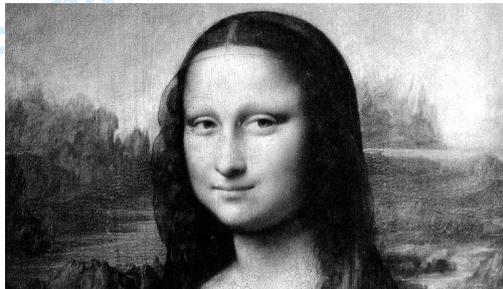


Texto para as questões de 1 a 4

## Mona Lisa de Da Vinci sem motivos para sorrir



Obra-prima de Leonardo da Vinci e uma das mais admiradas telas jamais pintadas, devido, em parte, ao sorriso enigmático da moça retratada, a “Mona Lisa” está se deteriorando. O grito de alarme foi dado pelo Museu do Louvre, em Paris, que anunciou que o quadro passará por uma detalhada avaliação técnica com o objetivo de determinar o porquê do estrago.

O fino suporte de madeira sobre o qual o retrato foi pintado sofreu uma deformação desde que especialistas em conservação examinaram a pintura pela última vez, diz o Museu do Louvre numa declaração por escrito. O museu não diz quando essa última avaliação ocorreu.

O estudo será feito pelo Centro de Pesquisa e Restauração dos Museus da França e vai determinar os materiais usados na tela e avaliar sua vulnerabilidade a mudanças climáticas.

O Museu do Louvre recebe cerca de seis milhões de visitantes por ano, e todos, praticamente, vêm a “Mona Lisa”, uma tela de 77 centímetros de altura por 55 de largura, protegida por uma caixa de vidro, com temperatura controlada. A tela será mantida no mesmo local, exposta ao público, enquanto for realizado o estudo.

Fonte: <http://www.italiaoggi.com.br> (acessado em 13/11/07)

## 1 C

A um conjunto de regularidades relativamente estáveis no que diz respeito à função social, produção, circulação e consumo de um texto, bem como aos seus aspectos composicionais e lingüísticos, dá-se o nome de gênero textual. É por razões assim que um leitor proficiente não confunde uma receita de bolo com uma carta, uma passagem de ônibus com uma nota fiscal, por exemplo. Considerando para o texto esses mesmos aspectos, é possível afirmar que ele pertence ao gênero:

- a) Relatório.
- b) Editorial.
- c) Notícia.
- d) Resenha.
- e) Artigo.

### Resolução

*O texto é evidentemente jornalístico e seu conteúdo indica tratar-se de notícia.*

## 2 C

Observe, no primeiro parágrafo, o uso da expressão “em parte”, cujo objetivo é evitar generalização ou uma precisão difícil de apontar.

Dentre as alternativas abaixo, indique aquela que também é utilizada com o mesmo objetivo.

- a) “... o quadro passará por uma detalhada avaliação técnica...”.
- b) “O estudo (...) vai determinar os materiais usados na peça e sua vulnerabilidade...”.
- c) “... e todos, praticamente, vêm a 'Mona Lisa', uma tela de 77 centímetros...”.
- d) “A tela será mantida no mesmo local, exposta ao público...”.
- e) “... uma tela (...) protegida por uma caixa de vidro, com temperatura controlada.

### Resolução

*O advérbio praticamente tem a mesma função de em parte, pois evita generalização excessiva. (Note-se que a formulação deste teste é defeituosa, imprecisa. A frase final do quesito deveria ser: “Dentre as alternativas abaixo, indique aquela em que também é utilizada uma palavra ou expressão com o mesmo objetivo.”)*

## 3 B

Não é incomum, mesmo em textos predominantemente informativos, a presença de linguagem figurada. Certamente, esse recurso leva o leitor a produzir determinados sentidos que não se criariam simplesmente por meio do recurso à linguagem literal. No texto que você acabou de ler, há presença constante da figura de linguagem denominada *personificação*, por meio da qual características de seres animados são atribuídas a seres inanimados. Retirados do texto acima, todos os trechos presentes nas alternativas seguintes têm personificação, exceto:

- a) Mona Lisa de Da Vinci sem motivos para sorrir
- b) Especialistas em conservação examinaram a pintura pela última vez
- c) Diz o Museu do Louvre numa declaração por escrito
- d) O estudo será feito pelo Centro de Pesquisa e Recuperação de Museus da França
- e) [O estudo] vai determinar os materiais usados na tela e avaliar sua vulnerabilidade...

### Resolução

*Em a ocorre a personificação do quadro; em c, do museu; em d, do Centro de Pesquisa; em e, do estudo.*

## 4 E

Observe o trecho

O fino suporte de madeira sobre o qual o retrato foi pintado sofreu uma deformação desde que especialistas em conservação examinaram a pintura pela última vez...

Nele, o elemento coesivo “desde que”, mais do que ligar duas orações, estabelece uma relação de sentido entre elas. Dentre as alternativas abaixo, assinale aquela que indica a relação de sentido estabelecida pelo “desde que” no referido trecho.

