



# QUESTÕES OBJETIVAS

## PORTUGUÊS

### Composição da letra do Hino Nacional completa 100 anos

Em 2009, além do centenário desse importante símbolo nacional, foi aprovada lei que define como obrigatória a execução do Hino ao menos uma vez por semana em escolas públicas e particulares de ensino fundamental.

Leia este conjunto de textos, quase todos adaptados, que fazem várias referências ao Hino Nacional.

#### TEXTO 1

### Pátria amada, mãe gentil?

MIGUEL SROUGI

Como lembrava o arcebispo Desmond Tutu, incansável na luta pelos direitos civis: “Se ficarmos neutros numa situação de injustiça, teremos escolhido o lado do opressor”. Presidente, principalmente você, que tem história para ser o exemplo, pode atender ao grito ensurdecedor de tantos filhos da nação.

**Assumindo** o combate sem limites ao grupo de predadores assentados no poder. **Exigindo** que a Justiça faça das leis instrumentos verdadeiros de defesa dos direitos, e não objetos de proteção aos ímprobos e poderosos.

E, tomado por compaixão, **adotando** ações genuínas para reduzir os efeitos da desigualdade e para resgatar a condição humana desses brasileiros. Só assim, perfilado no dia da pátria, você conseguirá, marejado, declamar com a multidão: “Dos filhos deste solo és mãe gentil, pátria amada, Brasil”.

**MIGUEL SROUGI**, 62, médico, pós-graduado em urologia pela Harvard Medical School (EUA), é professor titular de urologia da Faculdade de Medicina da USP e presidente do Conselho do Instituto Criança é Vida.

In: *Folha de S. Paulo*. Opinião, 06/09/2009

#### TEXTO 2

### Nossa pátria mãe gentil

Intérprete: Beth Carvalho

Composição: Vaguinho / Boneco

Preserve a Amazônia, mãe gentil  
Com sua beleza sem igual  
Ela é o tesouro do Brasil  
Com suas riquezas naturais  
Estão vendendo nossa nação  
Estão entregando nosso quinhão  
A gente tem que gritar

Não vamos nos acomodar  
Pois isso aqui é nossa terra

Esses homens vão ter que entender  
Que isto aqui é o nosso Brasil  
Nosso chão, nossa vida, nossa pátria mãe gentil  
Isso um dia vai ter que mudar  
A justiça vai ter que acordar  
E a igualdade um dia vai raiar

In: *PAGODE de mesa: Ao Vivo* – Vol. 2. Indie Records – 2000

### TEXTO 3

#### PAINEL DO LEITOR

##### Mãe gentil

“O artigo do doutor Miguel Srougi de domingo ('Pátria amada, mãe gentil?', 'Tendências/Debates') é um grande alento, principalmente por tratar-se de alguém que, sendo um dos nossos mais ilustres e respeitados profissionais da medicina, optou por não se omitir, colocando sua liderança e credibilidade a serviço da cidadania ativa e da justiça social.

Sua voz qualificada renova as esperanças de que o Estado brasileiro, sistematicamente saqueado ao longo de sua história por vorazes minorias públicas e privadas, que o manipulam em benefício próprio, venha a tornar-se, um dia, a mãe gentil de todos os brasileiros.”

JOSÉ BENJAMIM DE LIMA, promotor de Justiça aposentado  
(Assis, SP)

In: *FOLHA de S. Paulo*. Opinião, 08/09/2009

## 1 B

Em relação a cada um dos três textos, indique: [a] o gênero a que pertencem; [b] o propósito comunicativo; [c] em que o(s) autor(es) se baseia(m) para apontar o propósito comunicativo e/ou o que o(s) motivou a manifestá-lo.

a) Texto 1: [a] artigo de opinião; [b] o autor apresenta por que o presidente tem de exigir justiça; [c] desfaçatez dos criminosos que ficam impunes.

Texto 2: [a] poema épico; [b] os autores incitam os brasileiros a protestarem com veemência contra impunidade; [c] devastação que todo o Brasil, especialmente a Amazônia, vem sofrendo.

Texto 3: [a] carta de leitor; [b] o aposentado manifesta sua esperança de que o país consiga ser justo igualmente a todos os brasileiros; [c] o texto do médico, publicado dois dias antes.

b) Texto 1: [a] artigo de opinião; [b] o autor propõe ações que o presidente poderia realizar para tornar o Brasil um país mais justo; [c] impunidade aos que cometem crimes, mas continuam no poder.

Texto 2: [a] canção; [b] os autores incitam os brasileiros a protestarem com veemência; [c] devastação que a Amazônia vem sofrendo.

Texto 3: [a] carta de leitor; [b] o aposentado

manifesta sua esperança de que o país seja justo para todos seus cidadãos; [c] o texto do médico, publicado dois dias antes.

- c) Texto 1: [a] artigo de opinião; [b] o autor relembra os dizeres do arcebispo Desmond Tutu; [c] impunidade aos que cometem crimes, mas continuam no poder.  
Texto 2: [a] canção; [b] os autores incitam os brasileiros a protestarem com veemência; [c] devastação que a Amazônia vem sofrendo.  
Texto 3: [a] carta de leitor; [b] o aposentado concorda com o que o médico defende; [c] a necessidade de mudar o país.
- d) Texto 1: [a] notícia; [b] o autor questiona se o Brasil é realmente o país justo e acolhedor a que o Hino se refere; [c] a permanência no poder dos que cometem crimes, mas ficam impunes.  
Texto 2: [a] canção; [b] os autores incitam os brasileiros a protestarem com veemência; [c] devastação que a Amazônia vem sofrendo.  
Texto 3: [a] artigo de opinião; [b] o aposentado se manifesta confiantemente quanto ao país ser justo para com todos seus cidadãos; [c] a concordância com o texto do médico, manifestada dois dias antes.
- e) Texto 1: [a] artigo de opinião; [b] o autor questiona se o Brasil é realmente o país justo e acolhedor a que o Hino se refere; [c] impunidade aos que cometem crimes, mas continuam no poder.  
Texto 2: [a] poema épico; [b] os autores incitam os brasileiros a protestarem com veemência; [c] devastação que a Amazônia vem sofrendo.  
Texto 3: [a] carta ao leitor; [b] o aposentado aposta numa justiça equilibrada para todos os cidadãos brasileiros; [c] a esperança de que o país se recupere em benefício próprio.

### Resolução

O texto 1 não é, obviamente, uma notícia (alternativa d), nem o texto 2, um poema épico (a e e), nem o texto 3, um artigo de opinião (d) ou uma carta ao leitor (e). Na alternativa c, não são corretos 1[b] nem 3[c].

## 2 D

No texto 1, o autor dirige-se ao presidente para pedir que ele atenda “ao grito ensurdecido de tantos filhos da nação”. O gerúndio (em negrito) é empregado em três passagens para expressar idéia de

- a) concessão.      b) comparação.      c) oposição.  
d) condição.      e) causa.

### Resolução

O autor enumera em três períodos, cuja oração principal é reduzida de gerúndio, as condições para o que afirma no período final: “Só assim você conseguirá...”

### 3 A

No texto 2, os versos “A gente tem que gritar / Não vamos nos acomodar”, há mistura de pessoas verbais: *a gente* (3ª pessoa do singular) e *nós* (1ª pessoa do plural). Trata-se de

- uma característica da linguagem coloquial e, considerando a situação comunicativa, não configura erro.
- um erro, pois, ainda que se trate de um samba, deve seguir o que prescreve a norma culta.
- um acerto, pois em sambas tem de haver essa mistura.
- uma característica da linguagem coloquial e, considerando a situação comunicativa, configura erro.
- uma característica da linguagem coloquial, cujo alto grau de formalidade está adequado para o contexto em que circula.

#### Resolução

Trata-se do registro coloquial adequado à letra do samba transcrito e da situação comunicativa – uma exortação à comunidade nacional, endereçada por meio dos pronomes *nós* e *a gente*, que conotam solidariedade.

### 4 E

Relacione os trechos da **Coluna A** aos recursos de linguagem presentes na **Coluna B**:

#### COLUNA A

- Ela é o tesouro do Brasil [texto 2]
- A justiça vai ter que acordar [texto 2]
- Sua voz qualificada renova as esperanças [texto 3]
- vorazes minorias públicas e privadas [texto 3]
- Benefício próprio [texto 3]

#### COLUNA B

- ( ) Metonímia, por designar o todo pela parte.
- ( ) Eufemismo como recurso intencional para suavizar a carga conotativa de roubalheira.
- ( ) Hipérbole como recurso intencional para aumentar a carga expressiva de outra palavra.
- ( ) Metáfora para qualificar designação de um objeto ou qualidade mediante uma palavra que designa outro objeto.
- ( ) Personificação, por atribuir características humanas a algo.

- a) 3 – 4 – 2 – 1 – 5                      b) 5 – 3 – 2 – 1 – 4  
c) 1 – 4 – 2 – 5 – 3                      d) 3 – 5 – 2 – 1 – 4  
e) 3 – 5 – 4 – 1 – 2

#### Resolução

Não há outra alternativa possível, embora seja discutível que “benefício próprio” possa ser definido como eufemismo em “manipulam (o Estado) em benefício próprio”, pois a expressão não pode ser substituída por “roubalheira”, como se afirma, nem é ela sozinha que sugere esse sentido, mas sua conjunção com o verbo *manipular*, que traz carga conotativa forte.



Para a construção do título *Pátria amada, mãe gentil?* (texto 1), o autor se vale de uma pergunta, entendida como recurso estratégico

- a) para desencadear uma reflexão sobre algo que não se questiona, além de estimular uma resposta imediata do presidente, ou seja, fazer com que ele responda ao jornal.
- b) que exige uma resposta dos leitores, isto é, que eles se dirijam ao presidente com um discurso ornamentado com figuras de linguagem.
- c) sem a intenção de obter resposta, mas que tem como efeito de sentido despertar o interesse do leitor e levá-lo a refletir sobre algo que é inquestionável; no caso, mostrar que o presidente pode atender ao que necessitam muitos brasileiros.
- d) sem intenção de obter resposta, mas com vistas a introduzir um apelo à leitura e impor uma resposta imediata do presidente, que deverá atender ao que necessitam muitos brasileiros.
- e) que apresenta um questionamento ao leitor, cuja intenção é tornar o discurso mais dinâmico e estimulá-lo a pensar na melhor resposta a ser dada ao presidente.

#### **Resolução**

A má redação do texto a que se refere este teste pareceria ter contagiado o Examinador na formulação confusa das alternativas propostas, não fossem a confusão e a má redação características não só desta prova, mas, infelizmente, das provas de Português que a PUC tem apresentado ano após ano. Na alternativa dada como correta, a pergunta que intitula o texto (“Pátria amada, mãe gentil?”) é entendida como “recurso estratégico” para “despertar o interesse do leitor e levá-lo a refletir sobre algo que é inquestionável; no caso, mostrar que o presidente pode atender ao que necessitam muitos brasileiros”. Portanto, identifica-se o objeto da reflexão como “algo inquestionável”. As orações seguintes, apositivas em relação a “algo inquestionável” (a menos que o período esteja ainda mais mal escrito do que parece), esclarecem (por assim dizer...) que, “no caso”, se trata de “mostrar que o presidente pode atender ao que necessitam muitos brasileiros”. Não se entende como isso possa ser “algo inquestionável” nem como a pergunta do título possa referir-se a tal inquestionável “capacidade de atender ao que necessitam muitos brasileiros”. A inépcia do Examinador da PUC produziu confusão a respeito de um texto simplório, cuja compreensão não ofereceria nenhum problema, não fossem os testes mal pensados e mal redigidos sobre ele propostos.



*E bem, qualquer que seja a solução, uma coisa fica, e é a suma das sumas, ou o resto dos restos, a saber, que a minha primeira amiga e o meu maior amigo, tão extremosos ambos e tão queridos também, quis o destino que acabassem juntando-se e enganando-me... que a terra lhes seja leve!*

O trecho acima integra o romance *Dom Casmurro*, de Machado de Assis, cujo personagem Bentinho considera o comportamento de Capitu, marcado por procedimentos negativos, como dissimulação, astúcia, arte de fingir, mobilização pelo interesse, falsidade e traição. Assim, a condenação do marido quanto à presumida conduta adúlterina da mulher apoia-se em dados factuais. Todos os fatos relacionados abaixo alimentam a suspeita dele, exceto um. Indique-o.

- a) Bentinho vai ao teatro sozinho, já que a esposa está adoentada, volta antes de a peça terminar e surpreende Escobar em sua casa, a pretexto de tratar de "embargos de terceiros".
- b) A ajuda que Escobar presta a Capitu na conversão em libras esterlinas de algumas economias, fato que contrariava Bentinho.
- c) A semelhança física entre o filho Ezequiel e Escobar, percebida no hábito que tinha o menino de imitar as pessoas.
- d) Os olhos de ressaca, de cigana oblíqua e dissimulada, capazes de arrastar para dentro como a vaga que se retira da praia.
- e) Reação de Capitu no enterro de Escobar, seu choro e o olhar que dirige ao morto.

### **Resolução**

Segundo a interpretação proposta neste teste, a ajuda de Escobar a Capitu para a troca das libras esterlinas teria alimentado a suspeita de Bentinho (alternativa *b*), mas nada no texto indica isso: em nenhum momento o narrador, que é o próprio Bentinho, se mostra desconfiado de Capitu e do amigo por causa do episódio. Num capítulo adjacente, ele revela ter tido “ciúmes do mar” (cap. CVII), por causa da falta de atenção de Capitu à lição de astronomia que ele lhe dava. Mas nada indica que tais ciúmes tivessem relação com o caso das libras, nem há qualquer outra indicação de sua desconfiança. Portanto, temos aqui um abuso do Examinador na interpretação do livro. Por outro lado, o candidato, a alternativa considerada correta afirma que “os olhos de ressaca, de cigana oblíqua e dissimulada” de Capitu teriam alimentado a suspeita de Bentinho, mas, se é fato que no episódio do enterro é o *olhar* de Capitu que perturba o marido, também é verdade que, quando apresentados com a qualificação citada no teste – “de cigana oblíqua e dissimulada” (cap. XXV) –, os olhos de Capitu não poderiam ser motivo de desconfiança ou ciúme, dado que Escobar nem tinha ainda sido introduzido na narrativa.

*E naquela terra encharcada e fumegante, naquela umidade quente e lodosa, começou a minhocar, a esfervilhar, a crescer, um mundo, uma coisa viva, uma geração, que parecia brotar espontânea, ali mesmo, daquele lameiro, e multiplicar-se como larvas no esterco.*

O trecho acima caracteriza o espaço germinal de *O Cortiço*, obra de Aluísio Azevedo. No romance, descrevem-se dois grandes conjuntos: o cortiço São Romão e o sobrado de Miranda, que mantêm entre si um restrito e controlado regime de trocas. Sobre o romance **NÃO** é permitido afirmar que

- a) no cortiço, do ponto de vista racial, a grande maioria da população é de negros e mestiços e, do ponto de vista social, todos são empregados e assalariados, nivelam-se pela miséria e pobreza e identificam-se mais pelas semelhanças que pelas diferenças.
- b) há no cortiço, enquanto espaço físico, um nítido movimento de expansão que compreende várias etapas progressivas como a da Taverna, a da venda, a da quitanda, a da casa de pasto, a do bazar, a do grande armazém, a da estalagem, a do sobrado e finalmente, a da Avenida São Romão.
- c) no cortiço de João Romão verifica-se o predomínio do instinto, revelando o lado mais animal do homem, vivendo em espaço horizontal e solucionando seus conflitos pela violência.
- d) no sobrado de Miranda há a dominância da razão, indiciando um homem posto mais ao lado da cultura, vivendo em espaço vertical e solucionando seus conflitos por via de trocas e de interesses.
- e) a construção do muro que divide as propriedades de João Romão e as do Miranda simboliza o conflito entre eles e denuncia a impossibilidade de qualquer sistema de alianças de que ambos poderiam auferir alguma vantagem.

