



CURSO PRÉ-VESTIBULAR POPULAR

**RAZÃO1**

## 2º SIMULADO DE MATEMÁTICA E CIÊNCIAS DA NATUREZA PRÉ-VESTIBULAR – 2018

### LEIA ATENTAMENTE AS INSTRUÇÕES SEGUINTE

1. Este CADERNO DE QUESTÕES 50 (CINQUENTA) questões objetivas, dispostas da seguinte maneira:

a. as questões de número 01 a 14 são relativas à Matemática;

b. as questões de número 15 a 50 são relativas à área de Ciências da Natureza.

2. Confira se seu CADERNO DE QUESTÕES contém a quantidade de questões e se essas questões estão na ordem mencionada na instrução anterior. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito ou apresente divergência, comunique ao aplicador para que ele tome as providências cabíveis.

3. No CARTÃO-RESPOSTA, registre o número de inscrição informado no ato de inscrição.

4. Não dobre, não amasse, nem rasure o CARTÃO-RESPOSTA, pois ele não poderá ser substituído.

5. Para cada uma das questões objetivas, são apresentadas 5 opções identificadas com as letras A, B, C, D e E. Apenas uma responde corretamente à questão.

6. No CARTÃO-RESPOSTA, preencha todo o espaço compreendido correspondente à opção escolhida para a resposta. A marcação em mais de uma opção anula a questão, mesmo que uma das respostas esteja correta.

**Exemplo: Questão 1 – alternativa correta = D**

1     A     B     C     D     E

7. O tempo disponível para esta prova é de **três horas**.

8. Reserve os 30 minutos finais para marcar seu CARTÃO-RESPOSTA. Os rascunhos e as marcações assinaladas no CADERNO DE QUESTÕES não serão considerados na avaliação.

9. Quando terminar as provas, acene para chamar o aplicador e entregue o CARTÃO-RESPOSTA.

10. Você poderá deixar o local de prova somente após decorridos 60 minutos e poderá levar seu CADERNO DE QUESTÕES.

11. Você será excluído do exame no caso de:

a. prestar, em qualquer documento, declaração falsa ou inexata;

b. perturbar, de qualquer modo, a ordem no local de aplicação das provas, incorrendo em comportamento indevido durante a realização do exame;

c. se comunicar, durante as provas, com outro participante verbalmente, por escrito ou por qualquer outra forma;

d. utilizar qualquer tipo de equipamento eletrônico e de comunicação durante a realização do exame;

e. utilizar ou tentar utilizar meio fraudulento, em benefício próprio ou de terceiros, em qualquer etapa do exame;

f. utilizar livros, notas ou impressos durante a realização do exame;

g. se ausentar da sala de provas levando consigo o CADERNO DE QUESTÕES antes do prazo estabelecido e/ou o CARTÃO-RESPOSTA a qualquer tempo;

h. não cumprir com o disposto no Edital.

# MATEMÁTICA

**QUESTÃO 01** (UERJ-ADAPTADA) Um feirante vende ovos brancos e vermelhos. Em janeiro de um determinado ano, do total de vendas realizadas, 50% foram de ovos brancos e os outros 50% de ovos vermelhos. Nos meses seguintes, o feirante constatou que, a cada mês, as vendas de ovos brancos reduziram-se 10% e as de ovos vermelhos aumentaram 20%, sempre em relação ao mês anterior.

Ao final do mês de março desse mesmo ano, o percentual de vendas de ovos vermelhos, em relação ao número total de ovos vendidos em março, foi igual a:

- A) 64%
- B) 68%
- C) 72%
- D) 75%
- E) 80%

**QUESTÃO 02** (UERJ-ADAPTADA) Admita a seguinte sequência numérica para o número natural  $n$ :

$$a_1 = \frac{1}{3} \text{ e } a_n = a_{n-1} + 3$$

Sendo  $2 \leq n \leq 10$ , os dez elementos dessa

seqüência, em que  $a_1 = \frac{1}{3}$  e  $a_{10} = \frac{82}{3}$ , são:

$$\left( \frac{1}{3}, \frac{10}{3}, \frac{19}{3}, \frac{28}{3}, \frac{37}{3}, a_6, a_7, a_8, a_9, \frac{82}{3} \right)$$

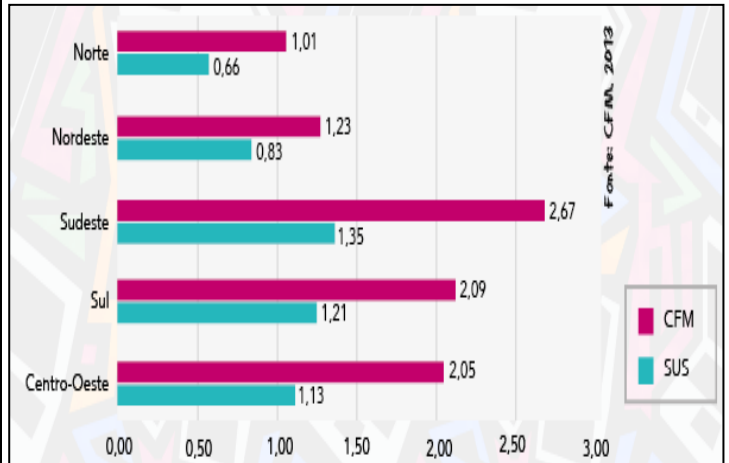
A média aritmética dos quatro últimos elementos da seqüência é igual a:

- A) 238/12
- B) 137/6
- C) 219/4
- D) 657/9
- E) 82/3

**QUESTÃO 03** (UERJ) Observe no gráfico o número de médicos ativos registrados no Conselho Federal de Medicina (CFM) e o número de médicos

atuantes no Sistema Único de Saúde (SUS), para cada mil habitantes, nas cinco regiões do Brasil.

O SUS oferece 1,0 médico para cada grupo de  $x$  habitantes.



