma tendência que a China adotou no início de seu *boom* econômico, utilizando mão de obra extremamente barata.
- o movimento sindicalista indiano já alcança o nível de mobilização observado nos sindicatos europeus.
- o desenvolvimento econômico indiano se aproxima daquele observado no Brasil, mostrando a tendência da produção industrial indiana ter acesso ao mercado brasileiro.

## Resolução

**Circunstâncias socioculturais específicas fazem do operariado indiano uma presa fácil para a exploração da mão de obra; a Índia imita assim, parcialmente, o modelo chinês, que, no início de sua industrialização acelerada, explorou intensamente a mão de obra barata que o país possuía e possui.**

**Resposta: C**

**42** Desde sua constituição no distante Tratado de Roma de 1957 que criou o Mercado Comum Europeu (MCE), a União Europeia (formada em 1991/3) passou por fases de crescimento considerável. Entretanto, problemas começaram em 2008 atingindo especialmente alguns países. Observe a seguir dados de evolução do PIB de quatro deles, Irlanda, Grécia, Espanha e Portugal:



(Folha de S.Paulo, 26 dez. 2014.)

Os dados mostram que

- durante todo o período analisado, os resultados foram negativos, evidenciando as dificuldades econômicas que se instalaram após a crise de 2008.
- entre 2013 e 2014, os países em questão passaram a apresentar uma pequena recuperação.
- o desemprego é o único problema grave gerado pela crise econômica, já que atinge apenas a população mais carente.
- a crise econômica iniciada em 2008 atingiu apenas os países periféricos da União Europeia, deixando intactos os países centrais, como Alemanha e França.
- as taxas de emprego observadas no último ano (outubro/setembro de 2014) já equivalem àsquelas observadas em janeiro de 2008, mostrando a total recuperação das economias.

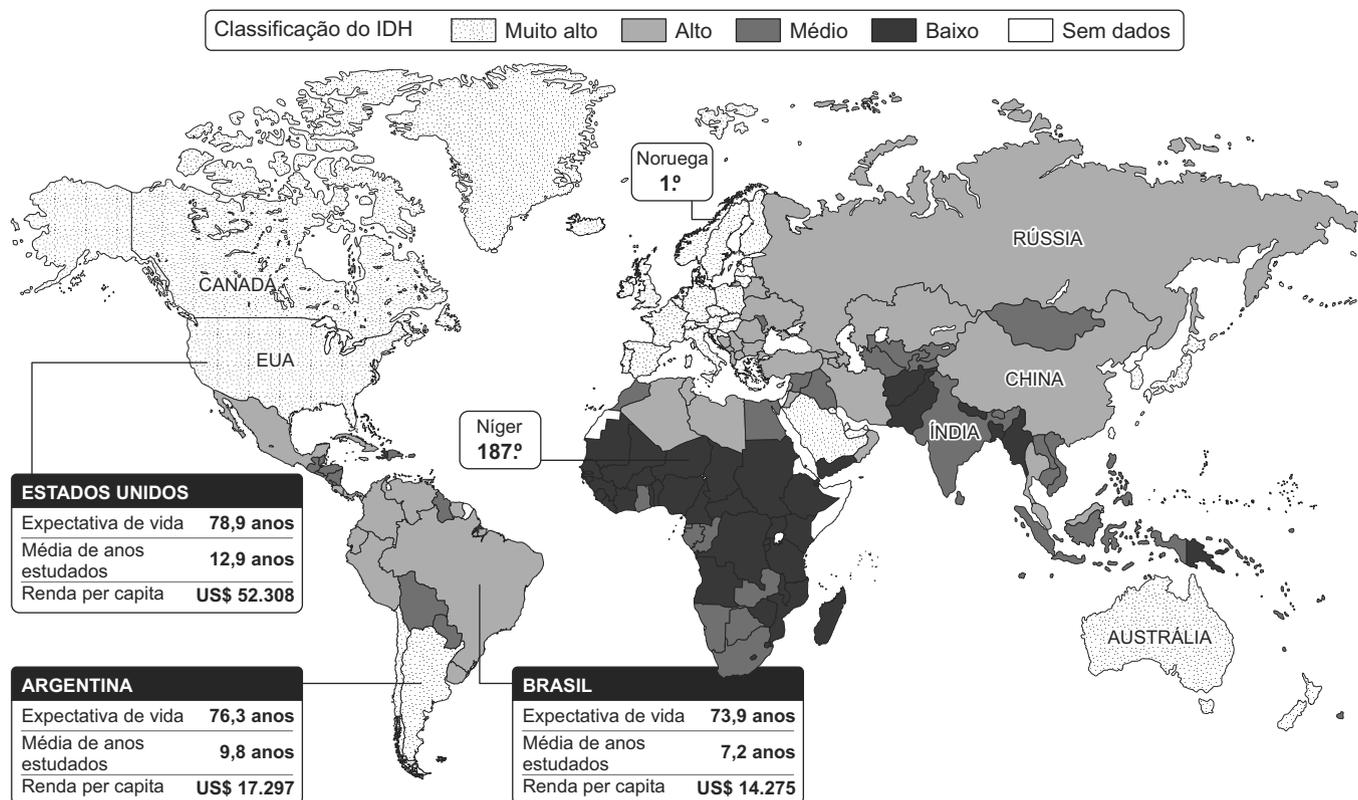


**Resolução**

Observa-se uma pequena recuperação nos últimos meses de 2014, sem gerar, contudo, uma retomada contundente que fizesse os países em questão retornar aos níveis observados em períodos anteriores a 2008.

Resposta: B

**43** O cartograma a seguir oferece a oportunidade de comparar alguns dados a respeito do IDH, lançado pela ONU em julho de 2014:



(O Estado de S. Paulo, 25 jul. 2014.)

Assim, conclui-se que

- a Europa só apresenta países com IDH de nível muito elevado.
- o Brasil apresenta o melhor IDH da América Latina.
- os EUA apresentam o mais elevado IDH do mundo.
- o IDH da Argentina é superior ao do Brasil.
- sendo semelhantes quanto ao IDH, é possível afirmar que a situação de russos e chineses é a mesma.

**Resolução**

Em **a**, observa-se que os países do Leste europeu possuem IDH inferior ao daqueles da Europa Ocidental; em **b**, há diversos países da América Latina com IDH superior ao brasileiro; em **c**, o mais elevado IDH do mundo é o da Noruega; em **e**, apesar de apresentarem IDHs incluídos no nível "elevado", há enormes diferenças entre o padrão de vida do russo e do chinês.

Resposta: D

**44** Compare os dois textos que se seguem abaixo:

- A Vale registrou no terceiro trimestre do ano produção recorde de 85,7 milhões de toneladas de minério de ferro, a melhor performance de sua história e alta de 3,1% em face do mesmo período de 2013. O desempenho divulgado na manhã de ontem impulsionou as ações da companhia, que vem sendo penalizada pela queda livre do preço do minério de ferro.
- As importações chinesas de minério de ferro do Brasil cresceram 13 por cento no acumulado do ano até o final de setembro, enquanto os desembarques do produto da Austrália na China aumentaram 33,5 por cento, indicando que o produto brasileiro perdeu participação no principal mercado global da commodity. Os dados, divulgados nesta quarta-





## Ciências da Natureza e suas Tecnologias

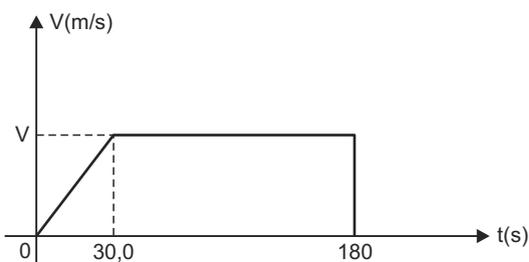
### Questões de 46 a 90



**46 (UFRS)** – Em uma manhã de março de 2001, a plataforma petrolífera P-36, da Petrobrás, foi a pique. Em apenas três minutos, ela percorreu os 1320 metros de profundidade que a separavam do fundo do mar. Suponha que a plataforma, partindo do repouso, acelerou uniformemente durante os primeiros 30,0 segundos, ao final dos quais sua velocidade escalar atingiu um valor  $V$  com relação ao fundo, e que, no restante do tempo, continuou a cair verticalmente, mas com velocidade escalar constante de valor igual a  $V$ . Nessa hipótese, qual foi o valor  $V$ ?

- a) 4,0 m/s                      b) 7,3 m/s                      c) 8,0 m/s  
d) 14,6 m/s                    e) 30,0 m/s

#### Resolução



$$\Delta s = \text{área} (v \times t)$$

$$1320 = (180 + 150) \frac{V}{2} \Rightarrow \boxed{V = 8,0 \text{ m/s}}$$

**Resposta: C**

**47** Pilotos de caça há muito tempo se preocupam quando têm de fazer curvas muito fechadas. Como o corpo do piloto fica submetido à aceleração centrípeta, com a cabeça voltada para o centro de curvatura, a pressão sanguínea no cérebro diminui, levando à perda de funções cerebrais. Quando a aceleração é **2 g** ou **3 g**, o piloto se sente pesado. Em torno de **4 g**, a visão do piloto passa para preto e branco. Se a aceleração é mantida, o piloto deixa de enxergar e, logo depois, fica inconsciente.

Nota: **g** é o módulo da aceleração da gravidade =  $10 \text{ m/s}^2$ . Com base no texto, se o avião descrever uma curva circular de raio  $R = 250 \text{ m}$ , a velocidade escalar  $v$  que levaria o piloto ao estado de inconsciência é tal que

- a)  $v = 100 \text{ km/h}$                       b)  $v = 200 \text{ km/h}$   
c)  $v = 360 \text{ km/h}$                     d)  $v = 500 \text{ km/h}$   
e)  $v = 1000 \text{ km/h}$

#### Resolução

$$a_{cp} = \frac{v^2}{R}$$

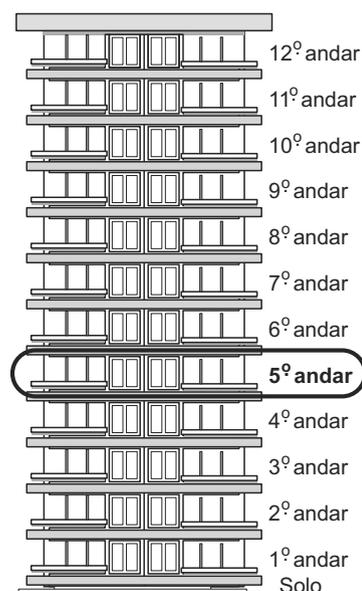
$$40 = \frac{v^2}{250}$$

$$v^2 = 10\,000$$

$$\boxed{v = 100 \text{ m/s} = 360 \text{ km/h}}$$

**Resposta: C**

**48** Considere um edifício com doze andares a partir do solo, cada andar com três metros de altura. O quinto andar é tomado por um incêndio. Um bombeiro a uma distância horizontal de 24,0 m do prédio aponta um jato de água da mangueira em um ângulo de  $53^\circ$  em relação à horizontal.