### **Resolução**

**A transformação econômica e social de João Romão vai eliminando as barreiras que o separavam do vizinho Miranda, esposo de uma mulher abastada. No final da narrativa, o então próspero João Romão frequenta a casa de Miranda e acerta o casamento com a filha do ex-inimigo, Zulmira.**



Leia os trechos abaixo.

### Trecho A

*A Mulher que passa*

*Meu Deus, eu quero a mulher que passa.  
Seu dorso frio é um campo de lírios  
Tem sete cores nos seus cabelos  
Sete esperanças na boca fresca!*

*Oh! Como és linda, mulher que passas  
Que me sacias e suplicas  
Dentro das noites, dentro dos dias!*

*Teus sentimentos são poesia  
Teus sofrimentos, melancolia.  
Teus pelos leves são relva boa  
Fresca e macia.  
Teus belos braços são cisnes mansos  
Longe das vozes da ventania.*

*Meu Deus, eu quero a mulher que passa!  
( ... )*

### Trecho B

*A brusca poesia da mulher amada*

*Longe dos pescadores os rios infindáveis vão morrendo  
de sede lentamente ...*

*Eles foram vistos caminhando de noite para o amor – oh,  
a mulher amada é como a fonte!*

*A mulher amada é como o pensamento do filósofo so-  
frendo*

*A mulher amada é como o lago dormindo no cerro per-  
dido*

*Mas quem é essa misteriosa que é como um círio  
crepitando no peito?*

*Essa que tem olhos, lábios e dedos dentro da forma  
inexistente?*

*Pelo trigo a nascer nas campinas de sol a terra amorosa  
elevou a face pálida dos lírios*

*E os lavradores foram se mudando em príncipes de mãos  
finas e rostos transfigurados ...*

*Oh, a mulher amada é como a onda sozinha correndo  
distante das praias*

*Pousada no fundo estará a estrela, e mais além.*

Considerando a obra poética de Vinicius de Moraes e a comparação entre os dois poemas acima, indique a alternativa cujo enunciado está correto.

- a) Em A, há a visão idealizada da mulher, resultado da influência da fase religiosa e mística do poeta; em B, a realista, sensual e erótica.

- b) Em B, há a exaltação do amor sensual e a descrição voluptuosa de uma experiência.
- c) Em A, a mulher é vista não de uma forma idealizada, mas como elemento provocador do sensualismo erótico, o que explicita uma das partes da obra poética de Vinícius, na caracterização da figura feminina.
- d) Em ambos, a construção poética se faz pelo largo uso das figuras de linguagem, em que se destacam as metáforas e as antíteses.
- e) Em ambos, a proeminência dos elementos da natureza materializa a forma feminina e a revela como objeto sensual de desejo.

### **Resolução**

Ao contrário do que se afirma na alternativa c, dada como correta, nos versos de Vinícius de Moraes que constituem o texto A é inegável a idealização da mulher, frequente na obra deste poeta. Como não entender como idealização metáforas como “Seu dorso frio é um campo de lírios” e “Teus pelos leves são relva boa”? Ou o Examinador vê nelas algum dado de realismo, alguma pertinência de tipo que não seja ideal? Menos problemática é a resposta E, pois os “elementos da natureza” (“campo de lírios”, “relva”, “cisnes mansos”, em A, e “fonte”, “lago”, “onda” etc. em B) são imagens que, nos termos imprecisos deste teste, “materializam a forma feminina” e a apresentam como “objeto sensual de desejo”.

*Todos reconheceram os direitos de Pedro Bala à chefia, e foi dessa época que a cidade começou a ouvir falar nos Capitães da Areia, crianças abandonadas que viviam do furto. Nunca ninguém soube o número exato de meninos que assim viviam. Eram bem uns cem e destes mais de quarenta dormiam nas ruínas do velho trapiche.*

O trecho acima é do romance *Capitães da Areia* que, escrito em 1937, se inscreve entre os “romances proletários” de Jorge Amado. Considerando-o como um todo, é correto afirmar que

- a) destaca e exalta o tema da infância abandonada e delinquente, incentivada pelos interesses da imprensa local e admitida pelas autoridades policiais, caracterizando um cotidiano de ações marginais capazes de transtornar a sociedade baiana da época.
- b) consubstancia o percurso de aprendizagem do herói que supera a condição de origem e eleva o protagonista ao plano histórico do confronto social e político.
- c) a mãe de santo e o padre progressista, personagens do romance, ainda que pudessem representar a convergência sincrética de forças protetoras e elementos capazes de minimizar a orfandade dos Capitães, nada conseguem porque não têm influência sobre o bando.
- d) a prisão e a tortura de Pedro Bala no reformatório, confinado no cubículo escuro da cafua, apenas intensificam seu instinto de violência e a necessidade de vingança contra a sociedade.
- e) Pedro Bala, líder dos Capitães, ao final, vê-se derrotado no intento de realizar seu sonho de transformação social e é literalmente abandonado pelos demais porque Volta Seca junta-se ao bando de Lampião, Professor vai ser artista na capital, Pirulito ingressa na vida religiosa, Boa Vida torna-se sambista e o Gato adere à marginalidade em Ilhéus.

#### **Resolução**

**Na obra de Jorge Amado, principalmente nos “romances proletários”, é recorrente a transformação do protagonista que, ao ganhar consciência política, supera a condição marginal de origem e passa a lutar no plano histórico do confronto social e político.**

**Em *Capitães da Areia*, o delinquente juvenil Pedro Bala e o grupo comandado por ele deixam de ser apenas seres marginalizados para, no final da narrativa, participar da luta contra a sociedade de classes capitalista.**

– Fabiano, você é um homem, exclamou em voz alta.

Conteve-se, notou que os meninos estavam perto, com certeza iam admirar-se ouvindo-o falar só. E, pensando bem, ele não era homem: era apenas um cabra ocupado em guardar coisas dos outros. Vermelho, queimado, tinha os olhos azuis, a barba e os cabelos ruivos; mas como vivia em terra alheia, cuidava de animais alheios, descobria-se, encolhia-se na presença dos brancos e julgava-se cabra.

Olhou em torno, com receio de que, fora os meninos, alguém tivesse percebido a frase imprudente. Corrigiu-a, murmurando:

– Você é um bicho, Fabiano.

O trecho acima é da obra *Vidas Secas*, de Graciliano Ramos. No texto em questão

- o narrador interioriza-se no personagem Fabiano e auxilia-o em sua expressão, visto que ele se comunica com muita dificuldade.
- há exclusividade do discurso direto, presente em: “– Fabiano, você é um homem” e “– Você é um bicho, Fabiano”.
- desaparece o uso do discurso indireto livre, embora o personagem se mostre aturdido e com o pensamento fragmentado.
- há uma relação de oposição entre homem e bicho, circunscrita no uso apenas do discurso indireto livre.
- o procedimento narrativo é a base do texto, inexistindo qualquer outra forma de descrição.

#### **Resolução**

**O discurso indireto livre é a forma pela qual o narrador “interioriza-se” na personagem, adaptando ao seu discurso o pobre “diálogo interior” – as reflexões, as reações caladas, as meia ideias – de Fabiano.**

# MATEMÁTICA

## 11 E

Considerando que para todo número natural  $n$ ,  $n \geq 1$ , tem-se

$$\frac{1}{n \cdot (n+1)} = \frac{1}{n} - \frac{1}{n+1}, \text{ então a soma}$$

$$\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{1999 \cdot 2000} \text{ é}$$

equivalente a

- a)  $9,995 \times 10^{-3}$
- b)  $9,95 \times 10^{-2}$
- c)  $9,995 \times 10^{-2}$
- d)  $9,95 \times 10^{-1}$
- e)  $9,995 \times 10^{-1}$

### Resolução

$$\begin{aligned} & \frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \frac{1}{3 \cdot 4} + \dots + \frac{1}{1999 \cdot 2000} = \\ & = \underbrace{\frac{1}{1} - \frac{1}{2}} + \underbrace{\frac{1}{2} - \frac{1}{3}} + \underbrace{\frac{1}{3} - \frac{1}{4}} + \dots + \underbrace{\frac{1}{1999} - \frac{1}{2000}} = \\ & = 1 - \frac{1}{2000} = \frac{1999}{2000} = 999,5 \cdot 10^{-3} = 9,995 \cdot 10^{-1} \end{aligned}$$

## 12 C

Dois ciclistas partem simultaneamente de dois pontos distintos de uma estrada, distantes 24 km um do outro, e viajam em velocidades constantes; se seguirem no mesmo sentido, o mais rápido alcançará o outro após 2 horas; se seguirem um em direção ao outro, o encontro ocorrerá após 45 minutos. Assim sendo, a velocidade do ciclista mais rápido, em quilômetros por hora, é

- a) 16
- b) 20
- c) 22
- d) 24
- e) 28

### Resolução

Sejam  $v_R$  e  $v_L$  as velocidades, em km/h, dos ciclistas mais rápido e mais lento, respectivamente.

De acordo com o enunciado, temos:

$$\begin{cases} 2 \cdot v_R = 2 \cdot v_L + 24 \\ \frac{3}{4} \cdot v_R + \frac{3}{4} \cdot v_L = 24 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v_R - v_L = 12 \\ v_R + v_L = 32 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} v_R = 22 \\ v_L = 10 \end{cases}$$

### 13 D

Um aluno prestou vestibular em apenas duas Universidades. Suponha que, em uma delas, a probabilidade de que ele seja aprovado é de 30%, enquanto na outra, pelo fato de a prova ter sido mais fácil, a probabilidade de sua aprovação sobe para 40%. Nessas condições, a probabilidade de que esse aluno seja aprovado em pelo menos uma dessas Universidades é de

- a) 70%    b) 68%    c) 60%    d) 58%    e) 52%

#### Resolução

a) A probabilidade de que esse aluno não seja aprovado em nenhuma das duas Universidades é  $(1 - 0,30) \cdot (1 - 0,40) = 0,7 \cdot 0,6 = 0,42$

b) A probabilidade de que esse aluno seja aprovado em pelo menos uma dessas Universidades é  $1 - 0,42 = 0,58 = 58\%$

### 14 B

O *Tangran* é um antigo quebra-cabeça chinês cujo nome significa “sete tábuas da sabedoria”. Ele é composto de sete peças – 5 triângulos isósceles, 1 paralelogramo e 1 quadrado – que podem ser posicionadas de modo a formar um quadrado, como é mostrado na figura abaixo.

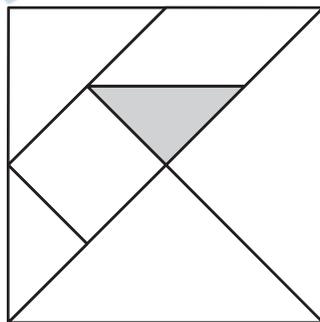


figura I

Observe que para construir a seta mostrada na figura seguinte foram usadas apenas seis das peças do *Tangran* original.

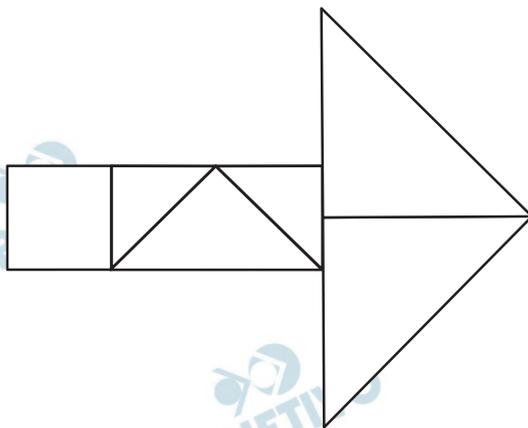
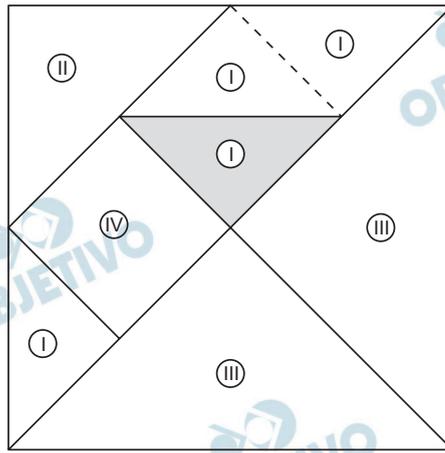


figura II

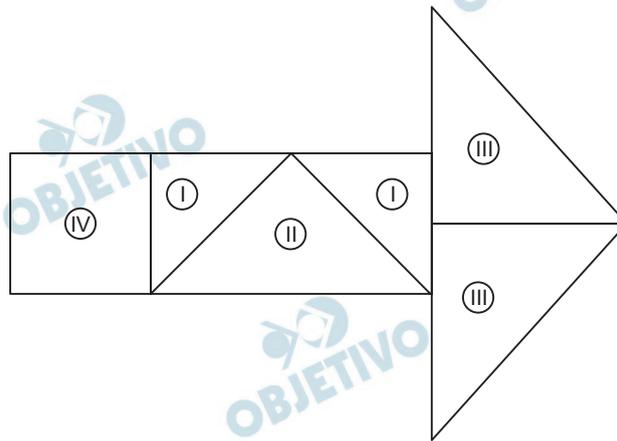
Dessa forma, se a área do triângulo sombreado na figura I é igual a  $9 \text{ cm}^2$ , a área da superfície da seta construída na figura II, em centímetros quadrados, é

- a) 108    b) 126    c) 128    d) 132    e) 136

### Resolução



Conforme a figura, a área de cada triângulo do tipo **I** é de  $9 \text{ cm}^2$ , a área do triângulo do tipo **II** é de  $18 \text{ cm}^2$ , a área de cada triângulo do tipo **III** é de  $36 \text{ cm}^2$  e a área do quadrado também é de  $18 \text{ cm}^2$ .



Dessa forma, a área da seta, em centímetros quadrados, é  $18 + 9 + 9 + 18 + 2 \cdot 36 = 126$

Num plano cartesiano ortogonal, seja o triângulo ABC, em que A, B e C são as intersecções das retas de equações:

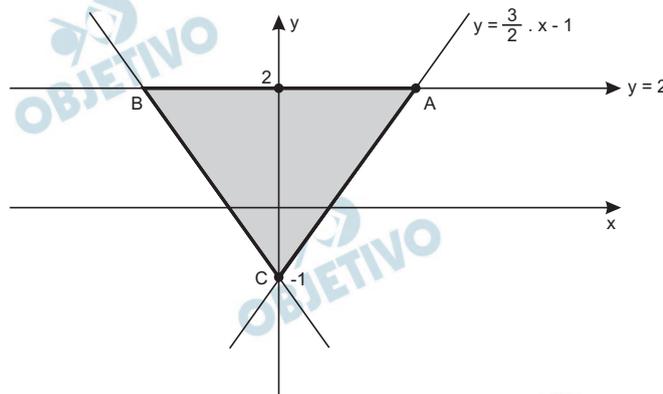
$$y = -\frac{3}{2}x - 1, y = \frac{3}{2}x - 1 \text{ e } y = 2.$$

Considerando que a unidade das medidas nos eixos coordenados é o metro e  $\pi = 3,14$ , então a rotação do triângulo ABC em torno do eixo das ordenadas gera um recipiente cuja capacidade em litros, é um número

- menor que 15 000.
- compreendido entre 15 000 e 18 000.
- compreendido entre 18 000 e 21 000.
- compreendido entre 21 000 e 24 000.
- maior que 24 000.