- a) condição
- b) causa
- c) concessão
- d) proporção
- e) tempo

### Resolução

A expressão desde que estabelece uma relação temporal entre as orações: a segunda oração indica o momento a partir do qual ocorreu a deformação apontada.

## 5 D

Leia atentamente o texto abaixo:

*Doente, com um problema de articulação na mão esquerda, não pinta mais, vai aos poucos perdendo as forças. Mora no Castelo de Cloux, perto de Amboise, no Touraine - uma residência de Francisco I. O rei é uma das suas visitas constantes. Outra é De Beatis, secretário do Cardeal de Aragon, a quem confessa que dissecara trinta cadáveres, corpos que precisou comprar ou roubar para arrancar a pele, seguir o caminho das veias, estudar a junção dos ossos, aprender a disposição dos músculos, à procura dos segredos do movimento do homem. Mostra suas pesquisas, as conclusões a que chegou, as questões que formulou, tudo anotado numa escrita peculiar, intraduzível, indecifrável durante anos (até que se descobriu que ele escrevia para ser lido diante de um espelho). Esses cadernos, se revelados e aceitos na época, certamente teriam feito a medicina avançar cem anos, no mínimo.*

Fonte: <http://www.historianet.com.br/conteudo/default.aspx?codigo=516> (acessado em 13/11/07)

Assinale a alternativa em que a oração intercalada “se revelados e aceitos na época” está reescrita de modo a não haver perda de seu sentido original.

- a) Esses cadernos, porque revelados e aceitos na época, certamente teriam feito a medicina avançar cem anos, no mínimo.
- b) Esses cadernos, embora revelados e aceitos na época, certamente teriam feito a medicina avançar cem anos, no mínimo.
- c) Esses cadernos, à medida que revelados e aceitos na época, certamente teriam feito a medicina avançar cem anos, no mínimo.

- d) Esses cadernos, desde que revelados e aceitos na época, certamente teriam feito a medicina avançar cem anos, no mínimo.
- e) Esses cadernos, apesar de revelados e aceitos na época, certamente teriam feito a medicina avançar cem anos, no mínimo.

#### **Resolução**

*Trata-se de uma oração subordinada adverbial condicional. Na alternativa d, a locução desde que não indica tempo, mas condição.*

## **6** **E**

Gil Vicente escreveu o **Auto da Barca do Inferno** em 1517, no momento em que eclodia na Alemanha a Reforma Protestante, com a crítica veemente de Lutero ao mau clero dominante na igreja. Nesta obra, há a figura do frade, severamente censurado como um sacerdote negligente. Indique a alternativa cujo conteúdo **NÃO** se presta a caracterizar, na referida peça, os erros cometidos pelo religioso.

- a) Não cumprir os votos de celibato, mantendo a concubina Florença.
- b) Entregar-se a práticas mundanas, como a dança.
- c) Praticar esgrima e usar armamentos de guerra, proibidos aos clérigos.
- d) Transformar a religião em manifestação formal, ao automatizar os ritos litúrgicos.
- e) Praticar a avareza como cúmplice do fidalgo, e a exploração da prostituição em parceria com a alcoviteira.

#### **Resolução**

*Não há indicação no texto vicentino de que houvesse cumplicidade entre o frade e o fidalgo na prática da avareza, e nem de que fosse parceiro de Brísida Vaz na exploração da prostituição. Não consta que o frade tirasse proveito financeiro do fornecimento de “meninas”, que a alcoviteira reservava para os “cônegos da Sé.”*

*As alternativas a, b e c são notoriamente verdadeiras. A d é menos evidente, pois o frade não pratica em cena nenhum ato litúrgico, mas ela pode ser aceita se pensarmos na linguagem dos religiosos, na expressão latina e fragmentos de orações que utiliza nos diálogos com o Anjo e o Diabo, visando mais a impressioná-los, do que revelar qualquer convicção religiosa. A rigor, porém, a alternativa d também está errada.*

A respeito de Capitu, personagem do romance **Dom Casmurro**, de Machado de Assis, é correto afirmar que

- a) é a figura central da trama narrativa porque se envolve em uma situação de adultério que leva à destruição de seu casamento com Bentinho.
- b) tem um papel secundário e insignificante na ordem do enredo, já que todas as ações da narrativa convergem para um desfecho do qual ela não participa.
- c) é caracterizada pelo agregado José Dias como cigana oblíqua e dissimulada e sobre ela incide ainda a metáfora de “olhos de ressaca”, que lhe é atribuída por Bentinho.
- d) deixa transparecer uma relação clandestina com Escobar, explicitada nas lágrimas dela no momento da encomendação e partida do corpo do nadador da manhã.
- e) recaem sobre ela incriminações de ordem moral que a fazem merecedora das desconfianças dos amigos e do fim trágico a que chegou.