Na região Norte, o valor de  $x$  é aproximadamente igual a:

- A) 660
- B) 1000
- C) 1334
- D) 1515
- E) 1520

**QUESTÃO 04** (FGV) Em uma agência bancária, dois caixas atendem em média seis clientes em 10 minutos. Considere que, nesta agência, todos os caixas trabalham com a mesma eficiência e que a média citada sempre é mantida. Assim, o tempo médio necessário para que cinco caixas atendam 45 clientes é de:

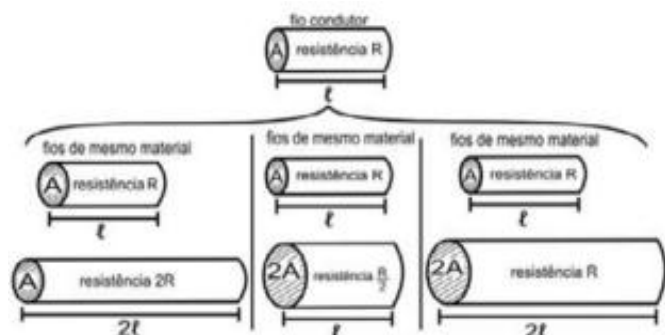
- A) 45 minutos.
- B) 30 minutos.
- C) 20 minutos.
- D) 15 minutos.
- E) 10 minutos.

**QUESTÃO 05** (ENEM) A resistência elétrica e as dimensões do condutor A relação da resistência elétrica com as dimensões do condutor foi estudada por um grupo de cientistas por meio de

vários experimentos de eletricidade. Eles verificaram que existe proporcionalidade entre:

- resistência (R) e comprimento (l), dada a mesma secção transversal (A);
- resistência (R) e área da secção transversal (A), dado o mesmo comprimento (l);
- comprimento (l) e área da secção transversal (A), dada a mesma resistência (R).

Considerando os resistores como fios, pode-se exemplificar o estudo das grandezas que influem na resistência elétrica utilizando as figuras seguintes.



As figuras mostram que as proporcionalidades existentes entre resistência (R) e comprimento (l), resistência (R) e área da secção transversal (A), e entre comprimento (l) e área da secção transversal (A) são, respectivamente:

- A) direta, direta e direta.
- B) direta, direta e inversa.
- C) direta, inversa e direta.
- D) inversa, direta e direta.
- E) inversa, direta e inversa

**QUESTÃO 06 (UFV)** As prefeituras das cidades A, B e C construíram uma ponte sobre o rio próximo a estas cidades. A ponte dista 10 km de A, 12 km de B e 18 km de C. O custo da construção, R\$ 8.600.000,00, foi dividido em partes inversamente proporcionais às distâncias das cidades à ponte. Com a construção, a prefeitura da cidade A teve um gasto de:

- A) R\$ 3.200.000,00
- B) R\$ 3.600.000,00

- C) R\$ 3.000.000,00
- D) R\$ 3.800.000,00
- E) R\$ 3.400.000,00

**QUESTÃO 07 (ENEM)** Cerca de 20 milhões de brasileiros vivem na região coberta pela caatinga, em quase 800 mil km<sup>2</sup> de área. Quando não chove, o homem do sertão e sua família precisam caminhar quilômetros em busca da água dos açudes. A irregularidade climática é um dos fatores que mais interferem na vida do sertanejo.

Disponível em: <http://www.wwf.org.br>. Acesso em: 23 abr. 2010.

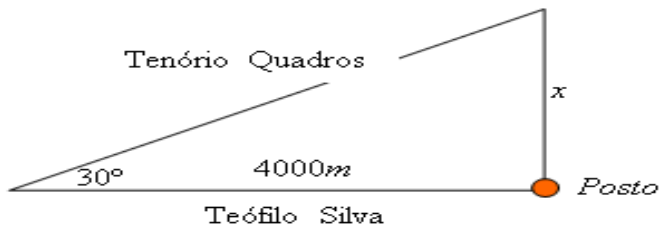
Segundo este levantamento, a densidade demográfica da região coberta pela caatinga, em habitantes por km<sup>2</sup>, é de:

- A) 250.
- B) 25.
- C) 2,5.
- D) 0,25.
- E) 0,025

**QUESTÃO 08 (UFPI)** Um avião decola, percorrendo uma trajetória retilínea, formando com o solo, um ângulo de 30° (suponha que a região sobrevoada pelo avião seja plana). Depois de percorrer 1 000 metros, qual a altura atingida pelo avião?

- A) 500 m
- B)  $500\sqrt{3}$  m
- C) 1000 m
- D)  $1500\sqrt{3}$  m
- E) 2000

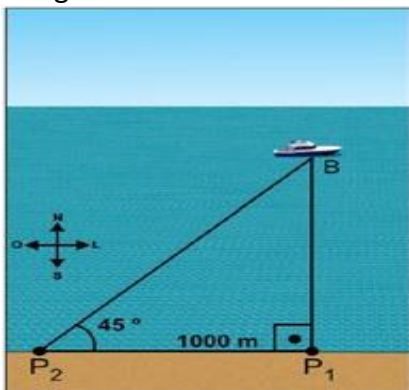
**QUESTÃO 09 (Cefet – PR)** A rua Tenório Quadros e a avenida Teófilo Silva, ambas retilíneas, cruzam-se conforme um ângulo de 30°. O posto de gasolina Estrela do Sul encontra-se na avenida Teófilo Silva a 4 000 m do citado cruzamento. Portanto, determine em quilômetros, a distância entre o posto de gasolina Estrela do Sul e a rua Tenório Quadros?



- A) 2,8 km
- B) 2,3 km
- C) 3,0 km
- D) 4,5 km
- E) 3,8 km

**QUESTÃO 10 (ENEM)** Cada vez mais brasileiros reclamam do estresse e da correria do dia a dia. Alguns passam o ano todo esperando pelo descanso e as tão merecidas férias.

Marcos planejou suas férias em Fernando de Noronha e certo dia, observa, a partir da posição  $P_1$ , um barco ancorado no horizonte norte na posição B. Nesta posição  $P_1$ , o ângulo de visão do barco, em relação à praia, é de  $90^\circ$ , como mostrado na figura abaixo.



Assim Marcos corre aproximadamente 1000 metros na direção oeste e observa novamente o barco a partir da posição  $P_2$ . Neste novo ponto de observação  $P_2$ , o ângulo de visão do barco, em relação à praia, é de  $45^\circ$ .

Qual a distância do segundo ponto de observação ao barco, aproximadamente?