### Resolução

As retas  $y = \frac{3}{2} \cdot x - 1$ ,  $y = -\frac{3}{2} \cdot x - 1$  e  $y = 2$ , representadas num sistema de eixos cartesianos, apresentam o seguinte gráfico:



O ponto A, intersecção das retas  $y = 2$  e  $y = \frac{3}{2} \cdot x - 1$ , resulta A(2;2).

O ponto B, intersecção das retas  $y = 2$  e  $y = -\frac{3}{2} \cdot x - 1$ ,

resulta B(-2;2).

O ponto C tem coordenadas C(0; -1).

A rotação do triângulo ABC, em torno do eixo das ordenadas, gera um cone reto, no qual  $AB = 4$  é o diâmetro da base e com altura igual a 3.

O volume do cone, em  $m^3$ , resulta:

$$V = \frac{1}{3} \cdot A_{\text{base}} \cdot H = \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 2^2 \cdot 3 = 4 \cdot \pi = 4 \cdot 3,14 = 12,56$$

Em litros, resulta  $V = 12\,560$ , portanto menor que 15 000.

## 16 B

Nas grandes cidades é muito comum a colisão entre veículos nos cruzamentos de ruas e avenidas. Considere uma colisão inelástica entre dois veículos, ocorrida num cruzamento de duas avenidas largas e perpendiculares. Calcule a velocidade dos veículos, em m/s, após a colisão. Considere os seguintes dados dos veículos antes da colisão:

Veículo 1:  $m_1 = 800\text{kg}$   
 $v_1 = 90\text{km/h}$

Veículo 2:  $m_2 = 450\text{kg}$   
 $v_2 = 120\text{km/h}$



- a) 30      b) 20      c) 28      d) 25      e) 15

### Resolução

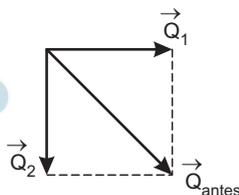
$$Q_1 = m_1 V_1 \Rightarrow Q_1 = 800 \cdot 90 \text{ (kg} \cdot \text{km/h)}$$

$$Q_1 = 72 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{km/h}$$

$$Q_2 = m_2 V_2 \Rightarrow Q_2 = 450 \cdot 120 \text{ (kg} \cdot \text{km/h)}$$

$$Q_2 = 54 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{km/h}$$

Sendo  $\vec{Q}_1$  e  $\vec{Q}_2$  perpendiculares:



$$(Q_{\text{antes}})^2 = Q_1^2 + Q_2^2$$

$$Q_{\text{antes}} = \sqrt{5184 \cdot 10^6 + 2916 \cdot 10^6} \text{ (kg} \cdot \text{km/h)}$$

$$Q_{\text{antes}} = \sqrt{8100 \cdot 10^6} \text{ (kg} \cdot \text{km/h)}$$

$Q_{\text{antes}} = 90 \cdot 10^3 \text{ kg} \cdot \text{km/h}$

Supondo-se que a colisão seja perfeitamente inelástica, os carros ficam enganchados um ao outro e somamos as massas:

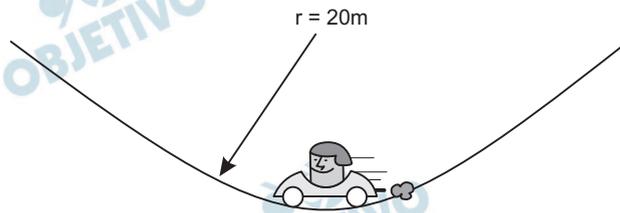
$$m_1 + m_2 = 800\text{kg} + 450\text{kg} = 1250\text{kg}$$

$$Q_{\text{depois}} = Q_{\text{antes}}$$

$$1250 \cdot V = 90 \cdot 10^3 \Rightarrow V = 72\text{km/h} = 20\text{m/s}$$

# 17 D

Um automóvel de massa 800 kg, dirigido por um motorista de massa igual a 60 kg, passa pela parte mais baixa de uma depressão de raio = 20 m com velocidade escalar de 72 km/h. Nesse momento, a intensidade da força de reação que a pista aplica no veículo é



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

- a) 231512 N      b) 215360 N      c) 1800 N  
 d) 25800 N      e) 24000 N

### Resolução

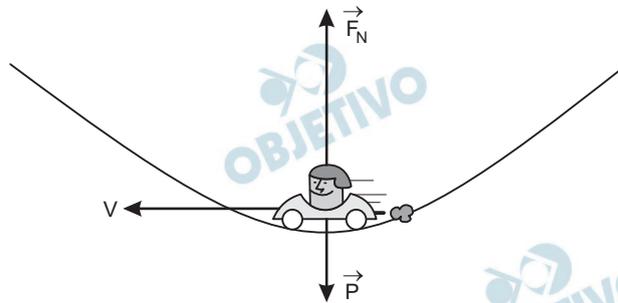
São dados:

$$\left. \begin{array}{l} \text{carro: } m_1 = 800\text{kg} \\ \text{motorista: } m_2 = 60\text{kg} \end{array} \right\} m = 860\text{kg (massa total)}$$

raio:  $R = 20\text{m}$

velocidade escalar:  $V = 20\text{m/s}$

módulo da aceleração da gravidade:  $g = 10\text{m/s}^2$



$$F_{\text{res}} = F_N - P$$

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

$$F_{\text{res}} = F_{\text{cp}}$$

$$F_N - P = \frac{mV^2}{R}$$

$$F_N = mg + \frac{mV^2}{R}$$

$$F_N = 860 \cdot 10 + 860 \cdot \frac{20^2}{20} \text{ (N)}$$

$$F_N = 25\,800 \text{ N}$$

Um cubo de gelo de massa 100g e temperatura inicial 10°C é colocado no interior de um microondas. Após 5 minutos de funcionamento, restava apenas vapor d' água. Considerando que toda a energia foi totalmente absorvida pela massa de gelo (desconsidere qualquer tipo de perda) e que o fornecimento de energia foi constante, determine a potência utilizada, em W.

São dados:

Pressão local = 1 atm

Calor específico do gelo = 0,5 cal . g<sup>-1</sup> . °C<sup>-1</sup>

Calor específico da água líquida = 1,0 cal . g<sup>-1</sup> . °C<sup>-1</sup>

Calor latente de fusão da água = 80 cal . g<sup>-1</sup>

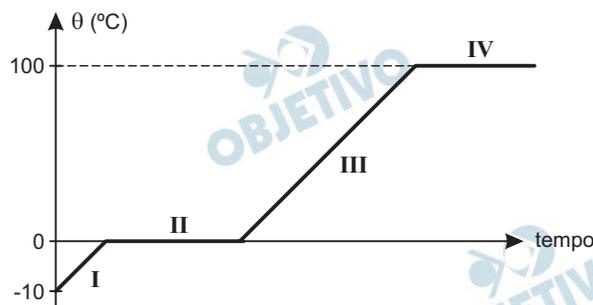
Calor latente de vaporização da água = 540 cal . g<sup>-1</sup>

1 cal = 4,2J

- a) 1008      b) 896      c) 1015  
d) 903      e) 1512



### Resolução



- (I) Admitindo-se que o vapor d'água remanescente no forno de micro-ondas esteja a 100°C, a quantidade total de calor absorvida pela água é Q, dada por:

$$Q = mc_g \Delta\theta_g + mL_F + mc_a \Delta\theta_a + mL_V$$

$$Q = 100 (0,5 \cdot 10 + 80 + 1,0 \cdot 100 + 540) \text{ (cal)}$$

$$Q = 72500 \text{ cal} = 72500 \cdot 4,2 \text{ J}$$

$$Q = 304500 \text{ J}$$

- (II) A potência utilizada fica determinada fazendo-se:

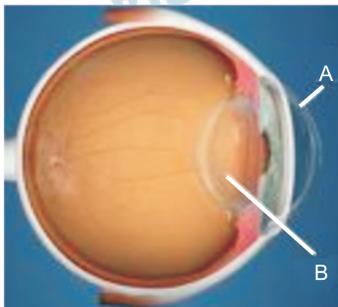
$$\text{Pot} = \frac{Q}{\Delta t} \Rightarrow \text{Pot} = \frac{304500 \text{ J}}{5 \cdot 60 \text{ s}}$$

Da qual:  $\text{Pot} = 1015 \text{ W}$

## 19 A

O olho humano pode ser entendido como um sistema óptico composto basicamente por duas lentes – córnea (a) e cristalino (B). Ambas devem ser transparentes e possuir superfícies lisas e regulares para permitirem a formação de imagens nítidas. Podemos classificar as lentes naturais de nossos olhos, A e B, respectivamente, como sendo:

- a) convergente e convergente.
- b) convergente e divergente.
- c) divergente e divergente.
- d) divergente e convergente.
- e) divergente e plana.



### **Resolução**

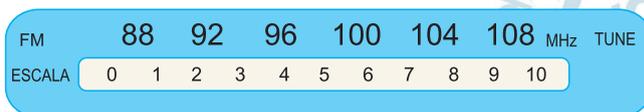
As lentes naturais de nossos olhos, córnea e cristalino, são lentes convergentes.

Ambas formam um único sistema óptico convergente e, no olho normal, formam uma imagem real e invertida sobre a retina.

O fone de ouvido tem se tornado cada vez mais um acessório indispensável para os adolescentes que curtem suas músicas em todos os ambientes e horários. Antes do advento do iPod e outros congêneres, para ouvir as músicas da parada de sucessos, os jovens tinham que carregar seu radinho portátil sintonizado em FM (frequência modulada).

Observando o painel de um desses rádios, calcule a razão aproximada entre o maior e o menor comprimento de onda para a faixa de valores correspondentes a FM.

- a) 0,81    b) 0,29    c) 1,65    d) 0,36    e) 1,23



### Resolução

**Ondas eletromagnéticas de qualquer frequência propagam-se no ar com velocidade de mesma intensidade:  $V \cong c = 3,0 \cdot 10^8$  m/s**

I) Para as ondas de  $f_{\text{máx}} = 108$  MHz:

$$c = \lambda_{\text{mín}} f_{\text{máx}} \Rightarrow c = \lambda_{\text{mín}} \cdot 108 \quad \textcircled{1}$$

II) Para as ondas de  $f_{\text{mín}} = 88$  MHz:

$$c = \lambda_{\text{máx}} f_{\text{mín}} \Rightarrow c = \lambda_{\text{máx}} \cdot 88 \quad \textcircled{2}$$

III) Comparando-se  $\textcircled{1}$  e  $\textcircled{2}$ , vem:

$$\lambda_{\text{mín}} \cdot 108 = \lambda_{\text{máx}} \cdot 88$$

$$\frac{\lambda_{\text{máx}}}{\lambda_{\text{mín}}} = \frac{108}{88} \Rightarrow \frac{\lambda_{\text{máx}}}{\lambda_{\text{mín}}} \cong 1,23$$

# QUÍMICA

TABELA PERIÓDICA DOS ELEMENTOS  
(com massas atômicas referidas ao isótopo 12 do carbono)

GRUPO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
PERÍODO	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	11B	12B	3A	4A	5A	6A	7A	0
1	H 1,01																	He 4,00
2	Li 6,94	Be 9,01	Elementos de transição										B 10,81	C 12,01	N 14,01	O 16,00	F 18,99	Ne 20,18
3	Na 22,99	Mg 24,31											Al 26,98	Si 28,09	P 30,97	S 32,07	Cl 35,45	Ar 39,95
4	K 39,10	Ca 40,08	Sc 44,96	Ti 47,88	V 50,94	Cr 52,00	Mn 54,94	Fe 55,85	Co 58,93	Ni 58,71	Cu 63,55	Zn 65,38	Ga 69,72	Ge 72,64	As 74,92	Se 78,96	Br 79,90	Kr 83,80
5	Rb 85,47	Sr 87,62	Y 88,91	Zr 91,22	Nb 92,91	Mo 95,94	Tc 98,91	Ru 101,07	Rh 102,91	Pd 106,42	Ag 107,87	Cd 112,41	In 114,82	Sn 118,71	Sb 121,76	Te 127,60	I 126,91	Xe 131,29
6	Cs 132,91	Ba 137,33	Série dos lanatânidos		Hf 178,49	Ta 180,95	W 183,85	Re 186,21	Os 190,23	Ir 192,22	Pt 195,08	Au 196,97	Hg 200,59	Tl 204,38	Pb 207,2	Bi 208,98	Po 209	Rn 222
7	Fr 223	Ra 226	Série dos actinídeos		Rf 261	Db 262	Sg 266	Bh 264	Hs 277	Mt 268	Uun 288	Uuu 289						

Número Atômico		Série dos Lantanídeos	
57	La	58	Ce
59	Pr	60	Nd
61	Pm	62	Sm
63	Eu	64	Gd
65	Tb	66	Dy
67	Ho	68	Er
69	Tm	70	Yb
71	Lu	72	

Número Atômico		Série dos Actinídeos	
89	Ac	90	Th
91	Pa	92	U
93	Np	94	Pu
95	Am	96	Cm
97	Bk	98	Cf
99	Es	100	Fm
101	Md	102	No
103	Lr	104	

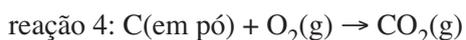
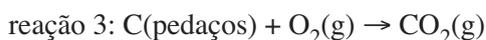
simbolo	massa atômica (s) ou 3 algarismos significativos (l) = 1/12 da massa do isótopo mais comum
---------	--

Abreviaturas: (s) = sólido; (l) = líquido; (g) = gás;  
(aq) = aquoso; (conc) = concentrado.  
[A] = concentração de A em mol/L.

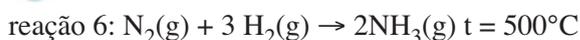
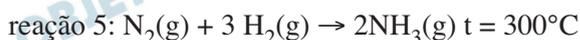
As substâncias nitrato de chumbo (II) e iodeto de potássio reagem entre si tanto no estado sólido quanto em solução aquosa, formando o iodeto de chumbo (II), sólido amarelo insolúvel em água a temperatura ambiente.



Sob determinadas condições, o carvão reage em contato com o oxigênio. Nas churrasqueiras, pedaços de carvão são queimados, fornecendo calor suficiente para assar a carne. Em minas de carvão, muitas vezes o pó de carvão disperso no ar entra em combustão, causando acidentes.



A síntese da amônia é um processo exotérmico, realizado a partir da reação do gás nitrogênio e do gás hidrogênio. Em um reator foram realizadas duas sínteses, a primeira a 300°C e a segunda a 500°C. A pressão no sistema reacional foi a mesma nos dois experimentos.