#### **Resolução**

*A alternativa a é taxativa na incriminação de Capitu por adultério, que o romance não autoriza, e atribui a ela a condição de protagonista, que, a rigor, deve ser dividida com o narrador.*

*A alternativa b não tem nenhuma consistência. Em d, as lágrimas de Capitu não explicitam o presumido adultério. Em e, o enunciado, mais uma vez, afirma a culpa de Capitu e, mais do que isso, lança um juízo moral impertinente: “a fazem merecedora... do fim trágico a que chegou”.*

*A única alternativa aceitável, c, atribui corretamente a José Dias e a Bentinho os epítetos que imortalizaram a personagem: “cigana oblíqua e dissimulada” e “olhos de ressaca”.*

Leia o poema a seguir, de Alberto Caeiro, e indique a alternativa que estabelece conexão entre o poeta e o texto.

*Eu não tenho filosofia: tenho sentidos...  
Se falo na Natureza não é porque saiba o que ela é,*

*Mas porque a amo, e amo-a por isso,  
Porque quem ama nunca sabe o que ama  
Nem sabe por que ama, nem o que é amar...*

*Amar é a eterna inocência,  
E a única inocência não pensar...*

- a) Médico e estudioso da cultura clássica, desenvolve em seus poemas temas mitológicos, em composições denominadas odes.
- b) Poeta bucólico, vive em contato direto com a natureza; daí sua lógica ser a mesma da ordem natural.
- c) Como engenheiro do século XX e poeta futurista, os temas de sua obra estão voltados para as fábricas, a energia elétrica, as máquinas e a velocidade.
- d) Apresenta um conceito direto das coisas, um objetivismo absoluto, apesar de a sensação não se manifestar em seus poemas.
- e) Cultor do paganismo, foi mestre apenas de Fernando Pessoa e manteve-se distanciado dos demais heterônimos.

#### **Resolução**

*A alternativa d formula a contradição básica da poesia de Alberto Caeiro, um pensador que se manifesta contra o pensamento, formulando uma filosofia antifilosófica que enaltece a sensação em versos estranhamente carentes do registro de sensações.*

João Guimarães Rosa escreveu **Sagarana** em 1946, obra composta de nove contos, entre os quais se destaca “O Burrinho Pedrês”. Leia o trecho que segue.

*Galhudos, gaiolos, estrelos, espácios, combucos, cubetos, lobunos, lompardos, caldeiros, cambraias, chamurros, churriados, corombos, cornetos, bocalvos, borralhos, chumbados, chitados, vareiros, silveiros... E os tocos da testa do mocho macheado, e as armas antigas do boi cornalão...*



Deste trecho é correto afirmar que é marcadamente ritmado e sonoro. Esses efeitos se alcançam por causa

- de uma possível métrica presente no trecho, caracterizada como redondilha menor, e da presença de aliterações.
- da diversidade de tipos de bois e do jogo contrastivo de termos que designam essa diversidade.
- das medidas dos diferentes segmentos frásicos e pela dominante presença da redondilha maior.
- da enumeração caótica estabelecida no jogo adjetivo dos termos e pela rima interna na constituição dos pares vocabulares.
- do jogo sonoro provocado pela dominância de vogais fechadas e pela presença de cadência de sons apenas longos e átonos.

### Resolução

*A repetição de fonemas consonantais é recorrente no texto. Destaca-se a aliteração do fonema | K |, “cum-bucos” (e não combucos) “cubetos”, “caldeiros”, “cambraias”, “corombos”, “cornetos”.*

*A divisão em pentassílabos (ga-lhu-dos-gai-o[los]) é uma das possibilidades de escansão desse texto, no qual também poderíamos discernir dissílabos ou hendecassílabos.*

A *Rosa do Povo*, obra de Carlos Drummond de Andrade, publicada em 1945, além de sua temática social, marca-se por procedimentos estéticos capazes de transformar o fato cotidiano em fina expressão poética, como no fragmento a seguir, extraído de “A morte do leiteiro”.

(...)

*A noite geral prossegue,  
a manhã custa a chegar,  
mas o leiteiro  
estatelado, ao relento,  
perdeu a pressa que tinha.*

*Da garrafa estilhaçada,  
no ladrilho já sereno  
escorre uma coisa espessa  
que é leite, sangue,... não sei.  
Por entre objetos confusos,  
mal redimidos da noite,  
duas cores se procuram,  
suavemente se tocam,  
amorosamente se enlaçam,  
formando um terceiro tom  
a que chamamos aurora.*

Assim, neste trecho, o poeta constrói o tema do amanhecer, por força

- a) do jogo sonoro de sons e silêncios.
- b) do contraste de luzes e penumbras.
- c) da relação de enlace amoroso e fim trágico.
- d) da junção de líquidos e cores.
- e) da densidade de sólidos e fluidos.

**Resolução**

*A imagem do amanhecer provém da junção de líquidos – leite e sangue – e de cores: branca e vermelha. Esse enlace resulta na síntese metafórica: a aurora.*

11  D



Suponha que no século XVI,  $(n - 23)$  anos antes do ano  $n^2$ , Leonardo da Vinci pintou o famoso quadro *Mona Lisa*. Se Leonardo nasceu em 1452 e morreu em 1519, então quantos anos ele tinha ao pintar esse quadro?