- A) 1000 m
- B) 1014 m
- C) 1414 m
- D) 1714 m
- E) 2414 m

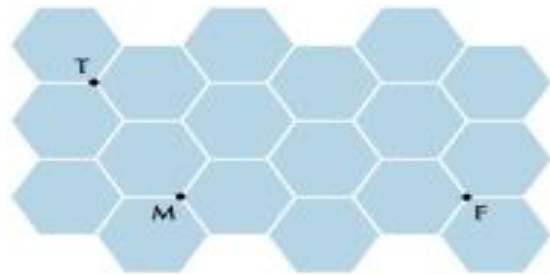
**QUESTÃO 11 (ENEM/2009)** A rampa de um hospital tem na sua parte mais elevada uma altura de 2,2

metros. Um paciente ao caminhar sobre a rampa percebe que se deslocou 3,2 metros e alcançou uma altura de 0,8 metros.

A distância, em metros, que o paciente ainda deve caminhar para atingir o ponto mais alto da rampa é

- A) 1,16 metros
- B) 3,0 metros
- C) 5,4 metros
- D) 5,6 metros
- E) 7,04 metros

**QUESTÃO 12 (UERJ- ADAPTADA)** Um piso plano é revestido de hexágonos regulares congruentes cujo lado mede 10 cm. Na ilustração de parte desse piso, T, M e F são vértices comuns a três hexágonos e representam os pontos nos quais se encontram, respectivamente, um torrão de açúcar, uma mosca e uma formiga.

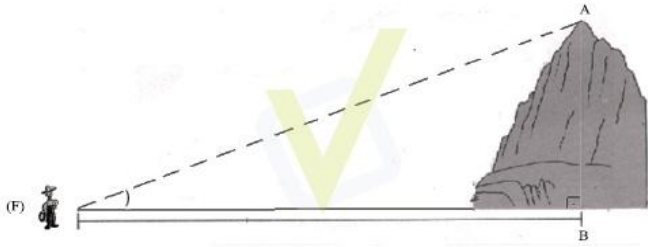


Ao perceber o açúcar, os dois insetos partem no mesmo instante, com velocidades constantes, para alcançá-lo. Admita que a mosca leve 10 segundos para atingir o ponto T. Despreze o espaçamento entre os hexágonos e as dimensões dos animais.

A menor velocidade, em centímetros por segundo, necessária para que a formiga chegue ao ponto T no mesmo instante em que a mosca, é igual a:

- A) 3,5
- B) 5,0
- C) 5,5
- D) 7,0
- E) 4,5

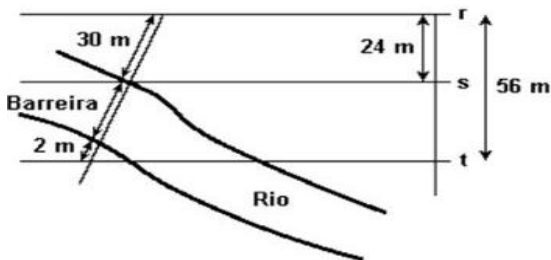
**QUESTÃO 13 (UEMG)** Na figura, abaixo, um fazendeiro (F) dista 600 m da base da montanha (ponto B). A medida do ângulo  $\widehat{AFB}$  é igual a  $30^\circ$ .



Ao calcular a altura da montanha, em metros, o fazendeiro encontrou a medida correspondente a

- A)  $200\sqrt{3}$
- B)  $100\sqrt{2}$
- C)  $150\sqrt{3}$
- D)  $250\sqrt{2}$
- E) 200

**QUESTÃO 14** (UFSM) A crise energética tem levado as médias e grandes empresas a buscarem alternativas na geração de energia elétrica para a manutenção do maquinário. Uma alternativa encontrada por uma fábrica foi a de construir uma pequena hidrelétrica, aproveitando a correnteza de um rio que passa próximo às suas instalações. Observando a figura e admitindo que as linhas retas  $r$ ,  $s$  e  $t$  sejam paralelas, pode-se afirmar que a barreira mede



- A) 33
- B) 38
- C) 43
- D) 48
- E) 53

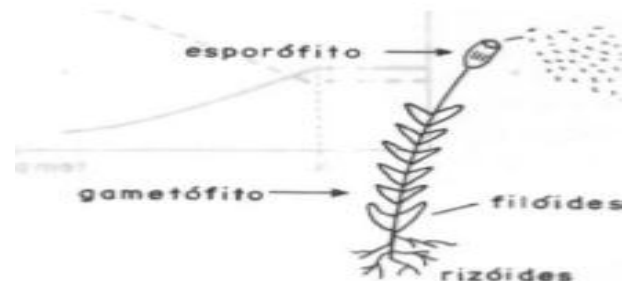
**QUESTÃO 15** As bactérias, ao se reproduzirem assexuadamente, originam dois indivíduos do mesmo tamanho e geneticamente idênticos. Já alguns levedos, para se reproduzirem, emitem uma pequena expansão na superfície da célula, que cresce e posteriormente se destaca, formando um novo indivíduo também geneticamente igual. Os dois tipos de reprodução descritos são, respectivamente,

- A) cissiparidade e conjugação.
- B) cissiparidade e brotamento.
- C) fragmentação e gemiparidade.
- D) conjugação e esporulação.
- E) conjugação e cissiparidade.

**QUESTÃO 16** Durante uma aula prática, foi observado um protozoário que continha um macronúcleo e um micronúcleo. Qual das organelas a seguir seria responsável pela locomoção desse indivíduo?

- A) Flagelo
- B) Cílio
- C) Mionema
- D) Pseudópode
- E) Nenhuma dessas, pois o mesmo não se locomove.

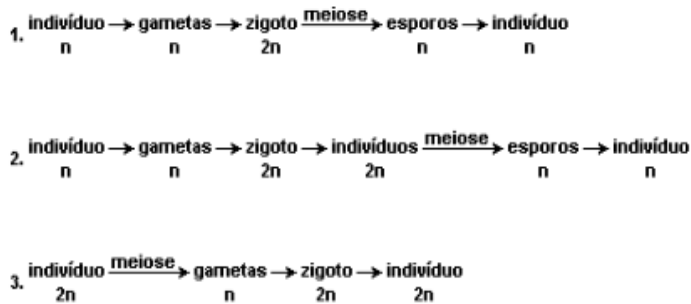
**QUESTÃO 17** A figura abaixo representa um organismo vivo.



Assinale a alternativa que relaciona correta e respectivamente o reino, a divisão (ou filo) e o elemento reprodutivo derivado do esporófito.

- A) Fungi, Bryophyta e esporo.
- B) Fungi, Pteridophyta e semente.
- C) Plantae, Pteridophyta e esporo.
- D) Plantae, Bryophyta e esporo.
- E) Protista, Fungi e semente.