Analisando os fatores envolvidos nos processos acima que influenciam na rapidez das reações descritas, pode-se afirmar sobre a velocidade ( $v$ ) de cada reação que

- $v_1 > v_2, v_3 > v_4, v_5 > v_6$
- $v_1 < v_2, v_3 > v_4, v_5 > v_6$
- $v_1 < v_2, v_3 < v_4, v_5 < v_6$
- $v_1 < v_2, v_3 > v_4, v_5 < v_6$
- $v_1 > v_2, v_3 < v_4, v_5 < v_6$

### Resolução

#### Reações 1 e 2

A reação 2 ocorre em meio aquoso e as substâncias estão dissociadas. Assim, o número de choques efetivos é maior em relação à reação 1. Na reação 1 os íons estão presos nos retículos cristalinos, portanto  $v_1 < v_2$ .

#### Reações 3 e 4

Na reação 4 o carvão está em pó e na reação 3 está em pedaços, portanto a superfície de contato entre os reagentes é maior na reação 4, logo esta apresenta maior velocidade, portanto  $v_3 < v_4$ .

#### Reações 5 e 6

A reação 6 é realizada a uma temperatura maior em relação à reação 5. Quanto maior a temperatura, maior a velocidade de reação, portanto  $v_5 < v_6$ .

Um técnico de laboratório preparou uma solução aquosa de cloreto de cálcio isotônica a uma solução aquosa de glicose. Considerando que a concentração da solução de glicose ( $M = 180 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ) é de  $54 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  e que o cloreto de cálcio encontra-se completamente dissociado nestas condições, as concentrações de cátions  $\text{Ca}^{2+}$  e a de ânions  $\text{Cl}^-$  na solução aquosa em questão são, respectivamente,

- a)  $27 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  e  $27 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- b)  $18 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$  e  $36 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- c)  $0,30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  e  $0,60 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- d)  $0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  e  $0,15 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .
- e)  $0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$  e  $0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ .

### Resolução

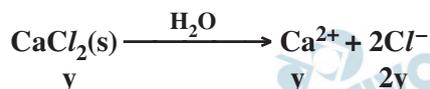
Cálculo da concentração em  $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$  de glicose

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 180\text{g} \Rightarrow x = \frac{54}{180} \text{ mol} = 0,30 \text{ mol}$$

$$x \text{ ————— } 54 \text{ g}$$

$$[\text{glicose}] = 0,30 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

A solução de glicose é isotônica com a solução de cloreto de cálcio, portanto, as duas soluções apresentam a mesma concentração de partículas dispersas.



Como o sal está totalmente dissociado:

$$3y = 0,30 \Rightarrow y = 0,10 \text{ mol}$$

Portanto,

$$[\text{Ca}^{2+}] = 0,10 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

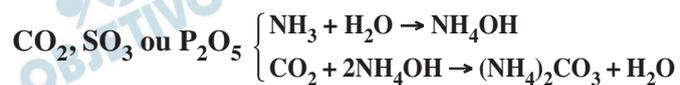
$$[\text{Cl}^-] = 0,20 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

Um analista utilizou um óxido **X** para neutralizar uma solução aquosa de amônia ( $\text{NH}_3$ ). Em seguida, adicionou um óxido **Y** para neutralizar uma solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ). Por fim, dissolveu certa quantidade do óxido **Z** em água, obtendo uma solução de pH 3. Assinale a alternativa que melhor representa as substâncias **X**, **Y** e **Z**.

	X	Y	Z
a)	$\text{CO}_2$	$\text{CaO}$	$\text{SO}_3$
b)	$\text{HNO}_3$	$\text{NaOH}$	$\text{H}_2\text{SO}_4$
c)	$\text{CaO}$	$\text{Na}_2\text{O}$	$\text{CO}_2$
d)	$\text{K}_2\text{O}$	$\text{SO}_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$
e)	$\text{SO}_3$	$\text{CO}_2$	$\text{CO}$

**Resolução**

Óxido **X** neutralizou solução aquosa de amônia ( $\text{NH}_3$ ), logo é um óxido ácido, podendo ser

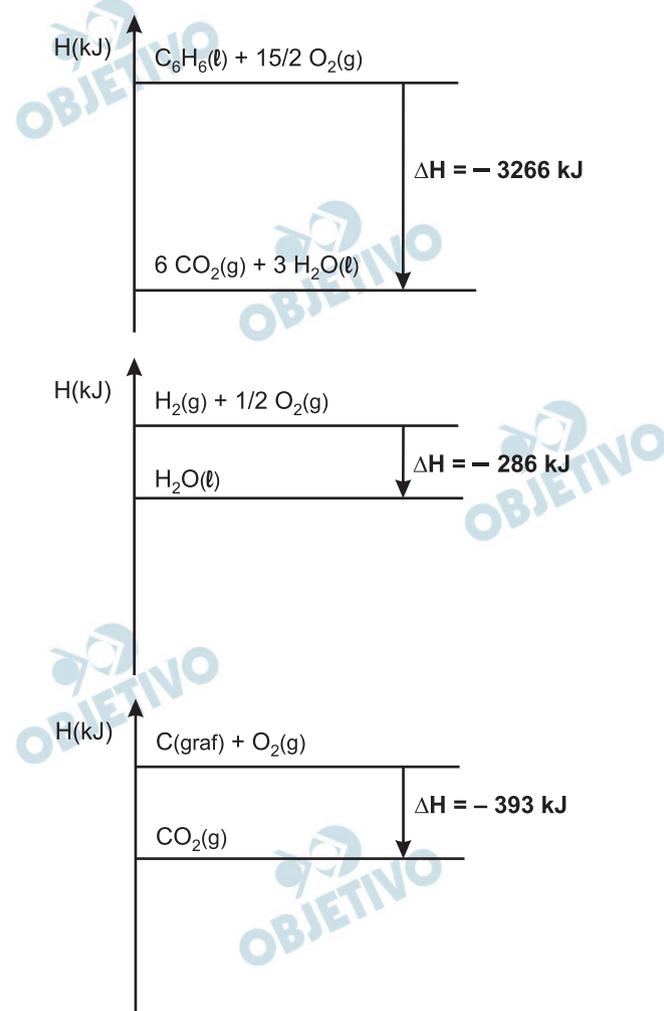


Óxido **Y** neutralizou solução aquosa de ácido clorídrico ( $\text{HCl}$ ), logo é um óxido básico, podendo ser  $\text{CaO}$ ,  $\text{Na}_2\text{O}$  ou  $\text{K}_2\text{O}$   $\{\text{CaO} + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$

Óxido **Z** em  $\text{H}_2\text{O}$  forneceu uma solução de  $\text{pH} = 3$  (ácida), logo é um óxido ácido, podendo ser  $\text{CO}_2$ ,  $\text{SO}_3$  ou  $\text{P}_2\text{O}_5$   $\{\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{SO}_4$

Conclui-se que **X** é  $\text{CO}_2$ , **Y** é  $\text{CaO}$  e **Z** é  $\text{SO}_3$ .

Utilizando uma bomba calorimétrica é possível determinar o calor de combustão do benzeno, do hidrogênio e do carbono grafite, como ilustram os diagramas a seguir.

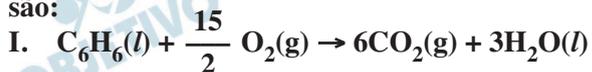


A partir desses dados, a entalpia de formação do benzeno ( $\Delta H_f$ ) é

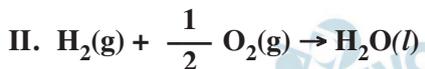
- a)  $-3945 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .      b)  $-1239 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
 c)  $-808 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .      d)  $50 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .  
 e)  $2587 \text{ kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ .

### Resolução

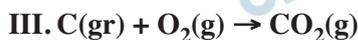
As equações termoquímicas fornecidas pelos gráficos são:



$$\Delta H = -3266 \text{ kJ}$$

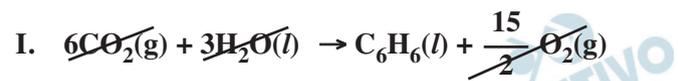


$$\Delta H = -286 \text{ kJ}$$

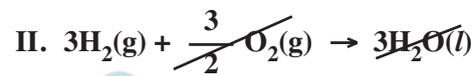


$$\Delta H = -393 \text{ kJ}$$

Utilizando a Lei de Hess, temos que inverter a equação I, multiplicar a equação II por 3 e multiplicar a equação III por 6:



$$\Delta\text{H} = + 3266\text{kJ}$$



$$\Delta\text{H} = - 858\text{kJ}$$



$$\Delta\text{H} = - 2358\text{kJ}$$



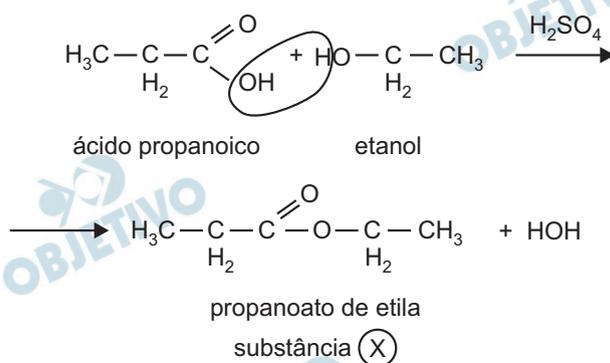
Em um determinado curso de química orgânica foram realizadas diversas sínteses. A substância **X** foi obtida da reação entre o etanol e o ácido propanoico na presença de ácido sulfúrico. O álcool propan-2-ol foi obtido a partir da adição de água ao reagente **Y** na presença de ácido. A oxidação do butan-2-ol com permanganato de potássio ( $\text{KMnO}_4$ ) em meio ácido produziu a substância **Z**.

As substâncias **X**, **Y** e **Z** são, respectivamente,

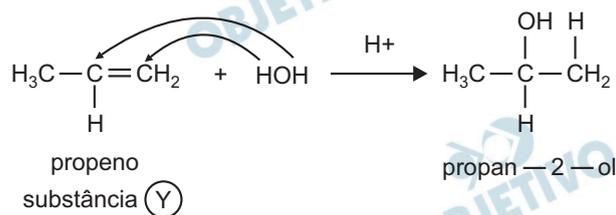
- ácido pentanoico, eteno e butanona.
- propanoato de etila, propeno e butanona.
- etanoato de propila, acetileno e propanal.
- propanoato de etila, propeno e ácido butanoico.
- etanoato de propila, propan-1-ol e butanal.

### Resolução

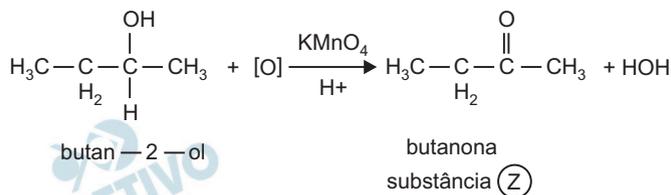
#### Primeira reação (esterificação)



#### Segunda reação (hidratação)



#### Terceira reação (oxidação)



## 26 B

Malária (I), febre amarela (II), mal de Chagas (III) e síndrome da imunodeficiência adquirida (IV) são algumas das doenças que ocorrem em humanos. I e III são causadas por (A), enquanto II e IV são causadas por (B).

As letras A e B nas lacunas devem ser preenchidas corretamente, respectivamente, por

- a) bactérias e vírus.
- b) protozoários e vírus.
- c) protozoários e bactérias.
- d) bactérias e protozoários.
- e) vírus e protozoários.

### Resolução

Malária (I) e mal de Chagas (III) são doenças causadas por protozoários.

Febre amarela (II) e AIDS (IV) são provocadas por vírus.

## 27 A



O que é mostrado na tira, de forma espirituosa, é conhecido em humanos por reflexo patelar, sendo testado por um médico ao bater com um martelo no joelho de uma pessoa. Este reflexo envolve

- a) um neurônio sensitivo que leva o impulso até a medula espinhal, onde se conecta com um neurônio motor, que conduz o impulso até o órgão efetador.
- b) vários neurônios sensitivos, que levam o impulso até a medula espinhal, onde fazem conexão com inúmeros neurônios, que levam o impulso até o órgão efetador.
- c) um neurônio sensitivo, que leva o impulso até o lobo frontal do cérebro, onde faz conexão com um neurônio motor, que conduz o impulso até o órgão efetador.
- d) um neurônio sensitivo, vários neurônios medulares e um neurônio motor localizado no lobo frontal do cérebro.
- e) vários neurônios sensitivos localizados na medula espinhal, onde se conectam com neurônios motores, que levam o impulso nervoso ao cérebro e, posteriormente, até o órgão efetador.

### Resolução

O reflexo patelar é um exemplo de arco reflexo simples, onde o neurônio sensitivo leva o impulso até a medula espinhal e, lá, conecta-se com um neurônio motor, que leva o impulso até o órgão efetador.

Leia o texto com atenção:

#### Alternativa para daltonismo

Macacos daltônicos passaram a enxergar cores após terem sido submetidos a um tratamento baseado em terapia genética. A novidade, descrita na edição desta quinta-feira (17/9) da revista Nature, demonstra o potencial da terapia para o tratamento de problemas de visão em humanos.

Os pesquisadores introduziram genes para fotopigmentação presentes em algumas fêmeas em células fotorreceptoras nas retinas de dois machos adultos. A introdução se deu por meio de vírus inofensivos. Os genes produziram proteínas chamadas opsinas, que atuam para a produção, na retina, de pigmentos sensíveis ao vermelho e ao verde.

Cinco semanas após o tratamento, testes físicos e comportamentais comprovaram que os animais passaram a distinguir entre as cores verde e vermelho, o que não conseguiam fazer antes da terapia genética.

(Extraído da Agência de Notícias da FAPESP, 17/09/2009)

Considerando as informações contidas no texto e supondo que esse tipo de daltonismo encontrado nos macacos seja determinado geneticamente da mesma forma que na espécie humana, um estudante do Ensino Médio fez cinco afirmações. Assinale a única ERRADA.

- a) As fêmeas doadoras de genes produziam normalmente opsinas.
- b) As sequências de nucleotídeos introduzidas nas retinas dos dois machos controlaram, no interior das células fotorreceptoras, os processos de transcrição e tradução gênica.
- c) Após o tratamento, os macacos receptores passaram a expressar gene dominante localizado no cromossomo X.
- d) Originalmente, os macacos receptores apresentavam gene recessivo localizado no cromossomo X.
- e) Os vírus utilizados como vetores no experimento foram responsáveis pela transferência de RNA mensageiro de fêmeas para machos.

#### Resolução

**Os vírus utilizados transferiram DNA e não RNA mensageiro.**

## 29 D

Determinadas sementes ricas em amido, quando se encontram em processo de germinação, produzem amilase e maltase, sendo utilizadas nessa fase juntamente com a levedura na fabricação de cerveja. Sabe-se que a levedura obtém energia a partir da utilização de um açúcar simples, a glicose.

A partir dessas informações, NÃO é correto afirmar que

- as sementes em processo de germinação têm capacidade de digerir amido e maltose.
- as sementes em processo de germinação têm capacidade de transformar moléculas de um carboidrato complexo em moléculas de um monossacarídeo.
- a levedura utiliza um monossacarídeo produzido a partir de hidrólises realizadas por enzimas presentes nas sementes em germinação.
- a levedura produz ácido láctico a partir da utilização de glicose.
- a levedura produz etanol a partir da utilização de glicose.