- a) 59                      b) 56                      c) 55  
d) 53                      e) 51

### Resolução

O ano  $n^2$  é um quadrado perfeito.

1) Se  $n = 39$ , então:

$$n^2 = 39^2 = 1521, n - 23 = 39 - 23 = 16 \text{ e}$$

$(n - 23)$  anos antes do ano  $n^2$  é o ano de  $1521 - 16 = 1505$ , pertencente ao século XVI

2) Se  $n = 40$ , então:

$$n^2 = 40^2 = 1600, n - 23 = 40 - 23 = 17 \text{ e}$$

$(n - 23)$  anos antes do ano  $n^2$  é o ano de  $1600 - 17 = 1583$ , também pertencente ao século XVI.

Dentro do período em que viveu Leonardo da Vinci (1452, 1519), apenas 1505 satisfaz as condições do enunciado.

Nesse ano, e admitindo-se que Leonardo já havia feito aniversário, ele tinha  $1505 - 1452 = 53$  anos.

Leia com atenção o problema proposto a Calvin na tira seguinte.

**O MELHOR DE CALVIN** Bill Watterson



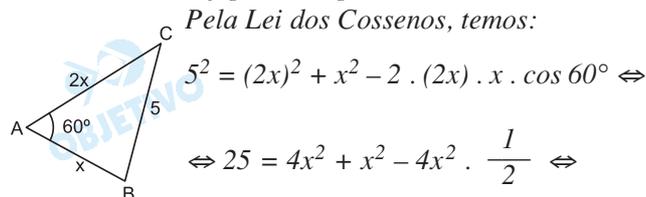
Fonte: Jornal O Estado de S. Paulo, 28/04/2007

Supondo que os pontos A, B e C sejam vértices de um triângulo cujo ângulo do vértice A mede  $60^\circ$ , então a resposta correta que Calvin deveria encontrar para o problema é, em centímetros,

- a)  $\frac{5\sqrt{3}}{3}$       b)  $\frac{8\sqrt{3}}{3}$       c)  $\frac{10\sqrt{3}}{3}$   
 d)  $5\sqrt{3}$       e)  $10\sqrt{3}$

**Resolução**

A partir do enunciado, o triângulo ABC tem as dimensões indicadas na figura a seguir:



$$\Leftrightarrow 25 = 3x^2 \Leftrightarrow x^2 = \frac{25}{3} \Leftrightarrow x = \frac{5\sqrt{3}}{3}$$

$$\text{Portanto, } AC = \frac{10\sqrt{3}}{3}$$

Pouco se sabe sobre a vida de Diofanto da Alexandria, considerado o maior algebrista grego que, acredita-se, tenha vivido no período conhecido como o século da “Idade da Prata”, de 250 a 350 d.C. O texto seguinte é uma transcrição adaptada do “Epitáfio de Diofanto”, extraído do livro *Matemática Divertida e Curiosa*, de Malba Tahan, conhecido matemático brasileiro.

*Eis o túmulo que encerra Diofanto – maravilha de contemplar! Com um artifício aritmético a pedra ensina a sua idade:*

*“Deus concedeu-lhe passar a sexta parte de sua vida na juventude; um duodécimo na adolescência; um sétimo, em seguida, foi passado num casamento estéril. Decorreu mais cinco anos, depois do que lhe nasceu um filho. Mas esse filho — desgraçado e, no entanto, bem amado! — apenas tinha atingido a metade do total de anos que viveu seu pai, quando morreu. Quatro anos ainda, mitigando a própria dor com o estudo da ciência dos números, passou-os Diofanto, antes de chegar ao termo de sua existência.”*

De acordo com as informações contidas no epitáfio, o número de anos vividos por Diofanto foi

- a) 64      b) 72      c) 78      d) 82      e) 84

**Resolução**

Se  $x$  for o número de anos vividos por Diofanto, então

$$\frac{x}{6} + \frac{x}{12} + \frac{x}{7} + 5 + \frac{x}{2} + 4 = x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 14x + 7x + 12x + 420 + 42x + 336 = 84x \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow 9x = 756 \Leftrightarrow x = 84$$

Uma pessoa tem apenas  $x$  moedas de 5 centavos,  $y$  moedas de 10 centavos e  $z$  moedas de 25 centavos. A equação matricial seguinte permite determinar as possíveis quantidades dessas moedas.

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 78 \\ 32 \end{bmatrix}$$

Com base nesses dados, é correto afirmar que

- há exatamente 7 possibilidades de solução para essa equação.
- não podem existir dois tipos de moedas distintas em quantidades iguais.
- os três tipos de moedas totalizam a quantia de R\$ 78,00.
- se o número de moedas de 10 centavos fosse 4, o problema admitiria uma única solução.
- o número de moedas de 25 centavos deve ser menor do que 5.