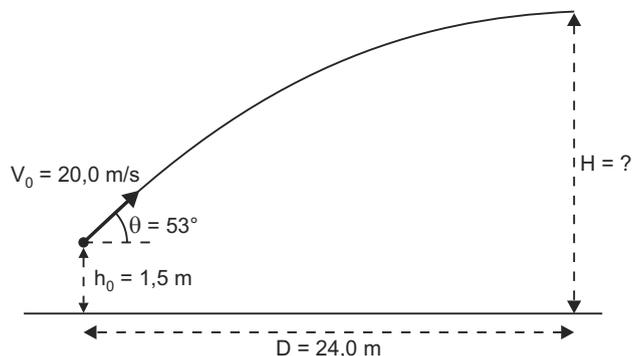


Admita que a mangueira esteja a 1,5 m do chão. Se a velocidade inicial do jato de água tem módulo de 20,0 m/s, podemos afirmar que o jato de água

- a) não poderá atingir o andar em chamas.  
b) atingirá o andar em chamas.  
c) passará por cima do edifício.  
d) não atingirá o edifício.  
e) atingirá três andares acima do andar em chamas.

**Adote:**  $g = 10,0 \text{ m/s}^2$   
 $\cos 53^\circ = 0,60$   
 $\sin 53^\circ = 0,80$   
**Despreze o efeito do ar.**



**Resolução**

$$1) V_{0x} = V_0 \cos \theta = 20,0 \cdot 0,60 \text{ m/s}$$

$$V_{0x} = 12,0 \text{ m/s}$$

$$2) V_{0y} = V_0 \sin \theta = 20,0 \cdot 0,80 \text{ m/s}$$

$$V_{0y} = 16,0 \text{ m/s}$$

3) O tempo de voo  $T$  é dado por:

$$\Delta s_x = V_{0x} \cdot T$$

$$24,0 = 12,0 \cdot T$$

$$T = 2,0 \text{ s}$$

4) Cálculo de  $H$ :

$$\Delta s_y = V_{0y} \cdot T + \frac{g}{2} T^2 \quad (\uparrow \oplus)$$

$$H - 1,5 = 16,0 \cdot 2,0 - 5,0 (2,0)^2 \text{ (SI)}$$

$$H = 13,5 \text{ m}$$

**Resposta: B**

**49** Antes de Galileu, prevalecia a Física de Aristóteles, que era baseada no senso comum e não tinha comprovação experimental. Foi Galileu quem introduziu na Física o método científico: uma lei física só poderá ser aceita se tiver comprovação experimental.

Aristóteles acreditava que a função da força era manter a velocidade de um corpo e que, na ausência de força, o corpo pararia.

Newton afirmou por meio de suas leis de movimento que a velocidade se mantém por inércia, sem a presença de forças, e que a função da força é produzir aceleração, isto é, variar a velocidade do corpo.

Aristóteles acreditava que os corpos mais pesados caíam mais rapidamente que os corpos mais leves.

Galileu demonstrou que todos os corpos em queda livre (ausência da resistência do ar) caem com a mesma aceleração, independentemente de suas massas.

Quando um corredor de fórmula 1 está descrevendo uma trajetória retilínea, em uma pista contida em um plano horizontal, para conservar sua velocidade constante, ele deve manter o pé no acelerador e, portanto, gastar o combustível do carro.

Se porventura o piloto tirar o pé do acelerador, para economizar combustível, o carro vai perdendo velocidade até parar.

A descrição desse fato parece reforçar o pensamento de Aristóteles de que a manutenção da velocidade exige a presença de uma força e que na ausência de força o corpo vai parar.

Assinale a opção que mostra o erro de Aristóteles e a validade das leis de Newton.

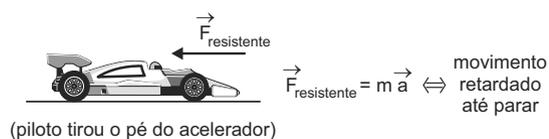
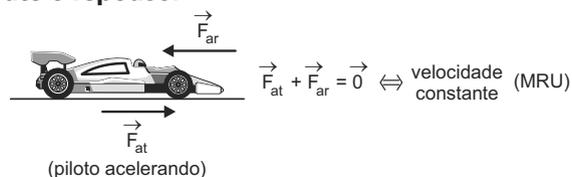
- A função da força resultante é manter constante a velocidade do carro.
- Enquanto a velocidade do carro se mantinha constante, a força resultante no carro era nula: quando o piloto tirou o pé do acelerador, as forças de resistência ao movimento foram capazes de parar o carro.
- A força resultante  $\vec{F}$  no carro é dada pela relação  $\vec{F} = m\vec{V}$ , em que  $m$  é a massa do carro e  $\vec{V}$  é a sua velocidade.
- Não existe movimento que possa ser mantido com força resultante nula.
- Newton e Galileu, na realidade, não alteraram a teoria de Aristóteles. Outrossim, apenas a endossaram.

**Resolução**

**Quando o piloto pisa no acelerador, as rodas motrizes do carro adquirem movimento de rotação e, conseqüentemente, empurram o chão para trás e recebem do chão uma força de reação transmitida por atrito que vai acelerar o carro.**

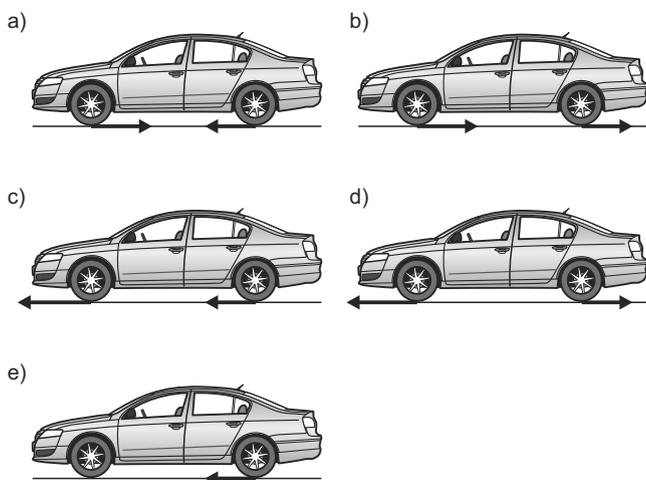
**A força de resistência do ar, que se opõe ao movimento do carro, cresce com a velocidade e quando sua intensidade igualar a da força de atrito, a força resultante se anulará e o carro terá velocidade constante (MRU) mantida por inércia (1.ª Lei de Newton).**

**Quando o piloto tira o pé do acelerador, a força motriz do carro deixa de existir e a força de resistência ao movimento passa a ser a força resultante que vai frear o carro até o repouso.**



**Resposta: B**

**50** Um motorista acelera seu carro para frente com a alavanca do freio de mão levantada. Considerando-se que o carro tem tração dianteira e que o freio de mão atua apenas nas rodas traseiras, assinale a alternativa que representa, nessa situação, as forças de atrito que o solo exerce nos pneus dianteiros e traseiros do carro.



### Resolução

**Na roda dianteira, que é motriz (roda com tração), a força de atrito é dirigida para frente e tem grande intensidade.**

**Na roda traseira, que não é motriz (roda parasita), a força de atrito é dirigida para trás e tem intensidade menor do que na roda motriz.**

**Resposta: D**

**51 (FATEC-SP)**

### COMO FAZÍAMOS SEM ÁGUA TRATADA

*Essencial para os seres vivos, a água é ao mesmo tempo responsável pela transmissão de muitas doenças, algumas até fatais. Cientes desse paradoxo, os habitantes do antigo Egito desenvolveram princípios básicos que foram usados durante séculos por vários povos para deixar a água pura. O principal deles era a fervura, ainda hoje um jeito seguro para assegurar a potabilidade da água. Os líderes recomendavam que o líquido fosse fervido sobre o fogo, esquentado sob o Sol ou aquecido com um pedaço de ferro em brasa mergulhado dentro de um recipiente com água.*

*Em Roma, no século I a.C., o arquiteto Marcus Vitruvius Pollio levantou questões sobre a distribuição da água: sendo uma bebida vital, era preciso levá-la limpa às casas abastadas e às fontes públicas, onde os mais pobres se abasteciam. Vitruvius também se preocupou com a qualidade dos canos, estabelecendo que eles deveriam*

*ser de cerâmica, em vez de chumbo, para diminuir o risco de a água ser contaminada por metais pesados.*

*O primeiro tratamento de água em massa foi realizado em Londres, a partir de 1829. A atenção à pureza foi redobrada quando se confirmou, no meio do século XIX, que a água transmitia a cólera. O tratamento tornou-se obrigatório em muitas cidades, e uma das técnicas mais comuns passou a ser a cloração para deixar a água pronta para consumo.*

*Atualmente, a água da torneira, além de matar a sede, ganhou também a função de prevenir as cáries devido ao acréscimo de flúor.*

De acordo com o texto, para se deixar a água pura, “os líderes recomendavam que o líquido fosse fervido sobre o fogo (I), esquentado sob o Sol (II) ou aquecido com um pedaço de ferro em brasa mergulhado dentro de um recipiente com água (III)”.

Na sequência que aparece no texto, podemos afirmar que, em cada uma das maneiras destacadas no trecho como (I), (II) e (III), a água recebe energia térmica, inicialmente por

	(I)	(II)	(III)
a)	condução	condução	convecção
b)	condução	radiação	condução
c)	radiação	radiação	convecção
d)	radiação	condução	condução
e)	radiação	convecção	condução

### Resolução

**No processo I o calor liberado pelo fogo chega à água por *condução* através do fundo do recipiente.**

**No processo II a água recebe a energia do Sol por *radiação*.**

**No processo III o calor é liberado pelo ferro em brasa e transmitido para a água por *condução*. Em seguida, estabelece-se uma corrente de *convecção* térmica.**

**Resposta: B**

**52 (ACAFE-SC-2015)** – Em algumas situações de resgate, socorristas do SAMU podem usar cilindros de ar comprimido para assegurar condições normais de respiração em ambientes pouco ventilados. Tais cilindros, cujas características estão indicadas na tabela a seguir, alimentam máscaras que se acoplam ao nariz e fornecem para a respiração, a cada minuto, cerca de 40 litros de ar, à pressão atmosférica e temperatura ambiente.

CILINDRO PARA RESPIRAÇÃO	
Gás	ar comprimido
Volume	9 litros
Pressão interna	200 atm

A alternativa correta que apresenta, nesse caso, a duração do ar desse cilindro, em minutos, é de aproximadamente:

- a) 60      b) 45      c) 30      d) 15      e) 9,0

### Resolução

$$1) \frac{p_1 V_1}{T_1} = \frac{p_2 V_2}{T_2}$$

$$T_1 = T_2 : 200 \cdot 9 = 1 \cdot V_2$$

$$V_2 = 1\,800 \ell$$

$$2) \quad 40 \ell \dots\dots\dots 1,0 \text{ min}$$

$$1\,800 \ell \dots\dots\dots \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{1\,800}{40} \text{ min}$$

$$\Delta t = 45 \text{ min}$$

Resposta: B

**53 (UFRGS)** – Um projeto propõe a construção de três máquinas térmicas,  $M_1$ ,  $M_2$  e  $M_3$ , que devem operar entre as temperaturas de 250 K e 500 K, ou seja, que tenham rendimento ideal igual a 50%. Em cada ciclo de funcionamento, o calor absorvido por todas é o mesmo:  $Q = 20$  kJ, mas espera-se que cada uma delas realize o trabalho  $W$  mostrado na tabela abaixo.