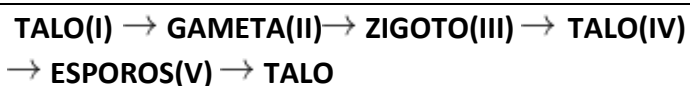
**QUESTÃO 18** (Pucmg) Observe os esquemas a seguir:



De acordo com os esquemas, é correto afirmar, EXCETO:

- A) O ciclo número 1 pode ocorrer em algumas algas e não há organismos multicelulares diplóides.
- B) Plantas avasculares e vasculares podem ter o ciclo de número 2.
- C) O ciclo de número 3 pode ocorrer em animais e não há organismos haplóides.
- D) No mesmo ciclo, dois dos esquemas podem apresentar indivíduos com ploidias diferentes
- E) Nos esquemas 1, 2 e 3 o zigoto é diploide.

**QUESTÃO 19** Em um ciclo haplodiplobionte de um vegetal, os esporos são sempre haploides. Observe o esquema a seguir, que representa esse ciclo:



A meiose ocorre em:

- A) I
- B) II
- C) III
- D) IV
- E) V

**QUESTÃO 20** Um Engenheiro Agrônomo recomendou para um agricultor que utilizasse plantas com raízes fasciculadas para controlar a erosão. Estas plantas, que também possuem folhas com nervuras paralelas, são classificadas como:

- A) briófitas.
- B) pteridófitas.
- C) gimnospermas.
- D) Dicotiledôneas.
- E) monocotiledôneas.

**QUESTÃO 21** (ENEM) Meios de cultura são utilizados como fontes de nutrientes para o crescimento de microrganismos em laboratórios. Pesquisadores brasileiros avaliaram a viabilidade da produção de ácido láctico pela bactéria *Leuconostoc mesenteroides* B512F, utilizando na composição do meio de cultura um substrato a base de material obtido do aproveitamento de excedentes da agroindústria tropical local de caju. Os resultados obtidos mostraram que o meio de cultura enriquecido com xarope de caju propiciou um crescimento adequado desta bactéria.

GUILHERME, A.A.; PINTO, G.A.S.; RODRIGUES, S. Avaliação da produção de ácido láctico por *Leuconostoc mesenteroides* B512F em xarope de caju. *Ciência Tecnologia de Alimentos*, 29(4), 2009 (adaptado).

O carboidrato presente no xarope de caju que auxiliou no crescimento desta bactéria foi a

- A) celulose.
- B) glicose.
- C) maltose.
- D) lactose.
- E) ribose.

**QUESTÃO 22** (ENEM) Há milhares de anos o homem faz uso da biotecnologia para a produção de alimentos como pães, cervejas e vinhos. Na fabricação de pães, por exemplo, são usados fungos unicelulares, chamados de leveduras, que são comercializados como fermento biológico. Eles são usados para promover o crescimento da massa, deixando-a leve e macia.

O crescimento da massa do pão pelo processo citado é resultante da

- A) liberação de gás carbônico.
- B) formação de ácido lático.
- C) formação de água.
- D) produção de ATP.
- E) liberação de calor.

**QUESTÃO 23** (ENEM) 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,

- A) desidratando suas células.
- B) inibindo sua síntese proteica.
- C) inibindo sua respiração celular.
- D) bloqueando sua divisão celular.
- E) desnaturando seu material genético.

**QUESTÃO 24** (ENEM) Os gêmeos sempre exerceram um fascínio para a maioria das pessoas, principalmente os monozigóticos ou idênticos. Parte desse interesse está relacionada ao fato de que esses indivíduos representam a manifestação natural que mais se aproxima da clonagem na espécie humana.

O mecanismo que está associado com a formação dos indivíduos citados é a

- A) divisão do feto em gestação em dois indivíduos separados.
- B) divisão do embrião em dois grupos celulares independentes.
- C) fecundação de um óvulo por dois espermatozoides diferentes.
- D) ocorrência de duas fecundações simultâneas no útero materno.

E) fertilização sucessiva de dois óvulos por apenas um espermatozoide.

**QUESTÃO 25** (VUNESP-2012) Considerando que uma espécie de ave apresenta  $2n = 78$  cromossomos é correto afirmar:

- A) Um gameta tem 39 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais.
- B) Um gameta tem 38 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais.
- C) Um gameta tem 38 cromossomos autossomos e 1 cromossomo sexual.
- D) Uma célula somática tem 77 cromossomos autossomos e 1 cromossomo sexual.
- E) Uma célula somática tem 78 cromossomos autossomos e 2 cromossomos sexuais.

**QUESTÃO 26** (VUNESP-2015) Assinale a alternativa que representa a associação correta entre o tipo de divisão celular e os processos que ocorrem durante a divisão.

- A) Mitose – produção de gametas com redução no número de cromossomos.
- B) Meiose – ocorrência de crossing-over ou permutação na Prófase I.
- C) Meiose – número de células-filhas ao fim do processo é o dobro do número de células-mãe.
- D) Meiose – produção de células  $2n$ , após a Meiose I.
- E) Mitose – emparelhamento dos cromossomos homólogos na Prófase.

## FÍSICA

**QUESTÃO 27** O morcego emite pulsos de curta duração de ondas ultrassônicas, os quais voltam na forma de ecos após atingirem objetos no ambiente, trazendo informações a respeito das suas dimensões, suas localizações e dos seus possíveis movimentos. Isso se dá em razão da sensibilidade do morcego em detectar o tempo gasto para os ecos voltarem, bem como das pequenas variações nas frequências e nas intensidades dos pulsos

ultrassônicos. Essas características lhe permitem caçar pequenas presas mesmo quando estão em movimento em relação a si. Considere uma situação unidimensional em que uma mariposa se afasta, em movimento retilíneo e uniforme, de um morcego em repouso.

A distância e velocidade da mariposa, na situação descrita, seriam detectadas pelo sistema de um morcego por quais alterações nas características dos pulsos ultrassônicos?