### Resolução

$$\begin{bmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 78 \\ 32 \end{bmatrix} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y + 5z = 78 \\ x + y + z = 32 \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x + 2y = 78 - 5z \\ x + y = 32 - z \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 3z - 14 \\ y = 46 - 4z \end{cases}$$

Impondo as condições  $x \in \mathbb{N}^*$ ,  $y \in \mathbb{N}^*$  e  $z \in \mathbb{N}^*$ , temos:

$$\begin{cases} 3z - 14 > 0 \\ 46 - 4z > 0 \\ z \in \mathbb{N}^* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z > \frac{14}{3} \\ z < \frac{46}{4} \\ z \in \mathbb{N}^* \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} z > 4,6 \\ z < 11,5 \\ z \in \mathbb{N}^* \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow z \in \{5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$$

Observe que as demais afirmações são incorretas

B – Falsa, pois

$x = 7$ ,  $y = 18$  e  $z = 7$  representam uma solução.

C – Falsa, pois

$$x + 2y + 5z = 78 \Leftrightarrow 0,05x + 0,10y + 0,25z = 3,90$$

D – Falsa, pois para  $y = 4$ , temos:

$$\begin{cases} x = 3z - 14 \\ y = 46 - 4z \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} x = 3z - 14 \\ 4 = 46 - 4z \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\Leftrightarrow \begin{cases} x = 17,5 \notin \mathbb{N}^* \\ z = 10,5 \notin \mathbb{N}^* \end{cases}$$

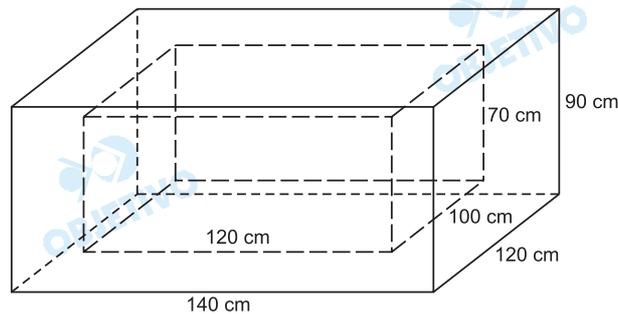
E – Falsa, pois  $4,6 < z < 11,5$

Um marceneiro pintou de azul todas as faces de um bloco maciço de madeira e, em seguida, dividiu-o totalmente em pequenos cubos de 10 cm de aresta. Considerando que as dimensões do bloco eram 140 cm por 120 cm por 90 cm, então a probabilidade de escolher-se aleatoriamente um dos cubos obtidos após a divisão e nenhuma de suas faces estar pintada de azul é

- a)  $\frac{1}{3}$    b)  $\frac{5}{9}$    c)  $\frac{2}{3}$    d)  $\frac{5}{6}$    e)  $\frac{8}{9}$

### Resolução

Admitindo-se que o bloco seja um paralelepípedo reto retângulo com as dimensões dadas (140 cm, 120 cm e 90 cm), temos:



1) O paralelepípedo pode ser dividido em

$$\frac{140 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \cdot \frac{120 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \cdot \frac{90 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} =$$

$$= 14 \cdot 12 \cdot 9 = 1512 \text{ cubos de } 10 \text{ cm de arestas.}$$

2) Desses 1512 cubos, apenas os situados nas faces são pintados. Excluídos os cubos das faces, os demais cubos formam um paralelepípedo reto retângulo com dimensões 120 cm, 100 cm e 70 cm, que foi dividido

$$\text{em } \frac{120 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \cdot \frac{100 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} \cdot \frac{70 \text{ cm}}{10 \text{ cm}} = 12 \cdot 10 \cdot 7 \text{ cubos}$$

não pintados.

3) A probabilidade de escolher um cubo não pintado é

$$\frac{12 \cdot 10 \cdot 7}{14 \cdot 12 \cdot 9} = \frac{5}{9}$$

Leia a tirinha a seguir:



Bill Watterson (Calvin e Haroldo)

O fato de Calvin e Haroldo sentirem as sensações de calor e de frio, acima, sugere que a situação se passa

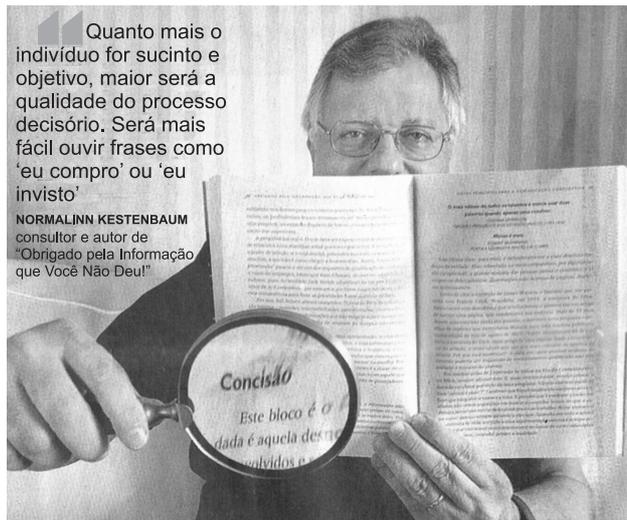
- de manhã e o calor específico da areia é maior do que o da água.
- à tarde e o calor específico da areia é maior do que o da água.
- de manhã e o calor específico da areia é menor do que o da água.
- à tarde e o calor específico da areia é menor do que o da água.
- ao meio-dia e o calor específico da areia é igual ao da água.