### Resolução

As leveduras (*Saccharomyces*) são responsáveis pela fermentação alcoólica (etílica).

## 30 C

O sangue de um determinado casal foi testado com a utilização dos soros anti-A, anti-B e anti-Rh (anti-D). Os resultados são mostrados abaixo. O sinal + significa aglutinação de hemácias e – significa ausência de reação.

soro anti-A	soro anti-B	soro anti-Rh	soro anti-A	soro anti-B	soro anti-Rh
+	–	–	–	+	+

Lâmina I - contém gotas de sangue da mulher misturadas aos três tipos de soros

Lâmina II - contém gotas de sangue do homem misturadas aos três tipos de soros

Esse casal tem uma criança pertencente ao grupo O e Rh negativo. Qual a probabilidade de o casal vir a ter uma criança que apresente aglutinogênios (antígenos) A, B e Rh nas hemácias?

- 1/2
- 1/4
- 1/8
- 1/16
- 3/4

### Resolução

Genótipo do casal:  $I^A i r r \times I^B i R r$

$P(I^A I^B R r) = 1/2 \cdot 1/2 \cdot 1/2 = 1/8$

O Ato de Navegação de 1651 foi editado por Oliver Cromwell, no contexto das chamadas Revoluções Inglesas do século XVII. Era uma forma de

- a) assegurar mercado consumidor para produtos ingleses e impedir a concorrência de novas potências industriais, como a França e a Alemanha.
- b) obter maior controle sobre a circulação marítima comercial e, dessa forma, ampliar a presença britânica sobre os mares.
- c) beneficiar os interesses da nobreza britânica, que finalmente conseguia se impor à burguesia nas lutas religiosas, sociais e políticas internas.
- d) impedir as exportações francesas para a América do Norte e, dessa forma, impedir a autonomia econômica das colônias inglesas na região.
- e) facilitar o acesso às colônias do norte da África, para assegurar o fornecimento de carvão e de minérios para as fábricas inglesas.

### **Resolução**

**O Ato de Navegação de 1651 foi uma medida mercantilista que, para favorecer o comércio marítimo inglês, estabeleceu que mercadorias inglesas somente sairiam dos portos da Inglaterra a bordo de navios ingleses ou pertencentes ao país importador; por outro lado, mercadorias importadas somente entrariam nos portos da Inglaterra a bordo de navios ingleses ou pertencentes ao país exportador. Com essa providência, o governo inglês visava a eliminar a figura do intermediário comercial – representado, no caso, pelos Países Baixos.**

*“Quando a capitania das Minas Gerais conhecia o seu apogeu, milhares de homens viviam na miséria, passavam fome, vagavam sem destino pelos arraiais, tristes frutos deteriorados de um sistema econômico doente e de uma estrutura de poder violenta. Da riqueza extraída das Minas, quase tudo ia para a Metrópole, onde se consumia em gastos suntuários, em construções monumentais (...), no pagamento das importações de que Portugal necessitava.”*

O texto acima mostra várias faces da exploração do ouro nas Minas Gerais durante o período colonial. A partir dele e de seus conhecimentos sobre o período, indique a alternativa correta.

- a) Poucos se beneficiaram da riqueza oferecida pelos minérios e nenhum brasileiro enriqueceu com a extração de ouro ou de diamantes porque apenas os portugueses podiam realizá-la.
- b) A mão-de-obra escrava predominava nas Minas Gerais porque a Igreja Católica impedia que os índios trabalhassem e nenhum homem livre se dispunha a enfrentar as dificuldades da região.
- c) O sonho do enriquecimento fácil e rápido atraiu milhares de pessoas para a região e todos podiam explorar livremente, pois a metrópole não estabelecia qualquer limite ou restrição à atuação dos mineradores.
- d) A imensa riqueza extraída era compartilhada de forma desigual, dada a forte dependência da Metrópole, o alto custo dos alimentos na região e o grande volume de impostos.
- e) Quase todos os escravos que trabalharam nas Minas Gerais obtiveram alforria, por meio do furto de parte do minério encontrado ou porque os proprietários libertavam aqueles que descobriam ouro.

#### **Resolução**

**Mera interpretação de texto, mostrando que apenas uma pequena fração da sociedade colonial beneficiou-se com a mineração. E, embora o trecho transcrito somente explicita a transferência de quase todo o ouro para a metrópole – onde era dispendido para fins variados –, a referência à “fome” pressupõe uma carestia no preço dos alimentos. Entretanto, ficou omissa alguma referência à pesada tributação imposta sobre a capitania.**

“As metáforas da luz vitoriosa das trevas, da vida renascendo do seio da morte, do mundo reconduzido ao seu começo são imagens que se impõem universalmente por volta de 1789.”

Jean Starobinski. 1789. *Os emblemas da razão*. São Paulo: Companhia das Letras, 1988, p. 38

O texto se refere à

- a) independência dos Estados Unidos e sua influência no resto do mundo.
- b) coroação de Luis XIV, intitulado Rei Sol e exemplo de monarca absoluto.
- c) reconquista da Península Ibérica, antes tomada pelos mouros.
- d) hegemonia britânica sobre os mares após o Ato de Navegação.
- e) difusão dos ideais iluministas associados à Revolução Francesa.

#### **Resolução**

Embora o texto seja tão metafórico e abstrato, que poderia ser considerado atemporal, a data de 1789 dirime qualquer dúvida que pudesse pairar: trata-se da Revolução Francesa iniciada naquele momento e influenciada pelas ideias iluministas do século XVIII.

Apesar de os combates da Segunda Guerra, ocorrida entre 1939 e 1945, terem transcorrido principalmente na Europa e no Oceano Pacífico, ela pode ser considerada “mundial”, pois

- a) os países participantes envolveram suas colônias americanas, africanas e asiáticas nos conflitos e estenderam as ações armadas a todos os continentes e oceanos.
- b) não era possível a nenhum país manter-se neutro diante do choque entre os membros do Eixo (Alemanha, Itália e Japão) e os Aliados (liderados por Inglaterra e França).
- c) os seus efeitos políticos e econômicos atingiram as diversas partes do planeta e provocaram alterações importantes nas relações internacionais, durante e após os conflitos.
- d) todos os países do Ocidente tiveram parte de sua população envolvida nos confrontos e computaram mortos e feridos durante o conflito e mesmo após seu desfecho.
- e) os únicos países que se mantiveram afastados da luta foram Estados Unidos e União Soviética, as chamadas superpotências, que representavam a força do capitalismo e do socialismo.

#### **Resolução**

**Alternativa escolhida por eliminação. O examinador avaliou corretamente a enorme importância e os desdobramentos do conflito de 1939-45 para todo o planeta. Peca, porém, ao concluir que a guerra em questão só foi chamada de “Mundial” por esse motivo (o que significaria uma denominação criada a posteriori). Ora, o nome “Segunda Guerra Mundial” tornou-se corrente a partir de dezembro de 1941, quando Japão e Estados Unidos se envolveram diretamente nas operações militares iniciadas em 1939.**

“Em meados da década de 1970, as condições externas que haviam sustentado o sucesso econômico do regime militar [brasileiro] sofreram alterações profundas. Em 1973 ocorreu o primeiro choque do petróleo, com o preço do barril passando, repentinamente, de 2,7 para 11,20 dólares. A Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) embargou as vendas do produto para o Ocidente em represália ao apoio dado pelos Estados Unidos a Israel na guerra entre este país e seus vizinhos árabes.”

Tania Regina de Luca. *Indústria e trabalho na história do Brasil*. São Paulo: Contexto, 2001, p. 92

O fragmento acima apresenta alguns aspectos da relação do Brasil com o exterior na década de 1970. Entre eles, podemos destacar

- a) a ausência de investimentos públicos na busca de novas fontes de energia elétrica e nuclear e a proibição de participação estrangeira no setor.
- b) o ingresso brasileiro, após a descoberta do pré-sal, em organizações internacionais relacionadas à produção e distribuição de petróleo.
- c) a política econômica do governo militar brasileiro, que conseguiu eliminar a inflação e reduzir drasticamente a concentração de renda no país.
- d) o engajamento brasileiro nos conflitos do Oriente Médio, com apoio ostensivo a Israel contra os países árabes.
- e) a dependência brasileira de fontes externas de energia para o funcionamento da indústria e de parte importante do sistema de transportes.

### **Resolução**

Embora o comando da questão afirme que o texto transcrito aborda “alguns aspectos da relação do Brasil com o Exterior na década de 1970”, tanto o texto como a alternativa referem-se unicamente à dependência brasileira das importações de petróleo - e, por conseguinte, do impacto que a alta dos preços do produto teve sobre o “Milagre Brasileiro”.

Examine a tabela:

Produção de cana-de-açúcar			
Cidades	Área colhida (ha)	Quantidade produzida (mil toneladas)	Varição da produção em relação a 2007, em %
Morro Agudo (SP)	114,0	10.260	34,5
Rio Brilhante (MS)	63,9	6.268	109,9
Barretos (SP)	60,9	5.481	19,7

IBGE, 2008 *apud* Folha de S.Paulo, 19/10/2009, p. B13.

Os dados mostram um exemplo da expansão rumo ao Centro-Oeste da lavoura de cana-de-açúcar. O município de Rio Brilhante (MS) já é o segundo maior produtor do país. A esse respeito é correto afirmar que

- a) a expansão da cana-de-açúcar na região Centro-Oeste está substituindo o cultivo da soja, que declina em razão da não adesão ao plantio de soja transgênica.
- b) trata-se de um fenômeno momentâneo, visto que nada indica que a demanda pelos produtos derivados da cana vai continuar crescendo no país.
- c) essa expansão associa-se ao crescimento do mercado de carros bicomustíveis, que torna crescente a demanda pelo etanol e implica a requisição de novas áreas para o cultivo.
- d) trata-se de um novo incremento produtivo da cana numa área que já foi tradicional centro produtor de açúcar antes de ser reduzida pelo avanço da soja.
- e) a expansão pode revelar-se arriscada, pelo fato de a cana-de-açúcar ser uma planta mais adaptada às áreas úmidas e litorâneas, como as do Nordeste brasileiro, por exemplo.

**Resolução**

Existente desde os anos 1970, os carros à álcool foram incrementados com criação dos carros flex que, a partir dos anos 2000, passaram a utilizar tanto o álcool quanto a gasolina. Tal melhoria foi proposta por fabricantes europeus e japoneses, em função do cumprimento do Protocolo de Kyoto. Tal processo fez com que a demanda de álcool crescesse, expandindo as áreas de cultivo de cana para áreas além das tradicionais, como, por exemplo, o Mato Grosso do Sul, cujo exemplo apresentado, o município de Rio Brilhante, teve um crescimento na produção de 109,8%. No Mato Grosso do Sul, uma das atividades que mais perderam espaço foi a pecuária.

É preciso notar, na alternativa A, que o Centro-Oeste vem plantando a soja transgênica; na alternativa B, a tendência é que a demanda pelos derivados de cana continuará crescendo; na alternativa D, a cana não é

um cultivo tradicional da região Centro-Oeste; na alternativa E, a cana de açúcar adapta-se também às áreas quentes do Brasil interior.



*“O resultado das avaliações das universidades e faculdades do País feitas pelo Ministério da Educação foi importante na hora da escolha da instituição para cerca de 4% dos estudantes do ensino superior privado no Estado de São Paulo, segundo pesquisa encomendada pelo Semespe, sindicato das entidades particulares. Os fatores mais levados em conta na escolha foram a localização (24%) e o valor da mensalidade (19%).”*

(ESTADO de S. Paulo. Aluno escolhe faculdade pelo local e preço. 30/09/2009, p. A30)

Esta notícia pode ser interpretada como:

- a) uma demonstração das grandes dificuldades de locomoção que os estudantes encontram nas cidades paulistas (em especial na metrópole de São Paulo), onde se situa a maior parte das instituições de ensino superior.
- b) uma expressão da falta de interesse do estudante que procura as instituições privadas pela qualidade de ensino. Ele termina optando pelo comodismo de uma boa localização e de um preço barato.
- c) uma indicação da falta de divulgação das informações sobre as instituições privadas e seu desempenho nas avaliações oficiais por parte da imprensa e do próprio ministério.
- d) um exemplo da fragilidade do ensino nas escolas privadas em São Paulo, pois fatores de menor importância acabam sendo mais valorizados pelo seu público, cujo perfil não é marcado pelas dificuldades econômicas.
- e) uma indicação de que as melhores instituições universitárias não procuram se localizar onde há demanda por vagas e terminam ficando distantes dos interessados, que acabam optando pela instituição mais próxima.

### **Resolução**

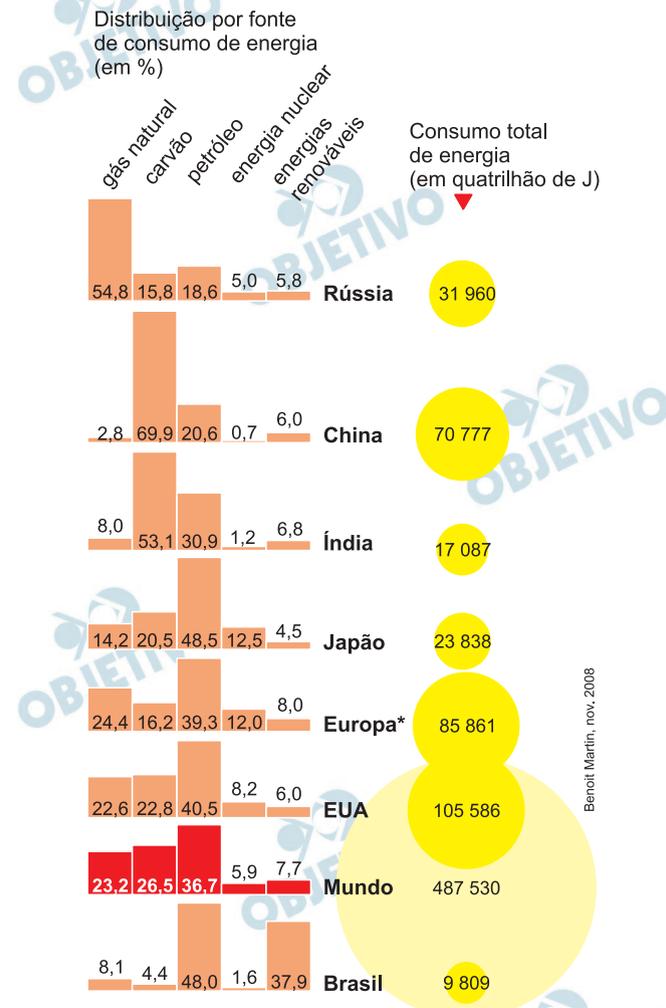
**Para muitos estudantes do ensino superior privado do Brasil, a necessidade de formalização de um curso superior com o diploma se torna condição básica para a manutenção do emprego. Assim, muitos estudantes buscam universidades e faculdades que nem sempre primam pela qualidade de ensino, mas por algum conforto que preencha as necessidades básicas do preceito “diploma”. Nesse quesito, a localização (eventualmente próxima do trabalho ou moradia) e o custo (o mais baixo possível) são os fatores mais importantes segundo a notícia do jornal.**

**Observa-se, na alternativa B, que os estudantes, segundo as estatísticas da notícia não procuram as instituições pela qualidade; na alternativa C, que as faculdades privadas são pródigas em propagar suas virtudes; na alternativa D, que a fragilidade das escolas privadas é discutível, pois aquelas instituições de boa qualidade, além de muitos alunos, podem ter sérias dificuldades econômicas; na alternativa E, nota-**

se que muitas instituições de ensino superior procuram se descentralizar para melhor atender às demandas dos alunos.