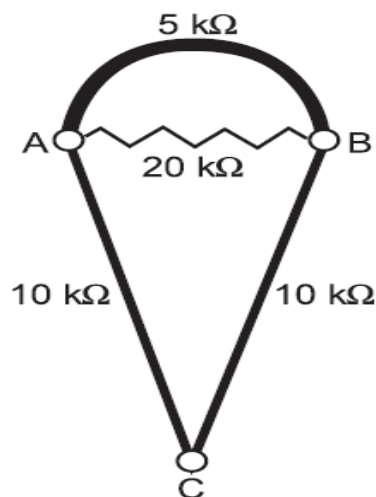
- A) Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida diminuída.
- B) Intensidade aumentada, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida diminuída.
- C) Intensidade diminuída, o tempo de retorno diminuído e a frequência percebida aumentada.
- D) Intensidade diminuída, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.
- E) Intensidade aumentada, o tempo de retorno aumentado e a frequência percebida aumentada.

**QUESTÃO 28** Por apresentar significativa resistividade elétrica, o grafite pode ser utilizado para simular resistores elétricos em circuitos desenhados no papel, com o uso de lápis e lapiseiras. Dependendo da espessura e do comprimento das linhas desenhadas, é possível determinar a resistência elétrica de cada traçado produzido. No esquema foram utilizados três tipos de lápis diferentes (2H, HB e 6B) para efetuar três traçados distintos.



Munida dessas informações, um estudante pegou uma folha de papel e fez o desenho de um sorvete de casquinha utilizando-se desses traçados. Os valores encontrados nesse experimento, para as resistências elétricas (R), medidas com o auxílio de um ohmímetro ligado nas extremidades das

resistências, são mostrados na figura. Verificou-se que os resistores obedeciam a Lei de Ohm.



Na sequência, conectou o ohmímetro nos terminais A e B do desenho e, em seguida, conectou-o nos terminais B e C, anotando as leituras RAB e RBC, respectivamente. Ao estabelecer a razão RAB/RBC qual resultado o estudante obteve?

- A) 1
- B) 4/7
- C) 10/27
- D) 84/81
- E) 4/81

**QUESTÃO 29** Num experimento, um professor deixa duas bandejas de mesma massa, uma de plástico e outra de alumínio, sobre a mesa do laboratório. Após algumas horas, ele pede aos alunos que avaliem a temperatura das duas bandejas, usando para isso o tato. Seus alunos afirmam, categoricamente, que a bandeja de alumínio encontra-se numa temperatura mais baixa. Intrigado, ele propõe uma atividade, em que coloca um cubo de gelo sobre cada uma das bandejas, que estão em equilíbrio térmico com o ambiente, e os questiona em qual delas a taxa de derretimento do gelo será maior.

O aluno que responder corretamente ao questionamento do professor dirá que o derretimento ocorrerá



A) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem uma maior condutividade térmica que a de plástico.

B) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem inicialmente uma temperatura mais alta que a de alumínio.

C) mais rapidamente na bandeja de plástico, pois ela tem uma maior capacidade térmica que a de alumínio.

D) mais rapidamente na bandeja de alumínio, pois ela tem um calor específico menor que a de plástico.

E) com a mesma rapidez nas duas bandejas, pois apresentarão a mesma variação de temperatura.

**QUESTÃO 30** Durante a primeira fase do projeto de uma usina de geração de energia elétrica, os engenheiros da equipe de avaliação de impactos ambientais procuram saber se esse projeto está de acordo com as normas ambientais. A nova planta estará localizada a beira de um rio, cuja temperatura média da água é de 25°C, e usará a sua água somente para refrigeração. O projeto pretende que a usina opere com 1,0 MW de potência elétrica e, em razão de restrições técnicas, o dobro dessa potência será dissipada por seu sistema de arrefecimento, na forma de calor. Para atender a resolução número 430, de 13 de maio de 2011, do Conselho Nacional do Meio Ambiente, com uma ampla margem de segurança, os engenheiros determinaram que a água só poderá ser devolvida ao rio com um aumento de temperatura de, no máximo, 3°C em relação à temperatura da água do rio captada pelo sistema de arrefecimento. Considere o calor específico da água igual a 4 kJ/(kg°C).

Para atender essa determinação, o valor mínimo do fluxo de água, em kg/s, para a refrigeração da usina deve ser mais próximo de:

A) 42.

B) 84.

C) 167.

D) 250.

E) 500.

**QUESTÃO 31** Será que uma miragem ajudou a afundar o Titanic? O fenômeno óptico conhecido como Fata Morgana pode fazer com que uma falsa parede de água apareça sobre o horizonte molhado. Quando as condições são favoráveis, a luz refletida pela água fria pode ser desviada por uma camada incomum de ar quente acima, chegando até o observador, vinda de muitos ângulos diferentes. De acordo com estudos de pesquisadores da Universidade de San Diego, uma Fata Morgana pode ter obscurecido os icebergs da visão da tripulação que estava a bordo do Titanic. Dessa forma, a certa distância, o horizonte verdadeiro fica encoberto por uma névoa escurecida, que se parece muito com águas calmas no escuro.

Disponível em: <http://apod.nasa.gov>. Acesso em: 6 set. 2012 (adaptado).

O fenômeno óptico que, segundo os pesquisadores, provoca a Fata Morgana é a:

A) Ressonância.

B) Refração.

C) Difração.

D) Reflexão.

E) Difusão.

**QUESTÃO 32** As altas temperaturas de combustão e o atrito entre suas peças móveis são alguns dos fatores que provocam o aquecimento dos motores à combustão interna. Para evitar o superaquecimento e consequentes danos a esses motores, foram desenvolvidos os atuais sistemas de refrigeração, em que um fluido arrefecedor com propriedades especiais circula pelo interior do motor, absorvendo o calor que, ao passar pelo radiador, é transferido para a atmosfera. Qual propriedade o fluido arrefecedor deve possuir para cumprir seu objetivo com maior eficiência?

A) Alto calor específico.

- B) Alto calor latente de fusão.
- C) Baixa condutividade térmica.
- D) Baixa temperatura de ebulição.
- E) Alto coeficiente de dilatação térmica.

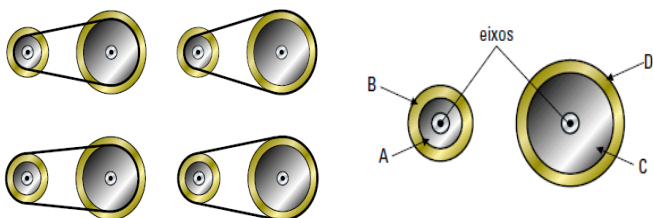
**QUESTÃO 33** A nossa galáxia, a Via Láctea, contém cerca de 400 bilhões de estrelas. Suponha que 0,05% dessas estrelas possuam um sistema planetário onde exista um planeta semelhante à Terra. O número de planetas semelhantes à Terra, na Via Láctea, é:

- A)  $2 \cdot 10^4$ .
- B)  $2 \cdot 10^6$ .
- C)  $2 \cdot 10^8$ .
- D)  $2 \cdot 10^{11}$ .
- E)  $2 \cdot 10^{12}$ .