Máquina	W
$M_1$	20 kJ
$M_2$	12 kJ
$M_3$	8 kJ

De acordo com a segunda lei da Termodinâmica, verifica-se que somente é possível a construção da(s) máquina(s)

- a)  $M_1$ .                      b)  $M_2$ .                      c)  $M_3$ .  
d)  $M_1$  e  $M_2$ .            e)  $M_2$  e  $M_3$ .

### Resolução

De acordo com a 2ª lei da Termodinâmica, o rendimento *máximo* de uma máquina térmica operando entre duas temperaturas,  $T_1$  e  $T_2$ , com  $T_2 > T_1$ , é dado por:

$$\eta_{\text{máx}} = 1 - \frac{T_1}{T_2}$$

No caso:  $\eta_{\text{máx}} = 0,50$  (50%)

Para as máquinas propostas:

$$\eta_{M_1} = \frac{W_1}{Q} = \frac{20}{20} = 1,0 \text{ (100\% (impossível))}$$

$$\eta_{M_2} = \frac{W_2}{Q} = \frac{12}{20} = 0,60 \text{ (60\% (impossível))}$$

$$\eta_{M_3} = \frac{W_3}{Q} = \frac{8}{20} = 0,40 \text{ (40\% (possível))}$$

Resposta: C

**54 (VUNESP-UEA-2015)** – A tabela mostra os coeficientes de dilatação linear de diversos materiais.

Coeficientes de dilatação linear	
Substância	$\alpha$ ( $^{\circ}\text{C}^{-1}$ )
Diamante	$1,3 \times 10^{-6}$
Vidro (comum)	$9 \times 10^{-6}$
Ferro	$12 \times 10^{-6}$
Cobre	$16 \times 10^{-6}$
Zinco	$17 \times 10^{-6}$
Alumínio	$24 \times 10^{-6}$
Chumbo	$29 \times 10^{-6}$

(Ugo Amaldi. *Imagens da física*, 1995)

Em um experimento, uma barra de 1,00 m foi aquecida de  $20^{\circ}\text{C}$  até  $70^{\circ}\text{C}$  e seu comprimento aumentou de 1,45 mm. Com base na tabela, é possível concluir que o material da barra era

- a) vidro.                      b) ferro.                      c) cobre.  
d) alumínio.                e) chumbo.

### Resolução

$$\Delta L = L_0 \alpha \Delta \theta$$

$$1,45 \cdot 10^{-3} = 1,00 \cdot \alpha \cdot 50$$

$$\alpha = 0,29 \cdot 10^{-4} \text{ (}^{\circ}\text{C)}^{-1}$$

$$\alpha = 29 \cdot 10^{-6} \text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$$

Resposta: E

- 55 (VUNESP-UEAM)** – A escultura *Virgula*, do artista Po Wang Shu, exposta na Universidade de Tecnologia do Texas, é uma esfera de aço inoxidável, que reflete o movimento dos pedestres e a paisagem do local.



(www.depts.ttu.edu)

Considere que, quando uma pessoa permanece parada a 2,0 m de distância da esfera, ela vê sua imagem com altura igual a um quinto da medida de sua altura real. Considerando-se válidas as condições de nitidez de Gauss, é correto afirmar que a escultura funciona como um espelho esférico cujo módulo da distância focal é igual a

a) 0,2 m                      b) 0,5 m                      c) 0,6 m  
d) 0,8 m                      e) 1,0 m

#### Resolução

$$A = \frac{f}{f - p}$$

$$\frac{1}{5} = \frac{f}{f - 2,0}$$

$$f - 2,0 = 5 f$$

$$4 f = -2,0$$

$$f = -0,5 \text{ m}$$

$$|f| = 0,5 \text{ m}$$

**Resposta: B**

- 56**  **Carros passarão a utilizar sistema elétrico de 42 volts**

A maioria das pessoas já teve problemas com a bateria do carro. Ela tem uma vida útil e, de tempos em tempos, precisa ser substituída. O que alguns não sabem é que essa bateria fornece energia a uma tensão de 12 volts. A indústria automobilística norte-americana acaba de formalizar um grupo de estudos para padronizar a adoção de um sistema elétrico de 42 volts. As preocupações alegadas são de compatibilizar os sistemas e garantir a segurança dos usuários. O sistema atualmente utilizado é, tecnicamente, o sistema de 14 volts. Essa é a tensão que o alternador deve suprir para manter carregada uma bateria de 12 volts. O novo sistema suprirá uma tensão de 42 volts, suficiente para manter carregada uma bateria de 36 volts.

(Disponível em:

<<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=010170010907>>. Acesso em: 01 mai. 2009.)

Um motorista, conduzindo à noite, percebe que o pneu do carro furou e, para iluminar o local, dispõe de uma lâmpada de 30 W e fiação para ligá-la à bateria do carro. A diferença, em módulo, da corrente elétrica que passa pela lâmpada, com o motor desligado, entre o sistema atualmente utilizado e o sistema novo, em ampère, é de

a) 0,80                      b) 0,93                      c) 1,43  
d) 1,67                      e) 3,50

#### Resolução

$$U_1 = 12 \text{ V}$$

$$U_2 = 36 \text{ V}$$

$$30 = 12 I_1 \Rightarrow I_1 = 2,5 \text{ A}$$

$$30 = 36 I_2 \Rightarrow I_2 = 0,83 \text{ A}$$

$$I_1 - I_2 = 2,5 \text{ A} - 0,83 \text{ A} = 1,67 \text{ A}$$

**Resposta: D**

- 57 (USF)** – Um dentista usava no seu consultório, na sala de espera, 2 lâmpadas incandescentes com as seguintes inscrições: 60 W – 110 V. Misteriosamente, ambas as lâmpadas, simultaneamente, queimaram. Ao chegar ao mercadinho próximo do consultório, não encontrou lâmpadas similares àquelas que queimaram. Sabendo-se que a tensão na instalação elétrica do consultório é 110 V, escolha qual delas poderia substituir as lâmpadas, consumindo a mesma energia.
- a) 1 lâmpada de 100 W – 110 V  
b) 2 lâmpadas de 60 W – 220 V  
c) 2 lâmpadas de 120 W – 220 V  
d) 2 lâmpadas de 240 W – 220 V  
e) 2 lâmpadas de 60 W – 12 V

**Resolução**

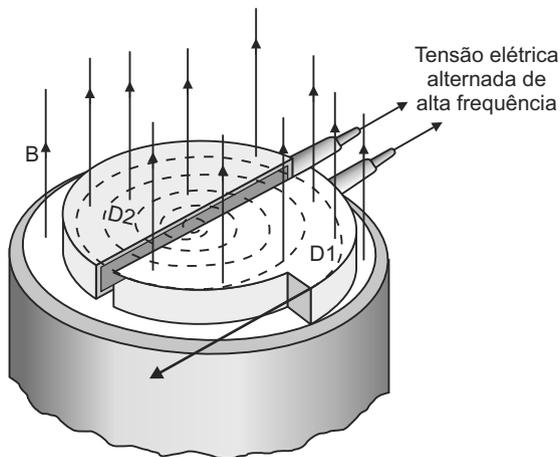
Se a lâmpada projetada para 220 V for usada na tensão de 110 V, então sua potência ficará dividida por 4:

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

Para obtermos uma potência de 60 W, devemos comprar uma lâmpada de potência nominal quatro vezes maior: 240 W.

Resposta: D

**58 (FUND. UNIVERSA)** – O ciclotron é um dispositivo utilizado para acelerar partículas, como prótons, até energias cinéticas muito elevadas. O princípio de funcionamento de um ciclotron baseia-se no fato de que o período de movimento de uma partícula eletricamente carregada, quando em órbita circular em um campo magnético uniforme, independe da velocidade da partícula. Utilizando um campo elétrico que varia periodicamente, é possível acelerar uma partícula carregada e lançá-la em um campo magnético uniforme para que ela descreva a órbita semicircular esperada e retorne à região de campo elétrico para ser novamente acelerada. A figura a seguir mostra um esquema de um ciclotron.



As partículas partem do centro da estrutura e, à medida que são aceleradas, suas órbitas circulares tornam-se cada vez maiores.

A respeito do ciclotron e considerando-se que a massa do próton é igual a  $1,6 \cdot 10^{-27}$  kg e que o ciclotron utiliza um campo magnético de 2,0 T para movimentar prótons em uma órbita de raio máximo igual a 1,0 m, assinale a alternativa que apresenta a energia, em MeV, de um próton que emerge do ciclotron.

- a)  $1,6 \cdot 10^2$                       b)  $2,0 \cdot 10^2$   
 c)  $2,6 \cdot 10^2$                       d)  $3,2 \cdot 10^2$   
 e)  $6,4 \cdot 10^2$

Dados:  $1 \text{ eV} = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ J}$

$\text{MeV} = 10^6 \text{ eV}$

carga do próton:  $1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$

**Resolução**

$$1) F_{\text{mag}} = F_{\text{cp}}$$

$$QVB = \frac{mV^2}{R}$$

$$mV = QBR$$

$$2) E_C = \frac{(mV)^2}{2m} = \frac{Q^2 B^2 R^2}{2m}$$

$$E_C = \frac{(1,6 \cdot 10^{-19})^2 \cdot 4,0 \cdot 1,0}{2 \cdot 1,6 \cdot 10^{-27}} \text{ (J)}$$

$$E_C = \frac{3,2 \cdot 10^{-38}}{1,0 \cdot 10^{-27}} \text{ (J)}$$

$$E_C = 3,2 \cdot 10^{-11} \text{ J}$$

$$E_C = \frac{3,2 \cdot 10^{-11}}{1,6 \cdot 10^{-19}} \text{ eV}$$

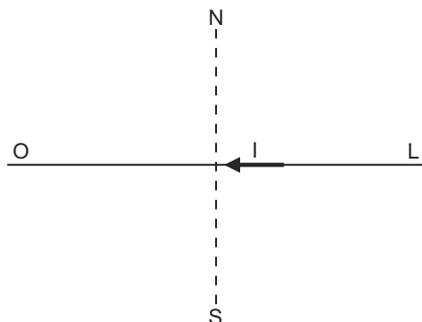
$$E_C = 2,0 \cdot 10^8 \text{ eV}$$

$$E_C = 2,0 \cdot 10^2 \text{ MeV}$$

Resposta: B

**59 (FUND. UNIVERSA)** – Um perito, em uma típica saída de campo, utiliza-se de uma bússola para determinar com maior precisão as coordenadas geográficas que o ajudarão na elaboração do relatório. Ocorre que ele está no interior do complexo de uma indústria de galvanização e percebe um estranho comportamento da bússola. Ao investigar o local, nota que existe um fio de transmissão que passa logo acima do ponto onde percebeu a perturbação inicial. Considerando-se que essa linha de transmissão, de corrente contínua, está a uma altura de 4,0 m em relação ao solo e é percorrida por uma corrente de 100 A no sentido de leste para oeste, e considerando-se ainda  $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ TmA}^{-1}$ , assinale a alternativa que apresenta o módulo e o sentido do campo magnético induzido pela passagem de corrente em um ponto sobre o solo diretamente abaixo do fio.