Observe o gráfico para responder às questões 38 e 39

MISTURA ENERGÉTICA DE ALGUNS PAÍSES, 2005



(Fonte: DURAND, Marie-Françoise; COPINSCHI, Philippe; MARTIN, Benoit; PLACIDI, Delphine. Atlas da mundialização: Compreender o espaço mundial contemporâneo. São Paulo: Editora Saraiva, 2009. p. 102)

Escolha, a seguir, a alternativa que o interpreta corretamente:

- a) O Brasil tem destaque no consumo de energias renováveis graças à produção do etanol.
- b) O petróleo é a principal fonte de consumo de energia nos três maiores centros consumidores de energia.
- c) Os principais polos consumidores de petróleo no gráfico são também os maiores produtores.
- d) Os combustíveis fósseis são ainda muito dominantes no mundo, refletindo a distribuição dos centros econômicos mais poderosos do mundo.
- e) A situação inferior do uso da energia nuclear assim como da hidroeletricidade, se deve a escassez das matérias primas para sua produção.

### **Resolução**

Em função da versatilidade que apresentam, os combustíveis fósseis continuam a ser largamente empregados, principalmente nos centros mais poderosos do mundo. Influi nisso, também, um modelo energético, criado a partir do século XIX, relativamente eficiente, que utilizava principalmente essas fontes, criando interesses em grandes corporações que passaram a dominar a produção de energia, tornando difícil uma troca.

O Brasil se destaca na energia renovável pelo uso principal da hidroeletricidade, como é dito na alternativa A; na alternativa B, países de grande consumo energético como a China utilizam principalmente o carvão mineral; na alternativa C, nem sempre os grandes consumidores de petróleo são grandes produtores como Japão e países da Europa (OCDE); na alternativa E, nota-se no mundo uma certa disponibilidade de fontes alternativas, como o combustível nuclear e rios encachoeirados para a produção de energia.

Agora leia com atenção:

*“A China está negociando com o governo da Nigéria os direitos de exploração de algumas das maiores jazidas de petróleo do país africano. Segundo especialistas, o negócio deve ficar em torno de US\$ 40 bilhões e garantir à potência asiática acesso a 6 bilhões de barris de petróleo, mais de 1/6 das reservas nigerianas comprovadas.”*

(FOLHA de S. Paulo. China negocia 1/6 do petróleo nigeriano. 30/09/2009, p. B1)

Ainda considerando o gráfico e somando a ele essa notícia, é correto afirmar que na China

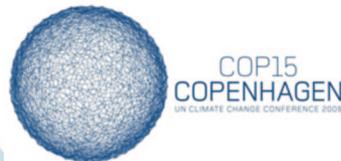
- a) o imenso crescimento obriga o país a buscar estrategicamente fontes de energia em outras partes do mundo.
- b) vale a pena a associação com a Nigéria, para ter acesso aos preços mais baixos do barril de petróleo nos países pobres.
- c) o petróleo representa a maior parte do consumo de energia, daí ser lógico aproveitar essa especialização e procurar ter acesso a fontes no exterior.
- d) a estratégia de buscar petróleo no exterior visa ao futuro, visto que, no presente, a China não é muito dependente de fontes de energia fósseis.
- e) associar-se na exploração de jazidas no exterior é caso único, pois os outros países consumidores de petróleo não praticam essa estratégia.

### **Resolução**

A partir dos anos 1980, a China ingressou num processo de crescimento econômico acelerado e contínuo que a fez saltar para o terceiro lugar entre os maiores PIBs do mundo. É evidente que, para atingir tal grau de crescimento, a China teve de dispor de uma considerável quantidade de recursos naturais, minerais e energéticos, não somente de seu próprio território, mas de outros locais do mundo. É dentro desse contexto que se compreende a expansão da política externa chinesa, em busca de recursos de outras regiões do mundo, principalmente na África, como é o caso da Nigéria, citada no texto.

Na alternativa B, o preço do petróleo é “tabelado” no mercado mundial; na alternativa C, como se observa pelo gráfico, nem sempre o consumo de petróleo é o maior entre os países ou regiões; na alternativa D, a China é uma grande dependente atual, tanto de petróleo, quanto de carvão; na alternativa E, vários países do mundo associam-se a outros na exploração de jazidas externas.

Observe e leia com atenção:



*“O Brasil vai apresentar uma meta ousada de redução de emissões de gases de efeito estufa na reunião da COP-15, em dezembro, com corte de 80% do desmatamento na Amazônia (redução de cerca de 580 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub>) e propostas de redução de emissões nas áreas de energia, siderurgia e agropecuária.”*

(Ministério do Meio ambiente. Governo fecha proposta sobre clima no dia 14 de novembro. In: <http://www.mma.gov.br>, acesso em 05/11/2009)

Considerando-se essa notícia pode-se afirmar que

- a) o Brasil já colocou em andamento uma ação de redução do desmatamento, com leis e fiscalização rigorosas, que restringem o plantio da soja e da cana na Amazônia e em outros biomas.
- b) a redução nas emissões na área de energia pode-se dar com a ampliação do uso do etanol, assim como com a ampliação do investimento em hidroeletricidade.
- c) a postura do Brasil representa muito pouco em 2 termos de redução da emissão de CO<sub>2</sub>, pois o que prevalece no país é a postura de sempre, favorável a um desenvolvimento a qualquer custo.
- d) o Brasil está sofrendo pressão das potências 2 para reduzir a emissão de CO<sub>2</sub>, já que elas estão fazendo esforços significativos nessa direção, o que vai diminuir o poder de concorrência delas no mercado internacional.
- e) na área de siderurgia, a diminuição da emissão está associada ao aumento do uso de carvão mineral na produção de aço para com isso diminuir o uso de carvão vegetal, fato gerador de desmatamento acelerado.

### **Resolução**

**Pressionado internacionalmente e internamente a posicionar-se quanto a uma maior participação na redução de elementos poluentes, o governo brasileiro pretende aumentar os cortes na emissão de gases estufa em cerca de 38%, reduzir o desmatamento da Amazônia em 80% e estabelecer reduções também nas áreas de produção de energia, siderurgia e agropecuária. Para tanto, poderá contar com a maior utilização do etanol, cuja produção já é uma das maiores do mundo, e o uso da hidroeletricidade, onde o impacto ambiental atmosférico é reduzido.**

**Quanto às demais afirmativas, na A, as leis de fiscalização são pouco cumpridas e não restringem a expansão da soja e da cana na Amazônia; na alternativa C, o Brasil começa a alterar a postura do desenvolvimento a qualquer custo, por uma postura**

mais ambientalista; na alternativa D, observa-se pouco esforço das grandes potências industriais em reduzir a emissão de gases estufa; na alternativa E, a redução da emissão de poluentes necessita de um uso menor de carvão mineral.



Leia o texto e responda às questões de números 41 a 45.

## From the Rural World to Urban Environment

By Alfonso Hernández Marín

### The powerful influence of the city

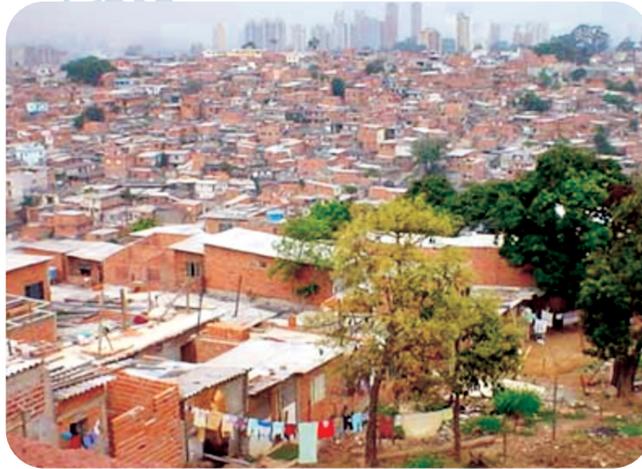


Photo courtesy of Fundación Intervida  
Irregular urbanisation is one of the biggest problems  
in the megacities, involving social and  
economical marginalization

What moves people to the big cities? According to experts like Jose Maria Llop, Director of the program on "Intermediate Cities and World Urbanization" in the International Union of Architects, one could talk of the "fascination" that the city provokes as an image or interpretation of reality in its greatest socio-economic and historic scale. Some sociologists and anthropologists agree that the modern city represents the ultimate capitalist structure, the height of civilization, and its influence on the collective subconscious could be powerful enough to attract more and more people, even when the opportunities for progress and wellbeing are often false expectations.

The great megalopolis or world metropolis of our era, which many call an "urban revolution", is characterized by their duality in presenting a series of opportunities and problems. The first refers to greater autonomy, diversity of offers (employment, training, leisure, culture), the opportunity to participate in public politics, the socialization of new technologies and more options in terms of residence, activities or types of mobility. However, social segregation in a space has never been so pronounced, with growing inequalities in income and in real access to urban opportunities, vulnerable groups that often live in ghettos or peripheral neighbourhoods, and the increase in both transport time and time at work. All this provides a breeding ground for solitude and lack of solidarity and common environmental, urban and social problems such as criminality, poor outskirts and breakdown of common living structures.

[www.un.org/Pubs/chronicle/2007/webArticles/040507\\_culturalchange.htm](http://www.un.org/Pubs/chronicle/2007/webArticles/040507_culturalchange.htm). Adaptado.

## 41 B

Segundo o texto, as grandes cidades

- a) são a última conquista do capitalismo moderno.
- b) atraem cada vez mais pessoas devido ao seu fascínio.
- c) influenciam o progresso coletivo e apagam as desigualdades.
- d) interpretam a realidade baseadas em falsas expectativas.
- e) promovem historicamente a igualdade sócioeconômica.

### Resolução

Segundo o texto, as grandes cidades atraem cada vez mais pessoas devido ao seu fascínio.

No texto:

“What moves people to the big cities? According to experts like Jose Maria Llop, Director of the program on "Intermediate Cities and World Urbanization" in the International Union of Architects, one could talk of the "fascination" that the city provokes as an image or interpretation of reality in its greatest socio-economic and historic scale.”

## 42 D

No trecho do segundo parágrafo do texto – *The first refers to greater autonomy*, – a expressão *the first* refere-se a

- a) great megalopolis.
- b) urban revolution.
- c) duality.
- d) opportunities.
- e) problems.

### Resolução

No trecho do segundo parágrafo do texto – “the first refers to greater autonomy” a expressão “the first” refere-se a “opportunities”

No texto:

“The great megalopolis or world metropolis of our era, which many call an "urban revolution", is characterized by their duality in presenting a series of opportunities and problems. The first refers to greater autonomy, diversity of offers...”

## 43 A

No trecho do segundo parágrafo do texto – *However, social segregation in a space has never been so pronounced*, – a palavra *however* indica

- a) contraste.
- b) conformidade.
- c) alternativa.
- d) ênfase.
- e) explicação.

### Resolução

No trecho do segundo parágrafo do texto “ *however, social segregation in a space has never been so pronounced, ...* a palavra *however* indica contraste.

• *However*: entretanto, porém, contudo

## 44



Um exemplo de oportunidades e de problemas mencionados no trecho do segundo parágrafo – *The great megalopolis or world metropolis of our era, which many call an "urban revolution", is characterized by their duality in presenting a series of opportunities and problems* – é, respectivamente,

- a) leisure – types of mobility.
- b) diversity of offers – duality.
- c) social segregation – inequalities in income.
- d) increase in time at work – employment.
- e) more options in terms of residence – lack of solidarity.

### Resolução

Um exemplo de oportunidades e de problemas mencionados no trecho do segundo parágrafo – “the great megalopolis or world metropolis...” é respectivamente *More options in terms of residence – lack of solidarity*

• Lack of = falta de

## 45



The picture that illustrates the text shows

- a) the false expectations of some sociologists and anthropologists.
- b) the diversity of offers in terms of residence, activities and types of mobility.
- c) one of the problems of the world metropolis.
- d) that most people in poor areas suffer from solitude.
- e) that people participate in public politics.

### Resolução

The picture that illustrates the text shows one of the problems of the world metropolis.

Na foto: “Irregular urbanization is one of the biggest problems in the megacities, involving social and economical marginalization.

# A EXPANSÃO DA DENGUE

O crescimento demográfico humano descontrolado apresenta desvantagens sob diversos aspectos. Muitos de seus efeitos negativos são sentidos principalmente em países emergentes. Exemplo disso é a ocupação urbana sem planejamento, resultante do intenso fluxo migratório rural-urbano ocorrido a partir da década de 1960 nos países sulamericanos.

Este intenso êxodo rural foi responsável por boa parte do “inchaço” verificado nas grandes cidades desses países. Uma boa parcela desses migrantes passou a viver em favelas e cortiços. Por conta disso, estima-se que cerca de 20% da população das grandes cidades da América Latina não tenham suas necessidades de habitação e saneamento básico atendidas.

Uma das consequências dessa situação é a proliferação de vetores de doenças, tais como a dengue. O mosquito *Aedes aegypti*, transmissor do vírus causador desta doença, tem sua proliferação facilitada quando o saneamento básico é deficitário, como aquele observado principalmente na periferia de grandes cidades brasileiras.

Esta disseminação do mosquito também está associada a criadouros potenciais surgidos a partir do descarte inadequado da grande quantidade de produtos do sistema industrial moderno. Especialmente recipientes descartáveis e pneus usados recebem destino inadequado ao serem abandonados em quintais, vias públicas e terrenos baldios.

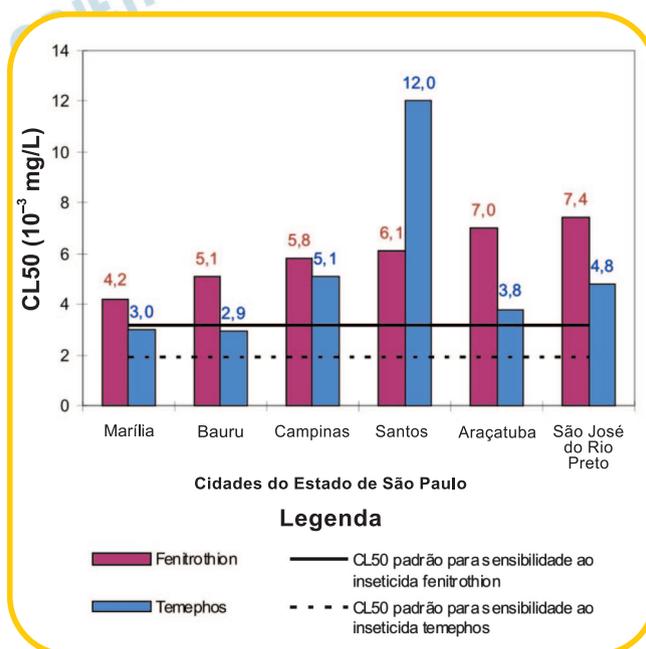


Uma das estratégias de combate ao vetor da dengue é o controle químico. No entanto, um problema associado a esta estratégia é o desenvolvimento de populações de vetores resistentes aos produtos mais intensamente utilizados. Uma vez estabelecida a resistência, a dosagem de determinado produto químico antes eficaz no combate ao inseto, passa a não surtir mais efeito.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda que a sensibilidade de insetos vetores a inseticidas seja constantemente monitorada. Um dos parâmetros utilizados neste monitoramento é a concentração letal 50% (CL50), que corresponde à dose do produto químico que extermina 50% dos insetos expostos a ele. Atualmente, os inseticidas de uso mais frequente no combate ao *Aedes aegypti* pertencem ao grupo dos carbamatos (propróxur), organofosforados (malathion, fenitrothion e temephos) e piretróides (cipermetrina).