**QUESTÃO 34** Um jogador de basquetebol consegue dar um grande impulso ao saltar e seus pés atingem a altura de 1,25 m. A aceleração da gravidade no local tem o valor de  $10 \text{ m/s}^2$ . O tempo que o jogador fica no ar, aproximadamente, é:

- A) 1s.
- B) 2s.
- C) 3s.
- D) 4s.
- E) 5s.

**QUESTÃO 35** Quatro polias, solidárias duas a duas, podem ser acopladas por meio de uma única correia, conforme as possibilidades abaixo ilustradas.



Os raios das polias A, B, C e D são, respectivamente, 4,0 cm, 6,0 cm, 8,0 cm e 10 cm. Sabendo que a frequência do eixo do conjunto CD é 4 800 rpm, a maior frequência obtida para o eixo do conjunto AB, dentre as combinações citadas, é:

- A) 400 Hz.

- B) 200 Hz.
- C) 160 Hz.
- D) 133 Hz.
- E) 107 Hz.

**QUESTÃO 36** Do alto de uma ponte, a 20 m de altura sobre um rio, deixa-se cair uma laranja, a partir do repouso. A laranja cai dentro de uma canoa que desce o rio com velocidade constante de  $3,0 \text{ m/s}$ . No instante em que a laranja inicia a queda, a canoa deve estar a uma distância máxima da vertical da queda, em metros, igual a:

- A) 9,0.
- B) 6,0.
- C) 4,5.
- D) 3,0.
- E) 1,5.

**QUESTÃO 37** Um projétil é lançado a uma velocidade inicial de  $50 \text{ m/s}$ , fazendo um ângulo de  $30^\circ$  com a horizontal. Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o tempo para que o projétil atinja o ponto mais alto da trajetória em segundos vale:

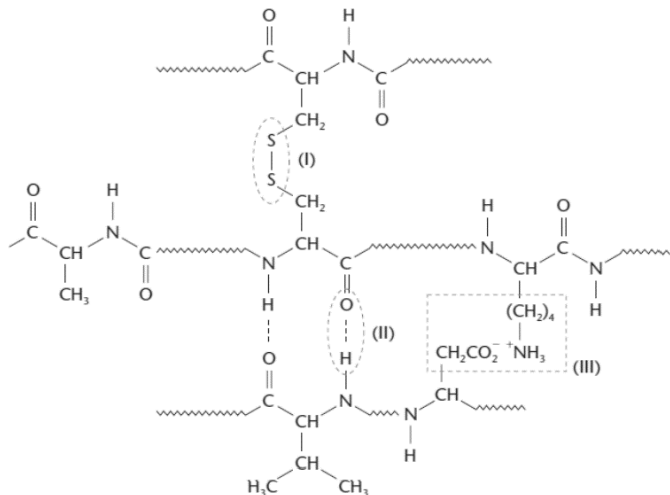
- A) 3,5.
- B) 8,0.
- C) 4,0.
- D) 2,5.
- E) 5,0.

**QUESTÃO 38** Um automóvel, cujos pneus têm diâmetro externo de 52 cm, percorre, com velocidade constante, 483,6 m em 1min. Desprezando sua deformação, o período do movimento de rotação desses pneus é:

- A) 0,1s.
- B) 0,2s.
- C) 0,3s.
- D) 0,4s.
- E) 0,5s.

# QUÍMICA

**QUESTÃO 39** Proteínas são formadas por várias cadeias peptídicas, que se mantêm unidas através de ligações do tipo I, II e III, formando uma estrutura complexa, como a esquematizada abaixo:



Pode-se afirmar que as ligações do tipo I, II e III são, respectivamente.

- A) iônica, de hidrogênio, dissulfeto.
- B) de hidrogênio, dissulfeto, iônica.
- C) de hidrogênio, iônica, covalente polar.
- D) covalente polar, de hidrogênio, iônica.
- E) dissulfeto, de hidrogênio, iônica.

**QUESTÃO 40** Em junho de 2012 ocorreu na cidade do Rio de Janeiro a Conferência Rio+20. Os principais focos de discussão dessa conferência diziam respeito à sustentabilidade do planeta e à poluição da água e do ar. Em relação a esse último aspecto, sabemos que alguns gases são importantes para a vida no planeta. A preocupação com esses gases é justificada, pois, de um modo geral, pode-se afirmar que

- A) o CH<sub>4</sub> e o CO<sub>2</sub> estão relacionados à radiação ultravioleta, o O<sub>3</sub>, à chuva ácida e os NO<sub>x</sub>, ao efeito estufa.
- B) o CH<sub>4</sub> está relacionado à radiação ultravioleta, o O<sub>3</sub> e o CO<sub>2</sub>, ao efeito estufa e os NO<sub>x</sub>, à chuva ácida.
- C) os NO<sub>x</sub> estão relacionados ao efeito estufa, o CH<sub>4</sub> e o CO<sub>2</sub>, à radiação ultravioleta e o O<sub>3</sub>, à chuva ácida.

D) o O<sub>3</sub> está relacionado à radiação ultravioleta, o CH<sub>4</sub> e o CO<sub>2</sub>, ao efeito estufa e os NO<sub>x</sub>, à chuva ácida.

E) o O<sub>3</sub> está relacionado à radiação ultravioleta, o CH<sub>4</sub> e os NO<sub>x</sub>, ao efeito estufa e os CO<sub>2</sub>, à chuva ácida.

**QUESTÃO 41** O pH do solo depende de sua composição, por exemplo: terrenos pantanosos têm pH por volta de 3,5, devido à presença de grande quantidade de ácidos provenientes dos húmus; já terrenos sedimentares, formados por sílica (SiO<sub>2</sub>), devido à formação em pequena quantidade de ácido silícico (H<sub>4</sub>SiO<sub>4</sub>), apresentam pH próximo de 6,0. Terrenos de origem vulcânica, ricos em silicatos de cálcio e magnésio, devido à sua hidrólise, apresentam pH superior a 7.