- a)  $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$  dirigido para o sul.  
 b)  $2,5 \cdot 10^{-7} \text{ T}$  dirigido para o norte.  
 c)  $5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  dirigido para o sul.  
 d)  $5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  dirigido para o norte.  
 e)  $5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$  dirigido para o oeste.

**Resolução**

1) Pela regra da mão direita, o campo magnético produzido pela corrente elétrica tem sentido de Norte para Sul.

$$2) B = \frac{\mu_0 I}{2\pi d}$$

$$B = \frac{4\pi \cdot 10^{-7} \cdot 100}{2\pi \cdot 4,0} \text{ (T)}$$

$$B = 0,50 \cdot 10^{-5} \text{ T}$$

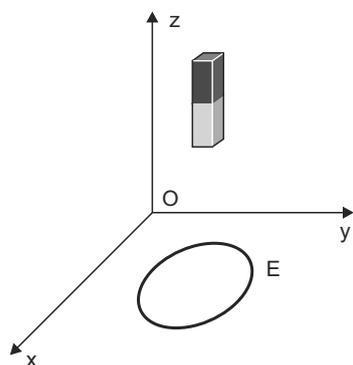
$$B = 5,0 \cdot 10^{-6} \text{ T}$$

**Resposta: C**

**60 (GAVE)** – Em 1820, Oersted verificou experimentalmente que a corrente elétrica produz efeitos magnéticos. Em 1831, Faraday evidenciou, também experimentalmente, a possibilidade de induzir corrente elétrica num circuito fechado não ligado a uma fonte de alimentação, a partir de um campo magnético que varia no tempo.

Assim surgiu a teoria eletromagnética, cujo desenvolvimento se baseou no conceito de campo.

Considere um ímã paralelo ao eixo dos  $z$  e uma espira,  $E$ , de fio de cobre colocada no plano  $xOy$ , conforme ilustra a figura.



Selecione a opção que completa corretamente a frase seguinte.

A corrente elétrica induzida na espira é nula quando o ímã a) e a espira se deslocam verticalmente para cima com velocidades diferentes.

b) está em repouso e a espira se desloca verticalmente para cima.

c) está em repouso e a espira se desloca horizontalmente para a direita.

d) e a espira se deslocam verticalmente para cima, com a mesma velocidade.

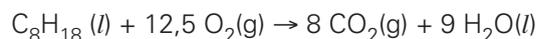
e) e a espira têm velocidade relativa diferente de zero.

**RESOLUÇÃO:**

**Não haverá indução eletromagnética quando o ímã e a espira estiverem parados um em relação ao outro.**

**Resposta:**

**61** Considere que o gás natural seja constituído exclusivamente de metano ( $\text{CH}_4$ ), e a gasolina, de iso-octano ( $\text{C}_8\text{H}_{18}$ ). Em condições-padrão, o calor liberado na combustão de 1,0 mol de metano (16 gramas) e na de 1,0 mol de gasolina (114 gramas), cujas equações estão representadas abaixo, é igual, respectivamente, a 75 kJ/mol e 255 kJ/mol.



A partir dessas informações assinale a proposição correta.

a) Na combustão do metano, o volume de  $\text{CO}_2(\text{g})$  formado é superior ao volume de  $\text{CH}_4(\text{g})$  queimado, nas mesmas condições de temperatura e pressão.

b) A queima de 16g de  $\text{CH}_4$  libera menor quantidade de calor que a queima de 16g de iso-octano.

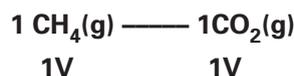
c) A queima de 114g de iso-octano libera maior quantidade de  $\text{CO}_2$  que a queima de 114g de metano.

d) Considerando iguais massas de  $\text{CH}_4$  e iso-octano queimadas, a combustão do metano libera menor quantidade de água.

e) A gasolina comum é uma mistura de carboidratos.

**Resolução**

a) **Incorreta.**



b) **Incorreta.**

16g de  $\text{CH}_4$  liberam 75kJ

114g de  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  --- 255 kJ

16g de  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  --- x

$$\therefore x \cong 36 \text{ kJ}$$

c) **Correta.**

114g de  $C_8H_{18}$  liberam 8 mol de  $CO_2$

16g de  $CH_4$  ——— 1 mol de  $CO_2$

114 g ——— x

$\therefore x = 7,125$  mol de  $CO_2$

d) **Incorreta.**

16g de  $CH_4$  ——— 2 mol de  $H_2O$

m ——— x

$\therefore x = \frac{2m}{16}$  mol

114g de  $C_8H_{18}$  ——— 9 mol de  $H_2O$

m ——— y

$\therefore y = \frac{9m}{114}$  mol

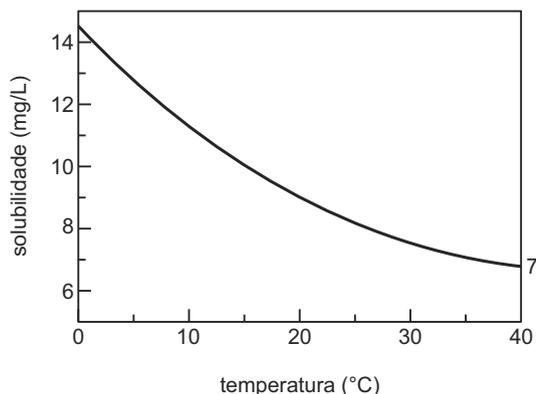
$x > y$

e) **Incorreta.**

A gasolina comum é uma mistura de hidrocarbonetos.

Resposta: C

**62** A temperatura é um dos fatores que afetam o nível de oxigênio das águas, conforme mostra o gráfico abaixo, no qual está representada a curva da solubilidade do gás oxigênio ( $O_2$ ) na água, em função da temperatura.



Dados: massas molares em g/mol:  $O_2$ : 32;  $H_2O$ : 18

Constante de Avogadro:  $6,0 \cdot 10^{23} \text{ mol}^{-1}$

Considerando que, no intervalo de temperatura apresentado no gráfico, a densidade da água seja igual a  $1,0 \text{ g/mL}$  e que a concentração mínima de oxigênio que permite a vida de determinado organismo seja  $1,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$ , assinale a proposição correta.

a) O número de moléculas em  $1,8 \text{ mL}$  de água pura é inferior a  $1,0 \cdot 10^{22}$ .

b) Considerando o efeito estufa, a temperatura média na superfície terrestre aumenta e, portanto, pode ocasionar redução do nível de oxigenação de rios, lagos e oceanos.

c) Para uma solução aquosa saturada em oxigênio, a  $40^\circ\text{C}$ , a concentração de oxigênio não é suficiente para permitir a vida do organismo em questão.

d) Com o efeito estufa, a temperatura média na superfície terrestre diminui e, portanto, a solubilidade do oxigênio na água diminui.

e) Considerando que a altitude seja a mesma, em um lago a  $25^\circ\text{C}$ , há mais oxigênio dissolvido do que em outro lago a  $10^\circ\text{C}$ .

**Resolução**

a) **Incorreta.**

$$d_{H_2O} = \frac{m}{V} \therefore 1,0 \text{ g/mL} = \frac{m}{1,8 \text{ mL}} \therefore m = 1,8 \text{ g}$$

$$18 \text{ g} \text{ ——— } 6,0 \cdot 10^{23} \text{ moléculas}$$

$$1,8 \text{ g} \text{ ——— } x \therefore x = 6,0 \cdot 10^{22} \text{ moléculas}$$

b) **Correta.**

A solubilidade de oxigênio dissolvido na água diminui com o aumento da temperatura.

c) **Incorreta.**

$40^\circ\text{C}$ : solubilidade de  $O_2 = 7 \text{ mg/L}$

32g ——— 1 mol

$7 \cdot 10^{-3} \text{ g}$  ——— x  $\therefore x = 0,22 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$

A concentração do  $O_2$  é  $2,2 \cdot 10^{-4} \text{ mol/L}$

d) **Incorreta.**

Com o efeito estufa a temperatura média terrestre aumenta, portanto, a solubilidade de oxigênio na água diminui.

e) **Incorreta.**

A  $10^\circ\text{C}$  temos mais  $O_2$  dissolvido do que em  $25^\circ\text{C}$ .

Resposta: B

**63** Os primórdios da Química relacionam-se à necessidade da conservação de alimentos, que é realizada por meio do controle das reações químicas que neles ocorrem. Esse controle pode ser feito de diversas maneiras, inclusive pelo uso de substâncias conservantes, agindo como antioxidantes.

Em um supermercado, um consumidor leu no rótulo da embalagem de um produto alimentício:

Contém antioxidante EDTA – cálcico dissódico.

Conservar em geladeira depois de aberto.

Embalado a vácuo.

Prazo de validade: 16/07/2015

Com o auxílio do texto, assinale a alternativa correta.

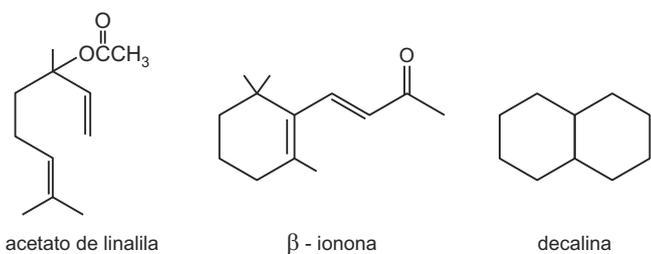
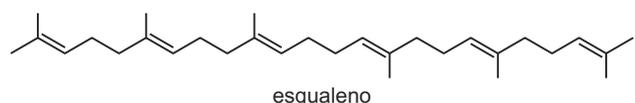
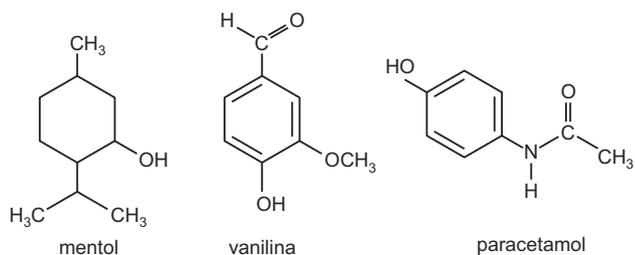
- Se a instrução contida no rótulo for devidamente seguida, haverá o retardamento apenas das reações endotérmicas de decomposição dos alimentos.
- Os alimentos conservam-se por meio de refrigeração devido ao aumento das colisões entre as moléculas das substâncias que os compõem.
- O ar puro é um bom conservante desse alimento.
- Se a embalagem estiver estufada, há indícios de que houve reação com formação de gases e que, nessas condições, o alimento é considerado impróprio para o consumo.
- A conservação em geladeira, após a abertura da embalagem, acelera a velocidade da reação do alimento com o oxigênio do ar.