O gráfico abaixo demonstra os resultados obtidos a partir de uma pesquisa sobre a sensibilidade do *Aedes aegypti* aos inseticidas fenitrothion e temephos, utilizados no controle químico da dengue em cidades do Estado de São Paulo. Os valores padrão de CL50 destes inseticidas, considerados para efeito comparativo, foram  $3,2 \times 10^{-3}$  mg/L e  $1,9 \times 10^{-3}$  mg/L, respectivamente.

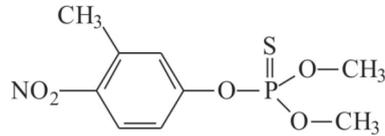


Valores de CL50 para o inseto *Aedes aegypti* em seis cidades do Estado de São Paulo. (Dados obtidos de Macoris e cols., 1999 – Revista de Saúde Pública, vol. 33, n. 5)

Embora o monitoramento da sensibilidade aos inseticidas seja essencial sob o ponto de vista do controle destes insetos transmissores da dengue, a OMS também recomenda que medidas alternativas de combate à doença devam sempre ser implementadas de modo descentralizado, envolvendo um esforço conjunto entre poder público e a sociedade em geral.

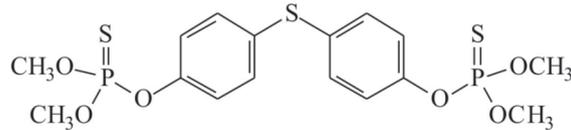
Fenitrothion:

( $M = 277 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , para efeito de cálculo considere  $280 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



Temephos:

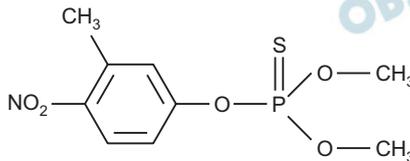
( $M = 466 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ , para efeito de cálculo considere  $470 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )



1. Determine a fórmula molecular do fenitrothion.
2. Considere que esteja disponível uma solução aquosa do inseticida temephos de concentração  $0,15 \text{ mg/L}$  e outra solução aquosa do inseticida fenitrothion de concentração  $6,0 \times 10^{-7} \text{ mol/L}$ . Determine o volume necessário de cada uma das soluções para preparar  $100 \text{ L}$  de cada inseticida nas concentrações equivalentes ao CL50 para o inseto *Aedes aegypti* na cidade de Marília.
3. Explique o desenvolvimento de populações de *Aedes aegypti* resistentes a inseticidas, descrito no texto, usando como argumento o fenômeno evolutivo da seleção natural.
4. O monitoramento da resistência do inseto ao produto químico tem como objetivo manter o controle das populações do vetor. Uma das medidas a serem tomadas com base nos resultados do monitoramento é a troca do inseticida. Suponha que os resultados apresentados no gráfico sugiram a substituição de apenas um inseticida em uma das cidades comparadas. Neste caso, qual seria este inseticida e em que cidade? Explique.

### Resolução

#### 1) Fórmula estrutural do Fenitrothion:



Fórmula molecular:  $\text{C}_9\text{H}_{12}\text{O}_5\text{NPS}$

- 2) O valor do CL50 para o temephos na cidade de Marília é  $3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   
O valor do CL50 para o fenitrothion na cidade de Marília é  $4,2 \cdot 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$   
As duas soluções deverão ser diluídas até a concentração do CL50.

Cálculo do volume da solução inicial de temephos:

$$C_1 = 0,15 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \quad C_2 = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = 100 \text{ L}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow V_1 = \frac{3,0 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \text{ L}}{0,15} = 2,0 \text{ L}$$

Cálculo da concentração inicial de fenitrothion em  $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ :

$$\frac{1 \text{ mol}}{6,0 \cdot 10^{-7} \text{ mol}} \text{ ——— } \frac{280 \text{ g}}{x} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow x = 280 \cdot 6 \cdot 10^{-7} \text{ g} = 1680 \cdot 10^{-7} \text{ g} = 1,68 \cdot 10^{-1} \text{ mg}$$

concentração:  $1,68 \cdot 10^{-1} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$

Cálculo do volume inicial da solução de fenitrothion:

$$C_1 = 1,68 \cdot 10^{-1} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1} \quad C_2 = 4,2 \cdot 10^{-3} \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$V_1 = ?$$

$$V_2 = 100 \text{ L}$$

$$C_1 V_1 = C_2 V_2 \Rightarrow 1,68 \cdot 10^{-1} V_1 = 4,2 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow V_1 = 2,5 \text{ L}$$

- 3) Os inseticidas selecionam as variedades de mosquitos *Aedes aegypti* geneticamente resistentes, eliminando os sensíveis.

A resistência é resultante de mutações casuais e espontâneas sofridas pelos insetos.

- 4) O inseticida a ser substituído será o temephos, na cidade de Santos, porque em relação à quantidade padrão essa dose está exagerada.

## **O IMAGINÁRIO E A CIDADE**

O imaginário sobre São Paulo foi composto ao longo do tempo e se alimentou de muitas imagens e ideias. Quatro questões, entre outras possíveis, sempre são mencionadas quando analisamos o passado e o presente da cidade: ausência de planejamento, dinamismo e crescimento acelerado, modernização e avanços tecnológicos, segregação urbana. Os fragmentos de textos abaixo apresentam aspectos centrais destas questões. Leia-os com atenção.

### **AUSÊNCIA DE PLANEJAMENTO**

“Não é fácil caracterizar resumidamente o padrão de crescimento da cidade a partir de 1890. Sua expansão concêntrica ocorreu com grande rapidez através da atuação de transações particulares e companhias de loteamento com fins lucrativos, sem os auspícios de regulamentações de zoneamento ou qualquer plano controlador.”

(Richard M. MORSE. **Formação Histórica de São Paulo**. São Paulo: Difusão Européia do Livro, 1970. p. 355-356)

### **MODERNIZAÇÃO E AVANÇOS TECNOLÓGICOS**



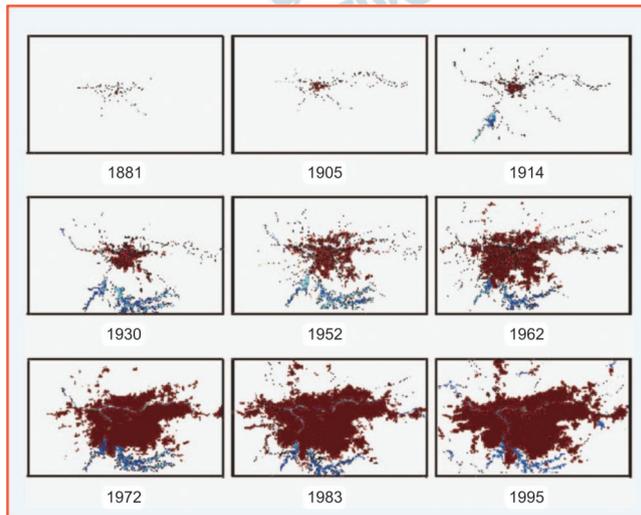
“[Na década de 1920] A verticalidade monumental se torna o principal signo da metropolização. O prédio Martinelli (acima) incorporou ao coração da capital paulista a visão místico-concreta do arranha-céu”.

(Nicolau SEVCENKO. **Orfeu Extático na Metrópole: São Paulo sociedade e cultura nos frementes anos 20**. São Paulo: Companhia das Letras, 1992 – encarte fotográfico)

## DINAMISMO E CRESCIMENTO ACELERADO

“[...] Para representar a cidade de São Paulo seria preciso ser um pintor. Para descrever São Paulo, um estatístico ou um economista. Seria preciso amontoar números e compará-los, copiar tabelas e tentar transcrever o crescimento em palavras, pois não é o passado ou o presente que tornam uma cidade tão fascinante, e sim o seu crescimento e o seu porvir, a rapidez de sua transformação [...]. Nenhuma cidade do Brasil e poucas do mundo inteiro podem ser comparadas em impetuosidade à evolução dessa que é a cidade mais ambiciosa e mais dinâmica do país. [...]”

(Stefan ZWEIG. Brasil, país do futuro [1941] apud Maria Lúcia Perrone PASSOS; Teresa EMÍDIO. **Desenhando São Paulo: Mapas e Literatura (1877-1954)**. São Paulo: Editora SENAC/Imprensa Oficial, 2009. p. 132)



Evolução da mancha urbana de São Paulo. [www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c\\_deak](http://www.usp.br/fau/docentes/deprojeto/c_deak)

## SEGREGAÇÃO URBANA



Paraisópolis. [www.urban-age.net/03\\_conferences/conf\\_saoPaulo.html](http://www.urban-age.net/03_conferences/conf_saoPaulo.html)

O arquiteto sul-africano Henning Rasmuss notou que em São Paulo proliferam formas de residência que lembram Joanesburgo, onde a “[...] paisagem urbana [...] foi concebida para manter segregados brancos e negros, e que hoje está tomada por enclaves residenciais de segurança máxima e ilhas comerciais que anulam o contato com as ruas”. Outro autor (Jacques Lévy) diz que em Joanesburgo a separação está presente em todas as estruturas do espaço urbano, e

separação está presente em todas as estruturas do espaço urbano, e que o bairro branco fechado de Sandton tem “[...] pequenos irmãos [...] nos condomínios fechados brasileiros e de São Paulo”.

(FOLHA DE S. PAULO. Cidade Segregada: entrevista com Henning Rasmuss, 23 de setembro de 2003. Folha Ilustrada p. E1) (LÉVY, Jacques. L'Espace Légitime. Paris: Presses de la Fondation Nationale de Sciences Politiques, 1994, p. 244)

Considere os textos e as imagens oferecidas nesta prova e elabore uma dissertação. Nela,

- analise aspectos relacionados às quatro questões indicadas e que tenham contribuído no processo de formação de São Paulo (entre outros, expansão territorial, industrialização, imigração, diferenças sociais, problemas de moradia);
- escolha uma das quatro questões e analise suas condições no presente da metrópole de São Paulo.

## **Resolução**

**A São Paulo do imaginário, que se construiu ao longo de décadas, sobressai pela pujança, pelo dinamismo, pela ficção/realidade de cidade que não para, da locomotiva da nação, de carro-chefe do progresso brasileiro. Mas, essa acepção da cidade como elemento do imaginário não corresponde exatamente à realidade. Foi criada pela imaginação e se materializa no cotidiano.**

**O crescimento da cidade de São Paulo ganhou o primeiro grande impulso no fim do século XIX. Esse crescimento está diretamente associado à expansão da economia, fundada na cafeicultura, que trouxe a mão de obra imigrante assalariada, que se constituiu num mercado de consumo, que impulsionou as atividades comerciais e a indústria, e esta principalmente urbana, foi o fenômeno que mais contribuiu para a consolidação desse imaginário, e para a expansão espacial e econômica da cidade.**

**A crescente demanda por novos espaços impôs a conurbação, de orientação radial, à revelia de qualquer intervenção do poder público, e orientada, quase que exclusivamente, pelo processo de especulação imobiliária, num ritmo acelerado, sem planejamento urbano. Essa expansão que, de início promovia a valorização das áreas centrais melhor servidas pela infraestrutura, em detrimento da periferia cada vez mais distante, acentuou as desigualdades espaciais e sociais, pois a população de baixa renda, marginalizada cada vez mais era relegada às áreas mais distantes.**

**O poder público incapaz de impor uma orientação integradora ao processo de conurbação, limitou-se a tentar sanar os problemas que surgiam: precariedade do saneamento básico, ineficiência dos transportes, problemas relacionados à produção de energia etc.**

**O zoneamento urbano e as regulamentações foram medidas paliativas diante da crescente apropriação do espaço público pelos interesses privados. O inchaço urbano deu à intervenção do Estado um caráter meramente saneador. E essa sempre foi insuficiente. Foram episódicos os momentos nos quais o Estado tentou se antecipar aos crescentes problemas que surgiam.**

**O dinamismo econômico da cidade determinou-lhe um crescimento acelerado, a imagem da expansão da malha urbana corrobora a ideia de expansão desordenada. Num lapso relativamente curto, a mancha urbana agigantou-se. A expansão espacial horizontal ocorreu**

concorrentemente com sua verticalização, possibilitada pelos avanços tecnológicos que conferiram a esse que seria o segundo impulso de crescimento da cidade, que tem como marco a construção do Edifício Martinelli, na porção central da cidade, ainda na década de 1920, o símbolo da modernidade.

O terceiro grande impulso da urbanização de São Paulo ocorre a partir da década de 50, quando o café já não era o pilar de nossa economia.

A modernização da cidade refletia a modernização de sua economia, fundada agora na indústria.

O processo de conurbação fez com que a cidade evoluísse à condição de metrópole. A partir daí, a urbanização terá caráter metropolitano. A metropolização, que se observará também em outras regiões brasileiras, conferiu ao processo de expansão das cidades um aspecto macrocefálico. O inchaço urbano caracterizava o crescimento das cidades brasileiras de maior dinamismo econômico.

A rapidez das transformações na paisagem urbana, resultado do caótico e acelerado crescimento, deu-se em detrimento da paisagem natural. Os mananciais hídricos foram comprometidos, diversas formas de poluição deterioraram a qualidade de vida na cidade cada vez mais caótica.

Além disso, o desordenado processo de crescimento da metrópole paulista produziu a segregação espacial, materializando a segregação econômica e social.

A imagem da favela de Paraisópolis, em primeiro plano, e os edifícios de elevado padrão, em segundo plano, ilustram esse processo. Bairros relativamente bem servidos pela infraestrutura são contíguos a áreas degradadas ou favelas.

Essas desigualdades materializam-se com a consolidação de enclaves de segurança máxima, condomínios fechados, ilhas de excelência e de infraestrutura, comerciais e serviços, ladeados por espaços marginalizados exacerbando a violência, a discriminação do equipamento urbano. Analogamente ao que se promoveu em Johannesburgo, na África do Sul, consequência da política segregacionista do *Apartheid*, que vigorou no país entre 1948 e 1994.

A segregação espacial urbana é uma das manifestações da atual fase do capitalismo, e pode ser observada em todo o mundo. Estruturas modernas e edifícios inteligentes dividem o espaço com as submoradias. Modernos equipamentos urbanos sombreiam populações sem-teto, sem qualquer acesso aos benefícios do progresso urbano. Nesse contexto, São Paulo insere-se como uma referência, um símbolo. O imaginário da cidade sobre ela mesma não se detém nas imperfeições, nos excluídos, afirma-se apesar dos contrastes e graças a eles.

REDAÇÃO

“CIDADES

ENGASGAM



COM OS  
AUTOMÓVEIS”

Leia uma parte da apresentação e da entrevista de Bill Mitchell, diretor do programa Cidades Inteligentes do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT/EUA), feita pelo jornalista Herton Escobar, para a revista Megacidades\*.