Para o cultivo de determinadas espécies, faz-se necessária a correção do pH do solo, caso o mesmo não se encontre na faixa da planta cultivada.

A tabela a seguir apresenta exemplos de faixa de “pH ótimo” para algumas plantas:

Maçã	5,0 – 6,5
Morango	5,0 – 6,5
Ervilha	6,0 – 7,5
Tomate	5,5 – 7,5
Feijão	6,0 – 7,5
Rosa	6,0 – 8,0

A) o melhor solo para seu cultivo é o de origem vulcânica.

B) pode ser cultivado em solo pantanoso, desde que seu pH sofra um ajuste, tornando-se mais ácido.

C) o solo vulcânico deve sofrer um ajuste no pH para torná-lo apropriado para o cultivo, tal procedimento pode ser feito com carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>).

D) o solo sedimentar deve sofrer um ajuste no pH para torná-lo apropriado para o cultivo, tal procedimento pode ser feito com nitrato de sódio (NaNO<sub>3</sub>).

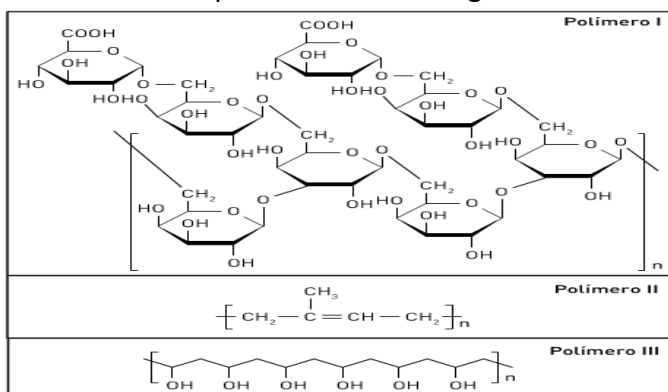
E) o terreno pantanoso deve sofrer um ajuste no pH para torná-lo apropriado para o cultivo, tal procedimento pode ser feito com carbonato de cálcio (CaCO<sub>3</sub>).

**QUESTÃO 42** O debate atual em torno dos biocombustíveis, como o álcool de cana-de-açúcar e

o biodiesel, inclui o efeito estufa. Tal efeito garante temperaturas adequadas à vida na Terra, mas seu aumento indiscriminado é danoso. Com relação a esse aumento, os biocombustíveis são alternativas preferíveis aos combustíveis fósseis porque

- A) são renováveis e sua queima impede o aquecimento global.
- B) retiram da atmosfera o CO<sub>2</sub> gerado em outras eras.
- C) contribuem para a diminuição da liberação de carbono, presente nos combustíveis fósseis
- D) são combustíveis de maior octanagem e de menores taxas de liberação de carbono.
- E) abrem o mercado para o álcool, cuja produção diminuiu o desmatamento.

**QUESTÃO 43** Um funcionário de uma empresa ficou encarregado de remover resíduos de diferentes polímeros que estavam aderidos a diversas peças. Após alguma investigação, o funcionário classificou as peças em três grupos, conforme o polímero aderido a cada uma. As fórmulas estruturais de cada um desses polímeros são as seguintes:



Para remover os resíduos de polímero das peças, o funcionário dispunha de apenas dois solventes: água e n-hexano. O funcionário analisou as fórmulas estruturais dos três polímeros e procurou fazer a correspondência entre cada polímero e o solvente mais adequado para solubilizá-lo. A alternativa que representa corretamente essa correspondência é:

	Polímero I	Polímero II	Polímero III
A)	água	n-hexano	Água
B)	n-hexano	água	n-hexano
C)	n-hexano	água	água
D)	água	água	n-hexano
E)	água	n-hexano	n-hexano

**QUESTÃO 44** A tira tematiza a contribuição da atividade humana para a deterioração do meio ambiente. Do diálogo apresentado, pode-se depreender que os ursos já sabiam



- A) do aumento do pH dos mares e acabam de constatar o abaixamento do nível dos mares.
- B) da diminuição do pH dos mares e acabam de constatar o aumento do nível dos mares.
- C) do aumento do nível dos mares e acabam de constatar o abaixamento do pH dos mares.
- D) da diminuição do nível dos mares e acabam de constatar o aumento do pH dos mares.
- E) do aumento do nível dos mares e acabam de constatar o aumento do pH dos mares.

**QUESTÃO 45** Para compreender o processo de exploração e o consumo dos recursos petrolíferos, é fundamental conhecer a gênese e o processo de formação do petróleo descritos no texto abaixo.

*“O petróleo é um combustível fóssil, originado provavelmente de restos de vida aquática acumulados no fundo dos oceanos primitivos e cobertos por sedimentos. O tempo e a pressão do sedimento sobre o material depositado no fundo do mar transformaram esses restos em massas viscosas de coloração negra denominadas jazidas de petróleo.”*

(Adaptado de TUNDISI, *Usos de energia*. São Paulo: Atual, 1991.)

As informações do texto permitem afirmar que:

A) o petróleo é um recurso energético renovável a curto prazo, em razão de sua constante formação geológica.

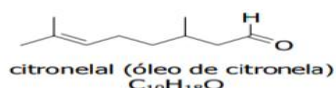
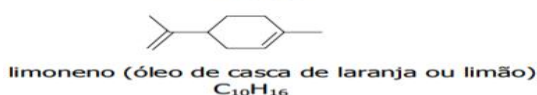
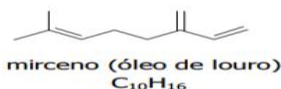
B) a exploração de petróleo é realizada apenas em áreas marinhas.

C) a extração e o aproveitamento do petróleo são atividades não poluentes dada sua origem natural.

D) o petróleo é um recurso energético distribuído homogeneamente, em todas as regiões, independentemente da sua origem.

E) o petróleo é um recurso não-renovável a curto prazo, explorado em áreas continentais de origem marinha ou em áreas submarinas

**QUESTÃO 46** A destilação de folhas de plantas ou cascas de algumas frutas com vapor de água produz misturas líquidas de fragrâncias chamadas de óleos essenciais. Muitos desses óleos são usados como matérias-primas para as indústrias cosmética, farmacêutica e alimentícia. Abaixo, são mostradas as estruturas e fórmulas moleculares dos principais componentes de alguns óleos essenciais.