### Resolução

- Incorreta.** Haverá retardamento de qualquer reação química.
- Incorreta.** Ocorre diminuição das colisões entre as moléculas que compõem os alimentos.
- Incorreta.** O ar puro não é um bom conservante de um alimento, pois possui gás oxigênio.
- Correta.** A formação de gases é indício de que houve reação química dentro da embalagem.
- Incorreta.** A refrigeração diminui a velocidade da reação do alimento com o oxigênio do ar.

**Resposta: D**

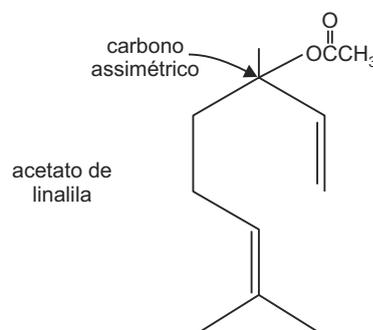
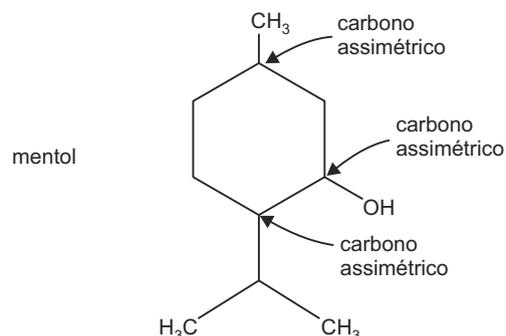
**64** Para ensinar conceitos de Química Orgânica, o professor utilizou exemplos de substâncias orgânicas. As fórmulas estruturais e os nomes comuns das substâncias escolhidas estão apresentados a seguir.



Geralmente a isomeria óptica ocorre quando há na molécula carbono assimétrico (ou quiral), isto é, átomo de carbono ligado a quatro grupos diferentes. Ao tratar de isomeria óptica, o professor pode discutir as estruturas de

- vanilina e decalina.
- mentol e  $\beta$ -ionona.
- vanilina e paracetamol.
- $\beta$ -ionona e esqualeno.
- mentol e acetato de linalila.

### Resolução



**Resposta: E**

**65** Bem-vindo ao Reino Periódico. Esta é uma terra de fantasias, mas está mais próxima da realidade do que parece. Este é o reino dos elementos químicos, as substâncias a partir das quais tudo o que é tangível é feito.

(P. W. Atkins. *O Reino Periódico*. Rio de Janeiro: Rocco, 1996, p. 11.)

Em relação à Tabela Periódica e às propriedades dos elementos, analise as sentenças abaixo.

- O hidrogênio é um elemento que pertence ao Grupo I da Tabela Periódica, uma vez que sua configuração eletrônica,  $1s^1$ , é semelhante à configuração eletrônica da camada de valência para todos os outros metais alcalinoterrosos.
- Os elementos na atual Tabela Periódica são organizados em ordem crescente de massa atômica.
- Os metais de transição (bloco d) são também chamados de elementos representativos.
- A configuração eletrônica da camada de valência para os elementos do Grupo 14 é  $ns^2np^2$ .
- Na Tabela Periódica, os elementos químicos estão dispostos de modo a originar os Períodos na vertical e, na horizontal, os Grupos.

**Resolução**

**Os elementos estão dispostos em ordem crescente de número atômico na tabela periódica atual.**

**O elemento hidrogênio não pertence ao grupo 1, pois não é um metal alcalino.**

**Os elementos do bloco s e do bloco p são chamados de representativos.**

**A faixa vertical corresponde a um grupo, e a faixa horizontal a um período.**

**A camada de valência do Grupo 14 é  $ns^2 np^2$ .**

**Resposta: D**

**66** Para comparar a reatividade de metais frente a HCl 4 mol/L, um grupo de alunos planejou usar os seguintes materiais:

– cobre metálico – zinco metálico – magnésio metálico – ferro metálico.

Quando foram ao laboratório, perceberam ter esquecido a amostra de cobre metálico. Para que o experimento tenha o mesmo efeito, o cobre metálico poderia ser substituído por

- a) uma placa de chumbo.      b) um papel de alumínio.  
c) aparas de estanho.        d) um fio de níquel-cromo.  
e) uma correntinha de prata.

Dados: série de reatividade química dos metais:

Alcalinos, alcalinoterrosos, Al, Zn, Fe, Ni, Cr ... Pb H  
Cu, Hg, Ag, Pt, Au

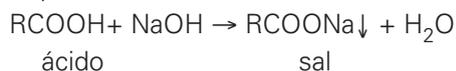
**Resolução**

**Os metais Cu, Hg, Ag, Pt, Au são denominados de metais nobres (após H) e não reagem com ácidos com liberação de  $H_2$ .**

**O cobre metálico poderia ser substituído por uma correntinha de prata, pois os metais Cu e Ag são metais nobres.**

**Resposta: E**

**67** O óleo pode ser separado da parte proteica da semente de girassol pela extração com solvente. O óleo bruto é submetido, posteriormente, ao processo de refino, por meio do qual se removem os ácidos graxos livres. Para isso, o óleo bruto é tratado com uma base, conforme indicado na equação química abaixo, em que RCOOH representa um ácido carboxílico de cadeia hidrocarbônica R. Como resultado dessa reação, são gerados sal e água, que formam, com o óleo, uma emulsão.



Considere que o ácido oleico e o sal resultante de sua neutralização (oleato de sódio) possuam massas molares iguais a 282,5 g/mol e 304,5 g/mol, respectivamente, e que a densidade do óleo bruto de girassol seja 0,90 g/mL.

Considerando a neutralização com NaOH, de 1000L de uma amostra de óleo bruto de girassol que contém 0,020% em massa de ácido oleico, calcule, para a conversão de 100% do óleo, a massa do sal oleato de sódio, em gramas, que será obtida.

- a) 194      b) 201      c) 215      d) 323      e) 354

**Resolução**

**Cálculo da massa do ácido oleico.**

$$d = \frac{m}{V} \therefore 0,90 \text{ g/mL} = \frac{m}{10^6 \text{ mL}} \therefore m = 9 \cdot 10^5 \text{ g}$$

$$100\% \text{ ————— } 9 \cdot 10^5 \text{ g}$$

$$0,02\% \text{ ————— } x$$

$$\therefore x = 180 \text{ g}$$



$$282,5 \text{ g} \text{ ————— } 304,5 \text{ g}$$

$$180 \text{ g} \text{ ————— } y$$

$$\therefore y = 194 \text{ g}$$

**Resposta: A**

**68** Um experimento realizado por um grupo de estudantes de química consiste em determinar o volume de gás liberado em uma reação química específica. Em um balão (A) de 500 mL, foram adicionados 12,0 g de magnésio metálico puro, juntamente com uma solução de 100,0 mL de HCl 12,0 mol/L. Ao balão (A), foi acoplado um tubo de vidro, a fim de coletar o gás despreendido da reação. O gás foi transferido para um recipiente (B), que está a uma temperatura de 27°C e pressão de 760 mmHg. Considere que o volume do tubo de vidro é desprezível e que todo o gás produzido na reação foi transferido para o recipiente (B).

(Dados: Mg = 24g/mol; R = 0,082 atm.L/mol.K)

De acordo com o enunciado acima, assinale a alternativa correta.

- a) Trata-se de uma reação de dupla-troca.  
b) O gás produzido na reação química é o gás carbônico,  $CO_2$ .  
c) O gás produzido na reação química é o gás oxigênio,  $O_2$ .  
d) Todo o magnésio metálico foi consumido; portanto, este é o reagente limitante.  
e) O volume de gás coletado no recipiente (B) é igual a 22,3L.

**Resolução**

**Cálculo da quantidade em mols do HCl na solução.**

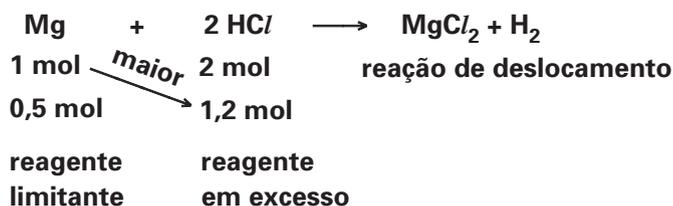
$$M = \frac{n}{V} \therefore 12,0 \text{ mol/L} = \frac{n}{0,1 \text{ L}} \therefore n = 1,2 \text{ mol}$$

**Cálculo da quantidade em mols do Mg**

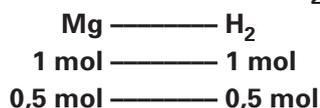
$$24 \text{ g} \text{ ————— } 1 \text{ mol}$$

$$12 \text{ g} \text{ ————— } x$$

$$\therefore x = 0,5 \text{ mol}$$



Cálculo do volume de  $\text{H}_2$



$$PV = n \cdot R \cdot T$$

$$1 \text{ atm} \cdot V = 0,5 \text{ mol} \cdot 0,082 \frac{\text{atm} \cdot \text{L}}{\text{K} \cdot \text{mol}} \cdot 300 \text{ K}$$

$$V = 12,3 \text{ L}$$

Resposta: D

**69** As reações de dupla-troca podem ocorrer, segundo o princípio de Berthollet, quando pelo menos um dos produtos formados for menos solúvel, volátil ou um eletrólito mais fraco que os reagentes. A seguir são apresentadas três reações de dupla-troca entre bases, sais e ácidos:

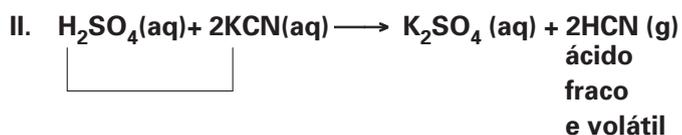
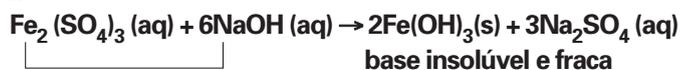
- I.  $\text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow$  ocorre com formação de um precipitado castanho-avermelhado.
- II.  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{KCN}(\text{aq}) \rightarrow$  ocorre com formação de um produto volátil.
- III.  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq}) + \text{NaCl}(\text{aq}) \rightarrow$  não ocorre.

É correto afirmar:

- a) A reação I ocorre, pois há a formação do hidróxido férrico, uma base insolúvel e fraca.
- b) A reação I ocorre, pois forma-se uma base solúvel, o hidróxido de ferro III, e um sal insolúvel, o  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ .
- c) A reação II ocorre, pois os produtos formados: HCN é um hidrácido forte, e o sal formado  $\text{K}_2\text{SO}_4$  é solúvel.
- d) A reação III não ocorre, pois forma um sal insolúvel e uma base forte.
- e) A reação II ocorre, pois o sal formado é insolúvel.