### Resolução

Quando comparamos massas iguais de água e areia, observamos que a amostra de areia precisará de **menos** energia térmica para variar a sua temperatura de uma unidade. Assim, o calor específico sensível da areia é **menor** do que o da água.

A situação descrita nos quadrinhos ocorre no final da manhã, quando a radiação solar provocou um aumento maior na temperatura da areia. A areia torna-se “quente”, enquanto a água ainda se encontra “fria”.

Na figura a seguir, em relação ao instrumento óptico utilizado e às características da imagem nele formada, é possível afirmar que é uma imagem

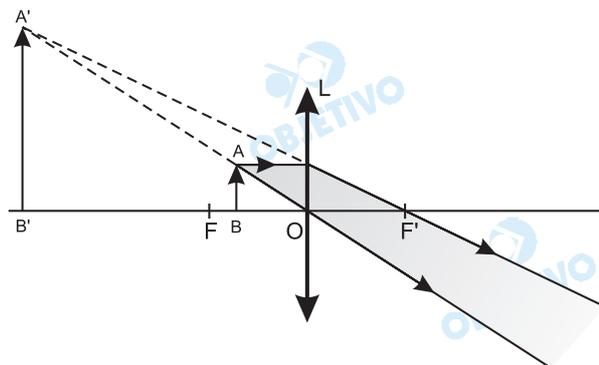


Fonte: Folha de S. Paulo. 04.11.2007

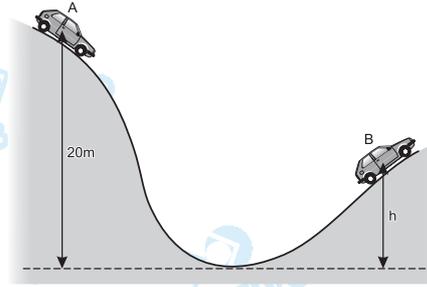
- real, formada por uma lente divergente, com o objeto (livro) colocado entre o foco objeto e a lente.
- virtual, formada por uma lente convergente, com o objeto (livro) colocado entre o foco objeto e a lente.
- virtual, formada por uma lente divergente, com o objeto (livro) colocado entre o foco objeto e a lente.
- real, formada por uma lente convergente, com o objeto (livro) colocado entre o foco objeto e o ponto anti-principal objeto da lente.
- virtual, formada por uma lente convergente, com o objeto (livro) colocado sobre o foco objeto da lente.

### Resolução

O instrumento óptico utilizado é uma lupa, que consiste de uma lente convergente na qual o objeto é posicionado entre o foco objeto e o centro óptico da lente. No esquema abaixo, traçamos a imagem  $A'B'$ , virtual, direita e maior, que uma lupa  $L$  conjuga a um objeto real  $AB$ .



O automóvel da figura tem massa de  $1,2 \cdot 10^3 \text{ kg}$  e, no ponto A, desenvolve uma velocidade de  $10 \text{ m/s}$ .



Estando com o motor desligado, descreve a trajetória mostrada, atingindo uma altura máxima  $h$ , chegando ao ponto B com velocidade nula. Considerando a aceleração da gravidade local como  $g = 10 \text{ m/s}^2$  e sabendo-se que, no trajeto AB, as forças não conservativas realizam um trabalho de módulo  $1,56 \cdot 10^5 \text{ J}$ , concluímos que a altura  $h$  é de

- a) 12 m    b) 14 m    c) 16 m    d) 18 m    e) 20 m

### Resolução

Teorema da energia cinética:

$$\tau_{total} = \Delta E_{cin}$$

$$\tau_P + \tau_R = E_{cin_B} - E_{cin_A}$$

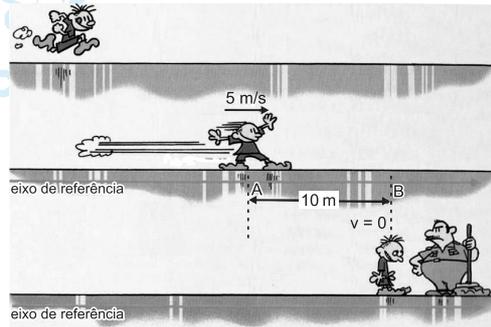
$$mg(H_A - H_B) + \tau_R = 0 - \frac{mV_A^2}{2}$$

$$1,2 \cdot 10^3 \cdot 10 \cdot (20 - h) - 1,56 \cdot 10^5 = - \frac{1,2 \cdot 10^3}{2} \cdot (10)^2$$

$$\div 10^4: 1,2(20 - h) - 15,6 = -6,0$$

$$24 - 1,2h - 15,6 = -6,0 \quad 1,2h = 14,4 \quad h = 12m$$

Um garoto corre com velocidade de 5 m/s em uma superfície horizontal. Ao atingir o ponto A, passa a deslizar pelo piso encerado até atingir o ponto B, como mostra a figura.