Considere as seguintes afirmações, a respeito da combustão completa desses compostos.

I - A combustão de um mol de cada um desses compostos leva à formação da mesma quantidade de  $CO_2$ .

II - A combustão de um mol de mirceno e de um mol de limoneno leva à formação da mesma quantidade de água.

III - A combustão de um mol de limoneno e de um mol de citronelal leva à formação de diferentes quantidades de água.

Quais estão corretas?

A) Apenas I.

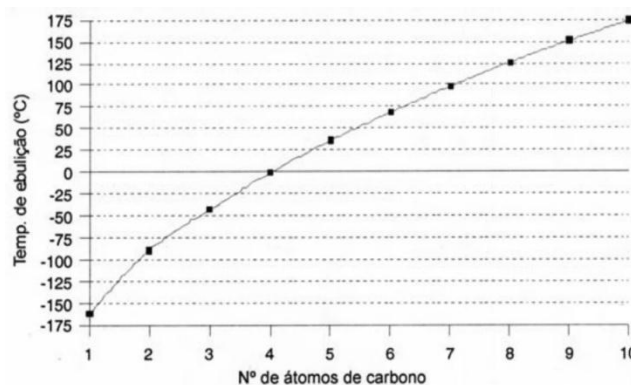
B) Apenas II.

C) Apenas I e II.

D) Apenas II e III.

E) I, II e III

**QUESTÃO 47** Recentemente, anunciou-se que o Brasil atingiu a auto-suficiência na produção do petróleo, uma importantíssima matéria-prima que é a base da moderna sociedade tecnológica. O petróleo é uma complexa mistura de compostos orgânicos, principalmente hidrocarbonetos. Para a sua utilização prática, essa mistura deve passar por um processo de separação denominado destilação fracionada, em que se discriminam frações com diferentes temperaturas de ebulição. O gráfico a seguir contém os dados dos pontos de ebulição de alcanos não ramificados, desde o metano até o decano.



Com base no gráfico acima, considere as seguintes afirmativas:

I.  $CH_4$ ,  $C_2H_6$ ,  $C_3H_8$  e  $C_4H_{10}$  são gasosos à temperatura ambiente (cerca de  $25^\circ C$ ).

II. O aumento da temperatura de ebulição com o tamanho da molécula é o reflexo do aumento do momento dipolar da molécula.

III. Quando se efetua a separação dos referidos alcanos por destilação fracionada, destilam-se inicialmente os que têm moléculas maiores.

IV. Com o aumento do tamanho da molécula, a magnitude das interações de Van der Waals aumenta, com o conseqüente aumento da temperatura de ebulição.

Assinale a alternativa correta.

A) somente as afirmativas 1 e 4 são verdadeiras

B) somente as afirmativas 1 e 3 são verdadeiras.

- C) somente as afirmativas 2, 3 e 4 são verdadeiras.
- D) somente as afirmativas 1 e 2 são verdadeiras.
- E) somente as afirmativas 2 e 3 são verdadeiras

**QUESTÃO 48** Segundo dados do Balanço Energético Nacional de 2008, do Ministério das Minas e Energia, a matriz energética brasileira é composta por hidrelétrica (80%), termelétrica (19,9%) e eólica (0,1%). Nas termelétricas, esse percentual é dividido conforme o combustível usado, sendo: gás natural (6,6%), biomassa (5,3%), derivados de petróleo (3,3%), energia nuclear (3,1%) e carvão mineral (1,6%). Com a geração de eletricidade da biomassa, pode-se considerar que ocorre uma compensação do carbono liberado na queima do material vegetal pela absorção desse elemento no crescimento das plantas. Entretanto, estudos indicam que as emissões de metano ( $\text{CH}_4$ ) das hidrelétricas podem ser comparáveis às emissões de  $\text{CO}_2$  das termelétricas.

MORET, A. S.; FERREIRA, I. A. As hidrelétricas do Rio Madeira e os impactos socioambientais da eletrificação no Brasil. Revista Ciência Hoje. V. 45, nº 265, 2009 (adaptado).

No Brasil, em termos do impacto das fontes de energia no crescimento do efeito estufa, quanto à emissão de gases, as hidrelétricas seriam consideradas como uma fonte

- A) limpa de energia, contribuindo para minimizar os efeitos deste fenômeno.
- B) eficaz de energia, tomando-se o percentual de oferta e os benefícios verificados.
- C) limpa de energia, não afetando ou alterando os níveis dos gases do efeito estufa.
- D) poluidora, colaborando com níveis altos de gases de efeito estufa em função de seu potencial de oferta.
- E) alternativa, tomando-se por referência a grande emissão de gases de efeito estufa das demais fontes geradoras

**QUESTÃO 49** A imprensa denunciou a venda, nos postos autorizados, de gasolina adulterada (“batizada”) com solventes de ponto de ebulição mais altos, responsáveis pela formação de resíduos nocivos ao motor dos automóveis. A gasolina é rica em hidrocarbonetos com 7 a 9 átomos de carbono. Escolha a opção cujo material, derivado do petróleo, poderia estar sendo usado como adulterante.

- A) Gás natural (metano).
- B) Gás de cozinha (propano e butano).
- C) Éter de petróleo (pentanos).
- D) Querosene (undecanos e tetradecanos).
- E) Álcool hidratado (etanol,  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}$ )

**QUESTÃO 50** As florestas tropicais úmidas contribuem muito para a manutenção da vida no planeta, por meio do chamado sequestro de carbono atmosférico. Resultados de observações sucessivas, nas últimas décadas, indicam que a floresta amazônica é capaz de absorver até 300 milhões de toneladas de carbono por ano. Conclui-se, portanto, que as florestas exercem importante papel no controle

- A) das chuvas ácidas, que decorrem da liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono resultante dos desmatamentos por queimadas.
- B) das inversões térmicas, causadas pelo acúmulo de dióxido de carbono resultante da não-dispersão dos poluentes para as regiões mais altas da atmosfera
- C) da destruição da camada de ozônio, causada pela liberação, na atmosfera, do dióxido de carbono contido nos gases do grupo dos clorofluorcarbonos.
- D) do efeito estufa provocado pelo acúmulo de carbono na atmosfera, resultante da queima de combustíveis fósseis, como carvão mineral e petróleo.
- E) da eutrofização das águas, decorrente da dissolução, nos rios, do excesso de dióxido de carbono presente na atmosfera.