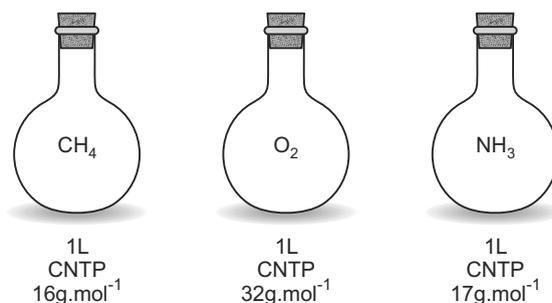
**Resolução**

I.



Resposta: A

**70** Para abordar assuntos relacionados às propriedades dos gases, um professor apresentou aos alunos uma figura, mostrando 3 recipientes fechados, contendo volumes iguais de amônia, oxigênio e metano, em condições normais de temperatura e pressão.



Quando perguntados sobre o número de moléculas dos gases armazenados nesses recipientes, respondem corretamente os alunos que afirmam que, nas condições indicadas,

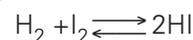
- a) o maior número de moléculas está no recipiente que contém metano, pois esse é o gás de menor massa molar.
- b) o recipiente que armazena o maior número de moléculas é o que contém oxigênio, pois esse é o gás de maior massa molar.
- c) o número de moléculas no recipiente contendo amônia é menor, pois a molécula desse gás contém o maior número de átomos.
- d) o número de moléculas nos recipientes contendo metano, oxigênio e amônia é o mesmo, pois a quantidade em mols de gases que armazenam é a mesma.
- e) o recipiente que armazena o oxigênio é o que contém o menor número de moléculas, pois esse é o gás que se forma com o menor número de átomos.

**Resolução**

**Volumes iguais de gases diferentes, nas mesmas condições de pressão e temperatura, contêm o mesmo número de moléculas (Hipótese de Avogadro), pois apresentam as mesmas quantidades em mols.**

Resposta: D

**71** Um mol de hidrogênio e um mol de iodo, ambos no estado gasoso, são introduzidos em um frasco com capacidade de um litro. O frasco foi fechado e deixou-se a reação prosseguir até o equilíbrio ter sido atingido. A constante de equilíbrio a  $510^\circ\text{C}$  foi experimentalmente determinada, e o valor encontrado foi igual a 49. Calcule as concentrações de cada participante da reação, quando o equilíbrio for atingido:



As concentrações em mol/L dos participantes do equilíbrio são:

	[H <sub>2</sub> ]	[I <sub>2</sub> ]	[HI]
a)	7/5	7/5	14/5
b)	2/9	2/9	14/9
c)	2/5	2/5	0,8
d)	7/9	7/9	14/9
e)	1	1	2

**Resolução**

	H <sub>2</sub>	+	I <sub>2</sub>	⇌	2 HI	
<b>início</b>	1		1		0	<b>em mols</b>
<b>reage e forma</b>	x		x		2x	
<b>equilíbrio</b>	1 - x		1 - x		2x	

$$K_C = \frac{[HI]^2}{[H_2] \cdot [I_2]}$$

$$49 = \frac{(2x)^2}{(1-x)^2}$$

$$\pm 7 = \frac{2x}{1-x}$$

$$7 = \frac{2x}{1-x} \qquad -7 = \frac{2x}{1-x}$$

$$7 - 7x = 2x \quad \therefore \quad 7 = 9x \qquad -7 + 7x = 2x$$

$$x = \frac{7}{9} \qquad x = \frac{7}{5} > 1 \text{ (impossível)}$$

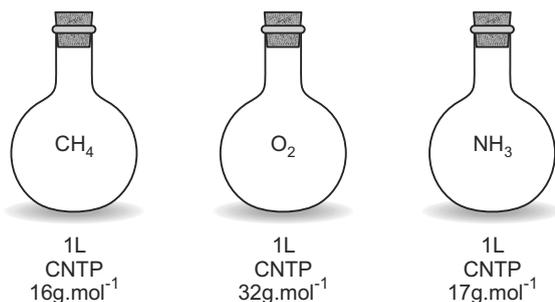
$$[H_2] = [I_2] = \left(1 - \frac{7}{9}\right) \text{ mol/L} = \frac{2}{9} \text{ mol/L}$$

$$[HI] = 2 \cdot \frac{7}{9} \text{ mol/L} = \frac{14}{9} \text{ mol/L}$$

**Resposta: B**

**72** O professor solicita aos alunos que leiam com atenção o texto seguinte:

*Um gás ideal é, por definição, um sistema gasoso constituído de partículas pontuais e não interagentes, isto é, não existe nenhuma interação entre as partículas constituintes do gás, quer sejam átomos ou moléculas.*



Essa informação permite concluir que entre os gases armazenados nos recipientes mostrados na figura, em

condições de baixa pressão e alta temperatura e considerando a intensidade de suas interações intermoleculares, os que melhor se ajustam à definição de gás ideal são

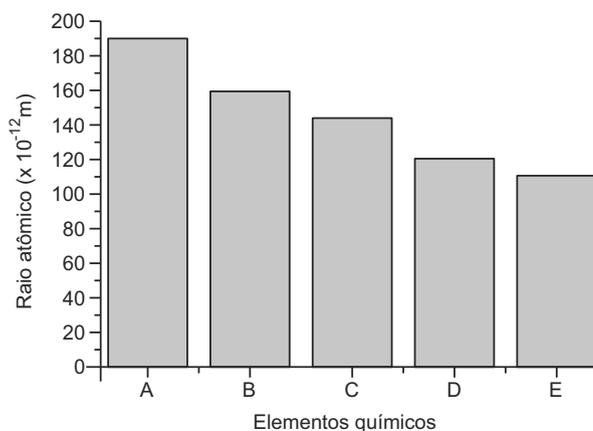
- a amônia e o oxigênio, porque são as substâncias mais polares.
- o metano e o oxigênio, porque são constituídos por moléculas planas.
- o oxigênio e a amônia, porque suas moléculas não interagem entre si.
- a amônia e o metano, porque apresentam as menores massas molares.
- o oxigênio e o metano, porque apresentam moléculas de baixa polaridade.

**Resolução**

Os gases CH<sub>4</sub> e O<sub>2</sub> se aproximam mais de um gás ideal, pois as interações entre as suas moléculas são muito fracas (Força de dispersão de London), porque apresentam moléculas de baixa polaridade.

**Resposta: E****73 (OBC-OLIMPIÁDA BRASILEIRA DE CIÊNCIAS)**

Alunos do ensino médio obtiveram dados referentes ao raio atômico de alguns elementos representativos e, a partir desses resultados, construíram o gráfico a seguir mostrando os valores dos raios atômicos dos cinco elementos representativos e denominados genericamente por A, B, C, D e E. Esses elementos estão em ordem crescente e consecutiva de número atômico.



Com base nos resultados apresentados e nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- Os elementos B e D pertencem ao mesmo grupo na tabela periódica.
- Os elementos A e D contêm igual número de níveis de energia.
- Os elementos A e C são alótropos.
- Os elementos B e E são isótopos.
- Os elementos C e E possuem o mesmo número de elétrons na camada de valência.

Dado: Tabela Periódica dos Elementos

1 H 1,01																	18 He 4,00
3 Li 6,94	4 Be 9,01											5 B 10,8	6 C 12,0	7 N 14,0	8 O 16,0	9 F 19,0	10 Ne 20,2
11 Na 23,0	12 Mg 24,3											13 Al 27,0	14 Si 28,1	15 P 31,0	16 S 32,1	17 Cl 35,5	18 Ar 39,9
19 K 39,1	20 Ca 40,1	21 Sc 45,0	22 Ti 47,9	23 V 50,9	24 Cr 52,0	25 Mn 54,9	26 Fe 55,8	27 Co 58,9	28 Ni 58,7	29 Cu 63,5	30 Zn 65,4	31 Ga 69,7	32 Ge 72,6	33 As 74,9	34 Se 79,0	35 Br 79,9	36 Kr 83,8
37 Rb 85,5	38 Sr 87,6	39 Y 88,9	40 Zr 91,2	41 Nb 92,9	42 Mo 95,9	43 Tc (98)	44 Ru 101	45 Rh 103	46 Pd 106	47 Ag 108	48 Cd 112	49 In 115	50 Sn 119	51 Sb 122	52 Te 128	53 I 127	54 Xe 131
55 Cs 133	56 Ba 137	57-71 Série dos Lantanídeos	72 Hf 178	73 Ta 181	74 W 184	75 Re 186	76 Os 190	77 Ir 192	78 Pt 195	79 Au 197	80 Hg 201	81 Tl 204	82 Pb 207	83 Bi 209	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89-103 Série dos Actinídeos	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Rg (272)							

Número Atômico
<b>Símbolo</b>
Massa Atômica
( ) = n.º de massa do isótopo mais estável

Série dos Lantanídeos

57 La 139	58 Ce 140	59 Pr 141	60 Nd 144	61 Pm (145)	62 Sm 150	63 Eu 152	64 Gd 157	65 Tb 159	66 Dy 163	67 Ho 165	68 Er 167	69 Tm 169	70 Yb 173	71 Lu 175
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-------------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	-----------------

Série dos Actinídeos

89 Ac (227)	90 Th 232	91 Pa 231	92 U 238	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)
-------------------	-----------------	-----------------	----------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

(IUPAC, 22.06.2007.)

**Resolução**

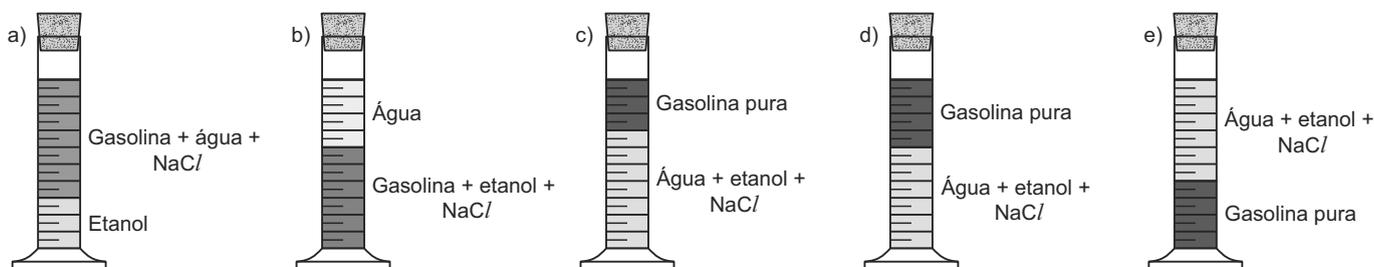
Como o decréscimo do raio atômico é pequeno do elemento A para o elemento E, concluímos que esses elementos representativos com número atômico crescente e consecutivo estão no mesmo período da tabela periódica, portanto, esses elementos contêm igual número de níveis de energia (camadas). Em um período da tabela periódica, o raio atômico aumenta da direita para a esquerda. Portanto, em ordem crescente de raio atômico, temos:  $E < D < C < B < A$ .