Considerando a aceleração da gravidade  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , o coeficiente de atrito cinético entre suas meias e o piso encerado é de

- a) 0,050   b) 0,125   c) 0,150   d) 0,200   e) 0,250

### Resolução

1) Cálculo do módulo da aceleração:

$$V^2 = V_0^2 + 2\gamma \Delta s \text{ (MUV)}$$

$$0 = (5)^2 + 2(-a)10$$

$$20a = 25 \Rightarrow a = 1,25 \text{ m/s}^2$$

2) A força resultante que vai frear o garoto é a força de atrito:

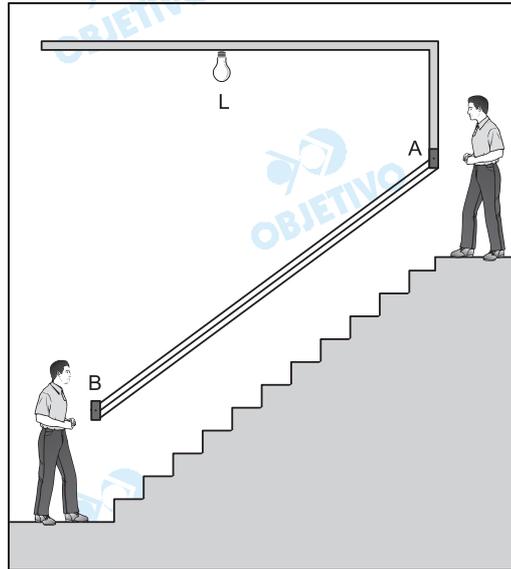
$$\text{PFD: } F_{at} = ma$$

$$\mu_C mg = ma$$

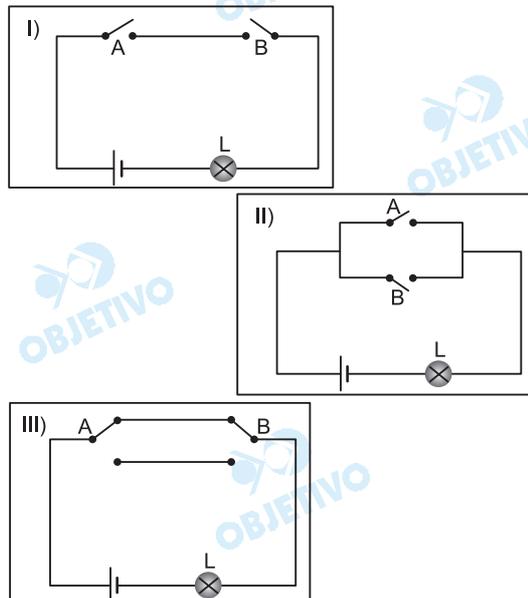
$$\mu_C = \frac{a}{g}$$

$$\mu_C = \frac{1,25}{10} \Rightarrow \mu_C = 0,125$$

Uma situação prática bastante comum nas residências é o chamado “interruptor paralelo”, no qual é possível ligar ou desligar uma determinada lâmpada, de forma independente, estando no ponto mais alto ou mais baixo de uma escada, como mostra a figura



Em relação a isso, são mostrados três possíveis circuitos elétricos, onde A e B correspondem aos pontos situados mais alto e mais baixo da escada e L é a lâmpada que queremos ligar ou desligar.



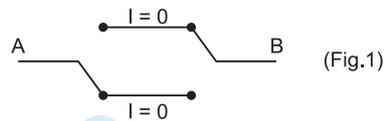
O(s) esquema(s) que permite(m) ligar ou desligar a lâmpada, de forma independente, está(ão) representado(s) corretamente somente em

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

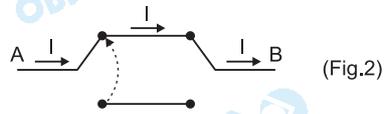
### Resolução

Somente no circuito da figura III se pode ligar ou desligar a lâmpada, independentemente, por qualquer um dos interruptores, como se mostra nas seqüências a seguir:

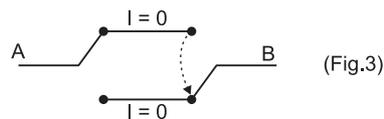
1ª) Estando a pessoa inicialmente no alto da escada, ela encontra a lâmpada desligada como mostra a figura 1:



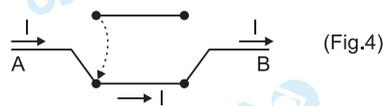
Acionando o interruptor A, ela acende a lâmpada como mostra a figura 2.



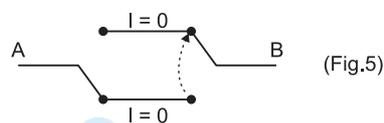
2ª) Descendo a escada, com a lâmpada acesa, acionando o interruptor B ela apaga a lâmpada, como mostra a figura 3.