Cidades são como pessoas, podem ser burras ou inteligentes, doentes ou saudáveis. As espertas são aquelas capazes de atrair talentos, de se reinventar diante das dificuldades e dotadas de pensamento inovador. É o caso de Nova York, Londres, Paris. E as cidades burras? Bill Mitchell é elegante demais para citar nomes.

(...) Um de seus projetos, chamado City Car, é desenvolver um modelo de pequenos automóveis elétricos comunitários. Eles seriam compactados e encaixados em pontos estratégicos das cidades (saídas de metrô e grandes centros comerciais) e funcionariam como carrinhos de bagagem nos aeroportos: você pega em um lugar, usa, e devolve em outro. Esses veículos poderiam ser usados em percursos urbanos de pequena ou média distância, como uma espécie de táxi descartável, dirigido pela própria pessoa. Nos pontos de coleta, cada veículo se acoplaria ao outro, como carrinhos de supermercado, e teria a bateria recarregada automaticamente. O usuário pagaria por tempo de uso, com cartão de crédito.

Outro projeto é o RoboScooter, uma mobinete elétrica, superleve e dobrável, pequena o suficiente para ser guardada debaixo da mesa do escritório. A idéia geral, segundo Mitchell, não é substituir o transporte público, mas oferecer um complemento de mobilidade que permita às pessoas deixarem o carro na garagem na maior parte do tempo.

**Quais são os aspectos indispensáveis de um sistema de transportes?**

Está claro para mim que estamos chegando ao fim da era do

automóvel. O carro particular foi uma das grandes invenções do homem; transformou a vida das pessoas e o funcionamento das cidades. Mas, claramente, as cidades estão engasgando com automóveis neste momento. A demanda de energia é altíssima, as emissões de carbono são um problema enorme. Minha impressão é de que pequenos ajustes não vão dar conta do recado; precisamos repensar radicalmente todo o conceito de mobilidade urbana. (...)

#### Quais são os erros que as cidades costumam cometer?

Dois questões fundamentais são o planejamento básico de uso do solo e dos padrões de transporte. (...) Muitas cidades cresceram de maneira pouco planejada, descoordenada, descontrolada, o que só acumula problemas para o futuro. O mais importante é olhar para o futuro e reconhecer que leva décadas ou séculos para se construir uma cidade. Não se pode pensar apenas no curto prazo, apesar de as pressões políticas e econômicas normalmente levarem a isso.

(\*) Grandes Reportagens • O Estado de S.Paulo, Megacidades, agosto 2008, p. 106.

#### Proposta:

Construa um texto dissertativo-argumentativo, concordando ou não com as ideias de Mitchell, usando argumentos para defender seu ponto de vista com base nos textos e nas imagens aqui apresentados, e no seu conhecimento sobre o assunto.

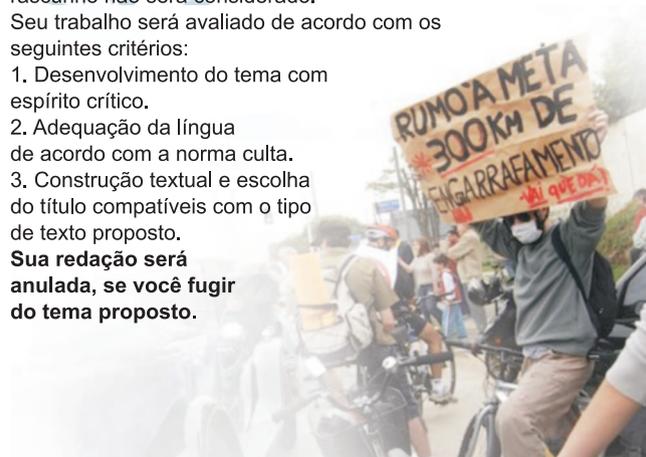
#### **IMPORTANTE:**

Passe a sua redação a limpo, a tinta, no espaço a ela destinado. O rascunho não será considerado.

Seu trabalho será avaliado de acordo com os seguintes critérios:

1. Desenvolvimento do tema com espírito crítico.
2. Adequação da língua de acordo com a norma culta.
3. Construção textual e escolha do título compatíveis com o tipo de texto proposto.

**Sua redação será anulada, se você fugir do tema proposto.**



#### **Comentário à proposta de Redação**

**“Cidades engasgam com os automóveis”:** com base na opinião de Bill Mitchell, diretor do programa Cidades Inteligentes, do MIT, o candidato deveria construir um texto dissertativo-argumentativo, concordando ou não com as propostas do especialista, que visam a criar alternativas aos carros particulares, fadados ao desaparecimento, na opinião de Mitchell. Independentemente do ponto de vista que adotasse, o vestibulando deveria reconhecer o grande desafio diante do qual se encontram as metrópoles, tanto no que diz respeito à demanda de energia e consequente emissão de poluentes, quanto no que tange ao estrangulamento resultante da incapacidade de comportar o crescente número de carros que disputam espaço no caótico trânsito, comprometendo a “mobilidade urbana”. Caso o candidato concordasse com os projetos de Mitchell, como o City Car (automóveis compactos

elétricos comunitários, usados em pequenos ou médios percursos) e o RoboScooter (mobilete elétrica dobrável), caberia lembrar as experiências bem sucedidas com bicicletas que já vêm sendo feitas em algumas cidades de países europeus, contribuindo ao mesmo tempo para desafogar o trânsito e proporcionar uma melhor qualidade de vida aos cidadãos. Caso, porém, duvidasse da viabilidade de tais projetos, o estudante poderia destacar a “cultura do carro” que prevalece em países como o Brasil, reforçada pela ausência de um sistema de transporte público que atenda às necessidades dos cidadãos. No caso de São Paulo, por exemplo, caberia apontar o baixíssimo número de linhas de metrô, que poderiam, eventualmente, representar uma opção ao automóvel particular, mas que está longe de oferecer cobertura satisfatória. Assim, somente com maciços investimentos em transporte público é que se poderia convencer os cidadãos a abrirem mão do “conforto” de seus próprios carros e “economizarem” o tempo cada vez maior que gastam nos congestionamentos.

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO



O Fórum Brasileiro sobre Mudanças Climáticas (FBMC) apresentou ao governo, no dia 20 de outubro deste ano, os resultados de discussões que vem mantendo com diversos setores da sociedade sobre a redução no país da emissão de gases poluentes, responsáveis pelo aquecimento global.

"O dióxido de carbono e outros poluentes tornam

as megacidades gigantes indutores de mudanças climáticas," disse Charles Kolb – Presidente do Committee for Economic Development (CED) – "Eles impactam o clima em nível regional e global porque estes gases de efeito estufa são duradouros e se dispersam ao redor do mundo."

Sugestões feitas por representantes dos setores empresarial, sindical, de transportes, das secretarias estaduais de Meio Ambiente e dos fóruns estaduais sobre mudança climática, deverão reforçar a proposta que o Brasil vai levar em dezembro a Copenhague, na reunião sobre as metas que deverão ser seguidas após 2012, quando expira o Protocolo de Quioto, sobre despoluição global.

O fórum recebeu as propostas da Confederação Nacional dos Transportes (CNT) para a preservação do clima do planeta. De acordo com a CNT, a maior parte (60%) do transporte de cargas no país é feita por vias rodoviárias, percentual que só existe em pequenos países. A deficiência da infraestrutura rodoviária no país aumenta o custo do uso da malha em 30% e a idade da frota contribui para aumentar a poluição do ar.

Hoje, a frota nacional de veículos de carga é estimada em 1,4 milhão de caminhões e, conforme a entidade, 44% da frota de caminhões em circulação no país tem mais de 20 anos de fabricação e 36% tem mais de 30 anos. Esses veículos são em geral usados por autônomos e provocam, quando quebram, engarrafamentos em áreas críticas. Para a CNT, o ideal seria sucatear 50 mil caminhões por ano, permitindo que em 12 anos a situação da frota estivesse equilibrada. Apenas um terço da malha rodoviária brasileira está em boas condições, e o restante pode ser considerado deficiente.

Em termos de emissões de  $\text{CO}_2$ , o transporte rodoviário de carga participa com 88,3% na matriz de transporte brasileira, ou seja, 83 milhões de toneladas por ano, enquanto os demais modais respondem por apenas 11,7% das emissões, sendo que o modo ferroviário emite a bagatela de 1,3% do total.

Na matriz de tipos de veículos, os caminhões são responsáveis por 44% das emissões de  $\text{CO}_2$  e os veículos leves emitem cerca de 39%. Os veículos comerciais leves, a diesel, e os ônibus respondem por apenas 17% do total.

Um teste realizado com um caminhão muito comum nas estradas brasileiras mostra que a quantidade de material particulado emitido (fumaça negra) cresce excessivamente com o envelhecimento do veículo. Para a comparação entre os níveis máximos de poluição permitidos pelo fabricante do caminhão

e o do Programa Ambiental do Transporte da CNT, conhecido como **Despoluir**, foi definido um índice K, que indica a quantidade de fumaça negra liberada na atmosfera. Quanto maior o índice K, mais poluente é o caminhão. Desta forma, o teste mostrou que caminhões fabricados entre 1974 e 1978 apresentam um índice K de 2,5, segundo o fabricante, e de 2,56

a 3,08, de acordo com o programa **Despoluir**.

No caso de caminhões fabricados entre 2006 e 2008, o fabricante admite um K de 1,05 e o **Despoluir** mediu valores em torno de 0,5.

Em suma, quanto mais velho o caminhão, mais fumaça negra no ar.

## RESPONDA NO ESPAÇO APROPRIADO ÀS SEGUINTE QUESTÕES:

**A)** De acordo com o texto, faça num diagrama a representação da frota nacional de caminhões, dos caminhões com mais de 30 anos e também daqueles com mais de 20 anos. Indique os três totais.

**B)** Havendo o sucateamento e admitindo uma troca por caminhões fabricados entre 2006 e 2008, com os índices tomados pelo fabricante de caminhões, qual seria (aproximadamente) a porcentagem anual de redução na emissão de  $\text{CO}_2$ ? Considere a emissão de  $\text{CO}_2$  diretamente proporcional à emissão de material particulado.

**C)** Os caminhões utilizam como combustível o óleo diesel cujo índice de refração, a  $20^\circ\text{C}$ , é de aproximadamente 1,46. Uma alternativa que se apresenta é a substituição do óleo diesel pelo biocombustível obtido a partir de oleaginosas, como a mamona. O óleo puro de mamona, para a mesma temperatura de  $20^\circ\text{C}$ , apresenta índice de refração aproximado de 1,48. Calcule a relação  $v_{\text{diesel}}/v_{\text{mamona}}$  entre as velocidades de um raio de luz monocromático que incide do ar ( $v_{\text{ar}} = 300\,000\text{ km/s}$ ) para um recipiente contendo apenas óleo diesel a  $20^\circ\text{C}$  e depois para um



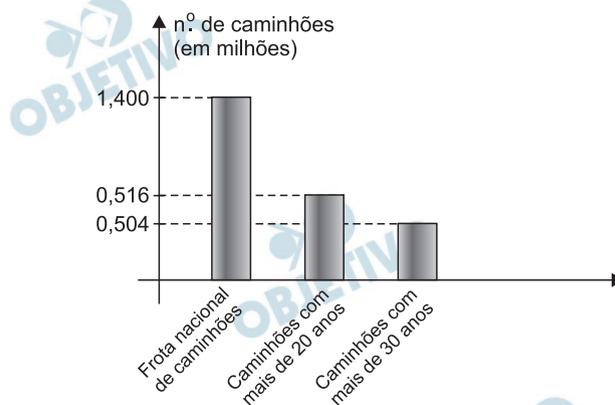
outro recipiente contendo apenas óleo puro de mamona, também a 20°C. Para sua resposta, utilize apenas 2 casas decimais.

D) A foto ilustra uma situação de grande concentração de poluentes próximos à superfície terrestre. Esse fato é conhecido como inversão térmica. Esse fenômeno climático é mais comum no inverno, época em que as chuvas são raras, dificultando, assim, a dispersão dos poluentes. Nas grandes metrópoles, podemos observar no horizonte, a olho nu, uma camada de cor cinza formada pelos poluentes. Estes são resultado da queima de combustíveis fósseis derivados do petróleo (gasolina e diesel principalmente) pelos automóveis e caminhões. Se dividirmos em duas partes a camada atmosférica, como devem ser as temperaturas (fria ou quente) para:

- I. Camada 1 – próxima à superfície (aproximadamente 100m de altura a partir do solo).
- II. Camada 2 – acima da camada 1.

### Resolução

- a) 1) Frota nacional de caminhões = 100% . 1,4 milhões  
 2) Caminhões com mais de 20 anos = 44% . 1,4 milhões = 0,616 milhões  
 3) Caminhões com mais de 30 anos = 36% . 1,4 milhões = 0,504 milhões



- b) O índice K, medido pelo fabricante, reduz a emissão de CO<sub>2</sub> em

$$\frac{2,5 - 1,05}{2,5} = 0,58 = 58\%$$

As frases apresentadas são dúbias.

Entendendo a frase “Na matriz de tipos de veículos...” como “Na matriz de tipos de veículos rodoviários, ...” a porcentagem de redução na emissão de CO<sub>2</sub>, obtida no processo de sucateamento, é 88,3% . 44% . 44% . 58% ≈ 9,9%, no período de 12 anos.

$$c) n_{\text{diesel}} = \frac{c}{V_{\text{diesel}}} \Rightarrow 1,46 = \frac{c}{V_{\text{diesel}}} \quad (1)$$

$$n_{\text{mamona}} = \frac{c}{V_{\text{mamona}}} \Rightarrow 1,48 = \frac{c}{V_{\text{mamona}}} \quad (2)$$

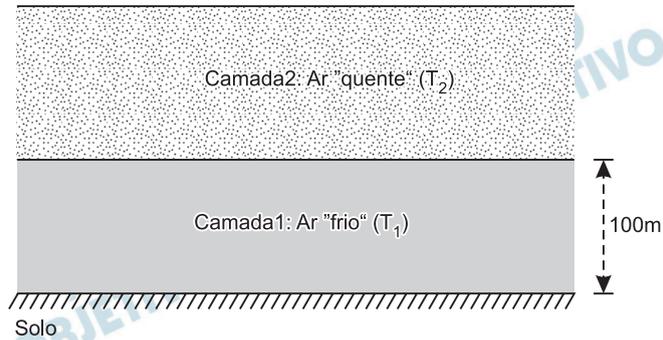
Dividindo-se (2) por (1):

$$\frac{1,48}{1,46} = \frac{\frac{c}{V_{\text{mamona}}}}{\frac{c}{V_{\text{diesel}}}}$$

Da qual:

$$\frac{V_{\text{diesel}}}{V_{\text{mamona}}} \approx 1,01$$

- d) Nos dias frios, a temperatura do ar mais próximo do solo (camada 1) é menor que a temperatura do ar situado em altitudes maiores (camada 2).



$$T_1 < T_2$$

O fenômeno da inversão térmica se deve à ausência de correntes de convecção. O ar frio permanece junto ao solo, mantendo os poluentes nas camadas mais baixas da atmosfera.

Respostas: a) Diagrama

b) 9,9%, no período de 12 anos.

c) 1,01

d)  $T_1 < T_2$