**Resposta: B**

**74 (OBC-Olimpíada Brasileira de Ciências)** – Quando o preço do álcool está com “bom preço”, é comum adulterarem a gasolina com adição de álcool acima dos 20% v/v, atualmente permitidos por lei. A gasolina batizada (adulterada) cria uma série de problemas para o motor. Uma maneira de verificar a qualidade da gasolina com etanol anidro, em excesso, é fazer o Teste da Proveta. Este teste consiste em adicionar 50 mL de uma solução aquosa saturada com cloreto de sódio em uma proveta de 100 mL, contendo 50 mL da gasolina. Em seguida, a proveta é agitada e deixada em repouso por alguns minutos.

Assinale a alternativa que representa, no Teste da Proveta, uma gasolina adulterada.

Dados: densidade da água =  $1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ ; densidade da mistura álcool e gasolina  $< 1 \text{ g} \cdot \text{cm}^{-3}$ .

**Resolução**

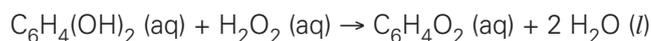
O etanol (miscível em água em qualquer proporção) que estava misturado na gasolina vai passar integralmente para a mistura água com NaCl.

O volume da gasolina diminui (fase superior, menos densa), e o volume da fase aquosa aumenta (fase inferior, mais densa). O teste da proveta com a gasolina adulterada está representado na alternativa c, pois 40% de 50 mL é igual a 20 mL que vão para a água, obtendo-se 70 mL de fase aquosa.

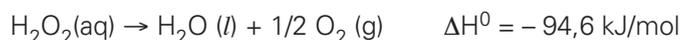
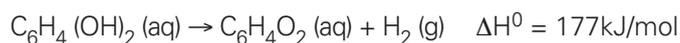
Na alternativa **d**, a gasolina não está adulterada, pois 20% de 50 mL é igual a 10 mL que vão para a água, obtendo-se 60 mL da fase aquosa.

Resposta: **C**

**75** Determinados insetos usam um mecanismo de defesa chamado de pulverização química. O besouro bombardeiro é um exemplo, pois quando se sente ameaçado, ele consegue lançar um jato de líquido pulverizado na direção do possível predador. A reação de liberação da quinona,  $C_6H_4O_2$ , na presença de uma enzima, é



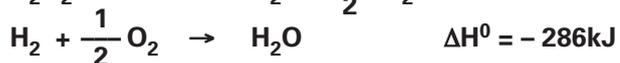
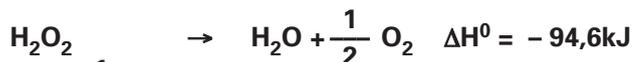
Considerando-se as reações fornecidas a seguir, assinale a alternativa correta.



- A reação de obtenção da quinona é uma reação endotérmica.
- A presença de um catalisador modifica o valor da entalpia da reação.
- O calor liberado na obtenção de um mol de  $C_6H_4O_2$  é 203,6 kJ.
- O número de oxidação médio do carbono na quinona é +4.
- A reação que leva a formação da quinona não é uma reação de oxirredução.

#### Resolução

O calor liberado na obtenção de um mol de  $C_6H_4O_2$  é obtido somando as três equações fornecidas (Lei de Hess) da seguinte maneira: as duas primeiras equações são mantidas e a terceira equação é invertida.



É uma reação de oxirredução exotérmica.

0 1+ 2-

$C_6 H_4 O_2$  Nox do C médio = 0

Resposta: **C**

**76** No sistema sanguíneo MN, distinguem-se dois genes codominantes,  $L_M$  e  $L_N$ . A letra L, usada na identificação desses genes, é uma homenagem a Landsteiner, que também os descobriu. Assim, distinguem-se os seguintes genótipos e fenótipos:

GENÓTIPOS	FENÓTIPOS
$L^M L^M$	Grupo M
$L^N L^N$	Grupo N
$L^M L^N$	Grupo MN

Uma amostra de uma população humana revela que 60 pessoas são do grupo M, 100 são do grupo MN e 40 indivíduos do grupo N. Qual o número de alelos do tipo  $L^M$  nessa amostra?

- a) 100    b) 120    c) 180    d) 200    e) 220

#### Resolução

Número de pessoas	Número de alelos
60 M	120 $L^M$
40 N	80 $L^N$
100 MN	100 $L^M$ e 100 $L^N$

$$\text{Alelo } L^M = 120 + 100 = 220$$

$$\text{Alelo } L^N = 100 + 80 = 180$$

Resposta: **E**

**77** A ruazinha **lagartear** ao sol.

O coreto de música deserto

Aumenta ainda mais o silêncio.

(Mário Quintana)

A expressão **lagartear** – “deitar se ao sol” – resultou da observação de um comportamento comum aos lagartos.

**Do ponto de vista biológico**, esse comportamento se explica com base no fato de que os lagartos

- dependem de fonte externa de calor para a regulação da temperatura, o que os torna muito ativos ou muito lentos.
- evitam a dessecação por meio de placas córneas e de corpo revestido por pele grossa, o que lhes dificulta a locomoção.
- excretam ureia, composto volátil e tóxico, que requer água para ser eliminada e induz a um estado de paralisia.
- possuem pequena superfície pulmonar para uma troca gasosa eficiente, o que os torna sonolentos e preguiçosos.
- possuem coração constituído por três cavidades, o que dificulta o bombeamento de sangue para o corpo; por isso, têm a necessidade de se aquecerem sob a luz solar.

**Resolução**

**Lagartos são animais ectotérmicos cuja temperatura corpórea varia com a temperatura ambiente.**

**Resposta: A**

**78** Depois de ingerir bebida alcoólica, os principais sistemas de que o organismo dispõe para purificar o sangue são:

- A eliminação pelo ar alveolar dos pulmões.
- A eliminação pelo sistema urinário.
- A metabolização de etanol, principalmente no fígado.

Os dois primeiros processos respondem por aproximadamente dez por cento do descarte do álcool do corpo humano. O último, por aproximadamente 90 por cento. A metabolização consiste na oxidação – relativamente lenta, por etapas sucessivas e catalisadas por enzimas específicas – do etanol.

(Revista Química Nova na Escola, n.º 5, maio, 1997.)

Considerando-se as etapas de assimilação e eliminação do etanol do organismo, a maior parte dessa substância é a) assimilada pelas vias aéreas, o que é percebido pelo teste do bafômetro.

- b) eliminada pela via catalítica, promovida durante a produção da urina.
- c) assimilada pelo sangue, que o distribui aos sistemas do corpo.
- d) eliminada por meio da rápida ação das enzimas do fígado.
- e) assimilada pelo fígado, rins e pulmões, onde ocorre o efeito psicotrópico.

**Resolução**

**A maior parte do etanol ingerido é assimilada e distribuída pelo sangue.**

**Resposta: C**

**79** O pâncreas é uma glândula mista, que produz hormônios relacionados ao metabolismo da glicose. Sabemos que o seu mau funcionamento pode causar uma doença chamada *Diabetes mellitus*. Isso decorre do fato de que

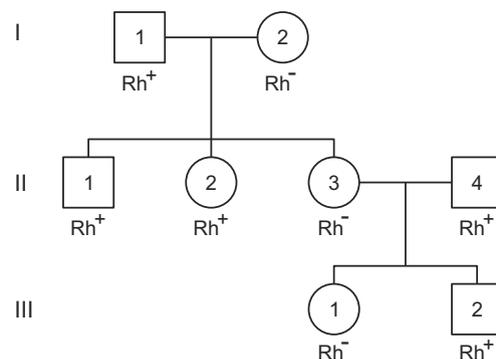
- a) o pâncreas não produz glucagon, conseqüentemente o nível de glicose diminui no sangue.
- b) há muita produção de insulina, que diminui o nível de glicose no sangue.
- c) há produção insuficiente de insulina, conseqüentemente o nível de glicose aumenta no sangue.
- d) o suco pancreático diminui e a glicose não é assimilada pelo sangue.
- e) o pâncreas produz muito glucagon que faz diminuir o nível de glicose no sangue.

**Resolução**

**O Diabetes mellitus é uma doença causada pela deficiência de liberação de insulina, hormônio que regula a taxa de glicose no sangue.**

**Resposta: C**

**80** Analise o heredograma, tendo em vista a eritroblastose fetal.



Supondo que nenhuma mulher desta família recebeu aplicação de gamaglobulina anti-Rh, que impede a sensibilização para proteína Rh, é correto afirmar que a doença afetará apenas

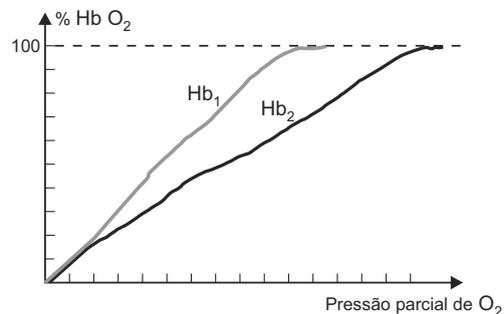
- a) II-1, II-2 e III-2.
- b) II-1 e III-2.
- c) II-1 e III-1.
- d) II-2.
- e) III-1.

**Resolução**

**A eritroblastose fetal acontece em criança Rh+, filha de mãe Rh- que apresenta, no sangue, anti-Rh determinado pela recepção de sangue Rh+, por transfusão ou gestação de feto Rh+. Daí a doença poderá afetar apenas II-2.**

**Resposta: D**

**81** O gráfico abaixo mostra as curvas de saturação de dois tipos de hemoglobina (Hb) que se ligam ao oxigênio ( $O_2$ ).



Essas curvas nos permitem concluir que

- a) a hemoglobina 1 possui menor afinidade pelo  $O_2$  que a hemoglobina 2.
- b) a hemoglobina 1 possui maior afinidade pelo  $O_2$  que a hemoglobina 2.

- c) as hemoglobinas 1 e 2 possuem a mesma afinidade pelo  $O_2$ .
- d) a hemoglobina 1 fica saturada somente nas maiores pressões parciais de  $O_2$ .
- e) a hemoglobina 1 nunca fica saturada, uma vez que a hemoglobina 2 impede tal evento.

**Resolução**

**O gráfico mostra que a hemoglobina 1 possui maior afinidade pelo  $O_2$  que a hemoglobina 2.**

**Resposta: B**

- 82** A taxa de consumo de oxigênio em relação à massa corpórea é muito mais alta no mamífero pequeno que no grande. Por exemplo, 1 g de tecido de um camundongo consome oxigênio numa taxa até 100 vezes maior que 1 g de tecido de um elefante. Este elevado consumo de oxigênio do animal pequeno requer um maior suprimento desse elemento para os tecidos. Assim sendo, espera-se que mamíferos menores apresentem:
- a) Maior frequência cardíaca e menor frequência respiratória que mamíferos maiores.
- b) Menor frequência cardíaca e maior frequência respiratória que mamíferos maiores.
- c) Menor frequência cardíaca e menor frequência respiratória que mamíferos maiores.
- d) Maior frequência cardíaca e maior frequência respiratória que mamíferos maiores.
- e) Frequência cardíaca e respiratória igual à dos mamíferos maiores.

**Resolução**

**O maior consumo de oxigênio nos animais menores evidencia maiores frequências cardíaca e respiratória.**

**Resposta: D**

- 83** Foi realizado um experimento para verificar a digestão de algumas substâncias orgânicas.

Tubo de Ensaio	Substrato + Secreção Digestória	pH
I	batata cozida + bile	2,0
II	batata cozida + suco pancreático	8,0
III	carne + suco gástrico	2,0
IV	carne + saliva	7,0

Todos os tubos foram mantidos em temperatura próxima ao do corpo humano. É correto afirmar que compostos resultantes da digestão serão encontrados apenas nos tubos

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

**Resolução**

**Não houve digestão nos tubos I e IV. A bile não possui enzimas digestórias, e a saliva contém ptialina, enzima que digere apenas carboidratos.**

**Resposta: C**

- 84** Os íons frequentemente associam-se com várias atividades celulares importantes para a vida. No quadro a seguir identifique o íon correspondente à função celular mencionada.

	Contração Muscular	Fotosíntese	Respiração	Transferência de energia	Regulação Osmótica
a)	Cálcio	Ferro	Ferro	Ribose	Chumbo
b)	Ferro	Fósforo	Magnésio	Fósforo	Ribose
c)	Cálcio	Magnésio	Ferro	Fósforo	Potássio
d)	Ferro	Magnésio	Potássio	Sódio	Cloro
e)	Potássio	Cálcio	Ferro	Magnésio	Cálcio

**Resolução**

**Os íons são importantes para as atividades celulares.**

**Cálcio – contração muscular.**

**Fotossíntese – magnésio por participar da molécula de clorofila.**

**Respiração – ferro por participar dos citocromos, proteínas transportadoras de elétrons.**

**Fósforo – na transferência de energia (ATP).**

**Potássio – regulação osmótica, especialmente em células de vegetais.**

**Resposta: C**

- 85** O colesterol é um esteroide, que constitui um dos principais grupos de lipídios, considerado por muitos como verdadeiro vilão para a saúde humana, mas não é bem assim porque

- a) na espécie humana, o excesso de colesterol aumenta a eficiência da passagem do sangue no interior dos vasos sanguíneos, acarretando a arteriosclerose;
- b) o colesterol participa da composição química das membranas das células animais e é precursor dos hormônios sexuais masculino (testosterona) e feminino (estrógeno);
- c) o colesterol é encontrado em alimentos tanto de origem animal como vegetal (por ex.: manteigas, margarinas, óleos de soja, milho etc.) uma vez que é derivado do metabolismo dos glicerídeos;
- d) nas células vegetais, o excesso de colesterol diminui a eficiência dos processos de transpiração celular e da fotossíntese.
- e) nos rins humanos, promove uma verdadeira drenagem, evitando a formação de cálculos renais.

**Resolução**

**O colesterol participa, junto com os fosfolípidios, da estrutura da membrana plasmática, dando estabilidade a essa membrana. É utilizado no retículo endoplasmático não granuloso, na síntese dos hormônios sexuais. O colesterol não ocorre em células vegetais.**

**Resposta: B**

**86** Um pesquisador pretende manter uma cultura de células e infectá-las com determinado tipo de vírus, como experimento. Assinale a alternativa que contém a recomendação e a justificativa corretas a serem tomadas como procedimento experimental.

- É importante garantir que haja partículas virais (vírus) completas. Uma partícula viral completa origina-se diretamente de outra partícula viral preexistente.
- Deve-se levar em conta a natureza da célula que será infectada pelo vírus: células animais, vegetais ou bactérias. Protistas e fungos não são hospedeiros de vírus.
- Na análise dos dados, é preciso atenção para o ácido nucleico em estudo. Um vírus pode conter mais de uma molécula de DNA: a sua própria e a que codifica para a proteína da cápsula.
- É necessário escolher células que tenham enzimas capazes de digerir a cápsula proteica do vírus. A partir da digestão dessa cápsula, o ácido nucleico viral é liberado.
- Deve-se garantir o aporte de energia para as células da cultura na qual os vírus serão inseridos. Essa energia será usada tanto pelas células quanto pelos vírus, já que estes não produzem ATP.

**Resolução**

**Os vírus são seres acelulares, sem metabolismo próprio e são totalmente dependentes das células hospedeiras não só para os nutrientes como também para a fonte de energia (ATP), para realizarem a replicação.**

**Resposta: E**

**87**  *A poluição térmica, provocada principalmente pela má utilização da água na refrigeração das turbinas e caldeiras de usinas hidrelétricas e termelétricas, respectivamente, afeta o aspecto físico-químico e biológico dos cursos hídricos. A água empregada na manutenção dessas usinas deveria ser tratada termicamente, promovendo a liberação do calor, para posterior devolução ao meio ambiente. Contudo, ao ser despejada nos lagos e nos rios, sem qualquer controle ou fiscalização, causa sérios danos à vida aquática, pois reduz significativamente o tempo de vida de algumas espécies, afetando seus ciclos de reprodução.*

(Disponível em:

<[www.brasilecola.com/biologia/poluicao.termica.htm](http://www.brasilecola.com/biologia/poluicao.termica.htm)>. Acesso em: 25 abr. 2010. Adaptado).

Um dos efeitos nocivos promovidos pela poluição térmica dos corpos hídricos pode ser identificado pelo(a)

- desenvolvimento excessivo do fitoplâncton, devido à eutrofização do meio aquático.
- prejuízo à respiração dos seres vivos, devido à redução da pressão parcial de oxigênio na água.
- bloqueio da entrada de raios solares na água, devido ao acúmulo de sedimentos na superfície.
- potenciação dos poluentes presentes, devido à diminuição da velocidade de degradação desses materiais.
- desequilíbrio dos organismos desses ecossistemas, devido ao aumento da concentração de dióxido de carbono.

**Resolução**

**O aquecimento da água diminui a taxa de O<sub>2</sub> dissolvido, prejudicando os seres vivos de respiração aeróbia e favorecendo os anaeróbios.**

**Resposta: B**

**88**  Alimentos como carnes, quando guardados de maneira inadequada, deterioram-se rapidamente devido à ação de bactérias e fungos. Esses organismos se instalam e se multiplicam rapidamente por encontrarem aí condições favoráveis de temperatura, umidade e nutrição. Para preservar tais alimentos é necessário controlar a presença desses microrganismos. Uma técnica antiga e ainda bastante difundida para preservação desse tipo de alimento é o uso do sal de cozinha (NaCl).

Nessa situação, o uso do sal de cozinha preserva os alimentos por agir sobre os microrganismos,

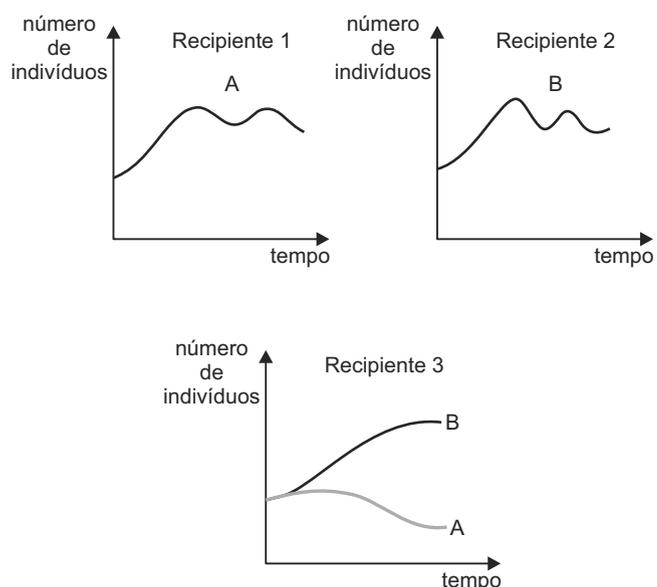
- desidratando suas células.
- inibindo sua síntese proteica.
- inibindo sua respiração celular.
- bloqueando sua divisão celular.
- desnaturando seu material genético.

**Resolução**

**O salgamento da carne e peixes promove o desenvolvimento de solução hipertônica, desidratando as células e provocando a morte dos decompositores, isto é, fungos e bactérias.**

**Resposta: A**

**89** Em um experimento, populações de tamanho conhecido de duas espécies de vespas, denominadas de **A** e **B** foram colocadas cada uma em um recipiente diferente. Em um terceiro recipiente, ambas as espécies foram colocadas juntas. Durante algum tempo, foram contados o número de indivíduos em cada recipiente e os resultados representados nos gráficos a seguir.



A partir desses resultados, pode-se concluir que

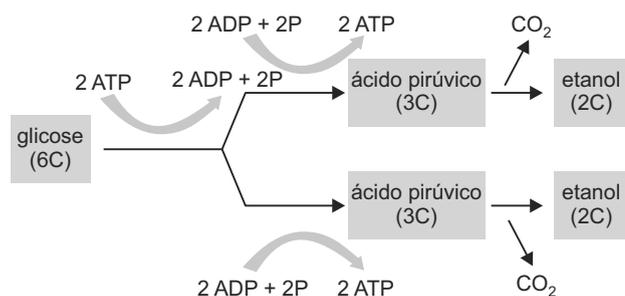
- o número de indivíduos de ambas se mantém constante ao longo do tempo quando as duas populações se desenvolvem separadamente.
- a espécie A se beneficia da interação com a espécie B.
- o crescimento populacional da espécie A independe da presença de B.
- a espécie B depende da espécie A para manter constante o número de indivíduos.
- a espécie B tem melhor desempenho quando em competição com a espécie A.

### Resolução

No recipiente 3, as espécies A e B entram em competição interespecíficas, sendo que B é mais apta do que A.

Resposta: E

**90** O esquema ilustra a reação química da fermentação etílica.



É correto afirmar que a reação

- é anaeróbica e, ao final do processo, o saldo é de 2 moléculas de ATP.
- só ocorre na presença de O<sub>2</sub> e, ao final do processo, libera CO<sub>2</sub>.
- necessita de 4 moléculas de ATP para que possa iniciar.

d) é realizada por células musculares humanas, em determinadas condições.

e) produz, ao final do processo, 38 moléculas de ATP, etanol e CO<sub>2</sub>.

### Resolução

Na fermentação etílica, não há consumo de O<sub>2</sub> (anaeróbica) e para iniciar o processo consome-se 2 de ATP. No fenômeno, são produzidas 4 moléculas de ATP, resultando um saldo positivo de 2 ATP, além da síntese de 2 moléculas de etanol e 2 de dióxido de carbono.

Resposta: A