3ª) Subindo novamente a escada, com a lâmpada apagada, ela a acende apenas acionando o interruptor A, como mostra a figura 4.



4ª) Voltando novamente ao térreo ela a apaga, acionando apenas o interruptor B, como mostra a figura 5.



**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	
região	1A	2A	3B	4B	5B	6B	7B	8B	9B	10B	11B	12B	3A	4A	5A	6A	7A	0	
1	H 1,01	Elementos de transição																He 4,00	
2	Li 6,94	Be 9,01											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 58,69	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 Lantanídeos		Hf 178,49	Ta 180,95	W 183,84	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	At 210	Rn 222
7	Fr 223	Ra 226	Série dos Actinídeos		Rf 261	Db 262	Sg 263	Bh 264	Hs 265	Mt 266	Uun 267	Uuu 268							

**Abreviaturas:**  
(s) = sólido; (l) = líquido; (g) = gás; (aq) = aquoso

## 21 D

A pirolusita é um minério do qual se obtém o metal manganês (Mn), muito utilizado em diversos tipos de aços resistentes. O principal componente da pirolusita é o dióxido de manganês (MnO<sub>2</sub>).

Para se obter o manganês metálico com elevada pureza, utiliza-se a aluminotermia, processo no qual o óxido reage com o alumínio metálico, segundo a equação:



Considerando que determinado lote de pirolusita apresenta teor de 80% de dióxido de manganês (MnO<sub>2</sub>), a massa mínima de pirolusita necessária para se obter 1,10 t de manganês metálico é

- a) 1,09 t      b) 1,39 t      c) 1,74 t  
d) 2,18 t      e) 2,61 t

### Resolução

Massas molares: Mn: 54,9 g/mol

O: 16,0 g/mol

MnO<sub>2</sub>: 54,9 g/mol + 2 · 16,0 g/mol = 86,9 g/mol



3 mol de MnO<sub>2</sub> ————— 3 mol de Mn

$$\left\{ \begin{array}{l} 3 \cdot 86,9 \text{ g} \text{ ————— } 3 \cdot 54,9 \text{ g} \\ x \text{ ————— } 1,10 \text{ t} \end{array} \right.$$

$$x = 1,74 \text{ t de MnO}_2$$

$$1,74 \text{ t} \text{ ————— } 80\%$$

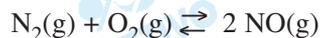
$$y \text{ ————— } 100\%$$

$$y = 2,175 \text{ t} \approx 2,18 \text{ t de pirolusita}$$

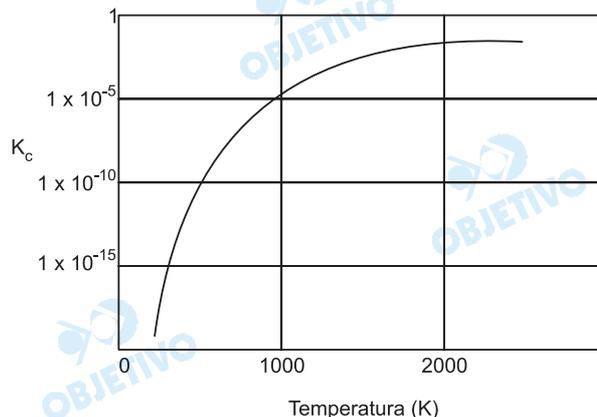


Nos motores dos automóveis, ocorre a reação entre o nitrogênio ( $N_2$ ) e o oxigênio ( $O_2$ ), formando o óxido nítrico (NO), um importante poluente atmosférico.

A equação que representa a reação é



O gráfico a seguir mostra a relação entre a constante de equilíbrio  $K_c$  e a temperatura do sistema.



A respeito da reação de formação do óxido nítrico, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Trata-se de um processo exotérmico.
- II. Em temperaturas inferiores a 500 K, a utilização de um catalisador proporciona um maior rendimento de formação de óxido nítrico (NO).
- III. No equilíbrio, a 1000 K, a concentração de NO é menor do que as concentrações de  $N_2$  e  $O_2$ .
- IV. Aumentar a pressão do sistema não altera a concentração dos gases presentes no equilíbrio.

Estão corretas as afirmações

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

### Resolução

#### I. Incorreta.

Pelo gráfico, observamos que, aumentando a temperatura, aumenta o valor numérico da constante de equilíbrio.

Como  $K_C = \frac{[NO]^2}{[N_2] \cdot [O_2]}$ , podemos concluir que um aumento da temperatura faz aumentar a concentração de NO, deslocando o equilíbrio para a direita. A formação de NO é um processo endotérmico.

mento da temperatura faz aumentar a concentração de NO, deslocando o equilíbrio para a direita. A formação de NO é um processo endotérmico.

#### II. Incorreta.

Catalisador acelera reações sem alterar o rendimento da reação.

#### III. Correta.

A 1000K, como o valor da constante de equilíbrio é muito pequeno ( $\sim 1 \times 10^{-5}$ ), podemos concluir que o equilíbrio está deslocado no sentido de decomposição

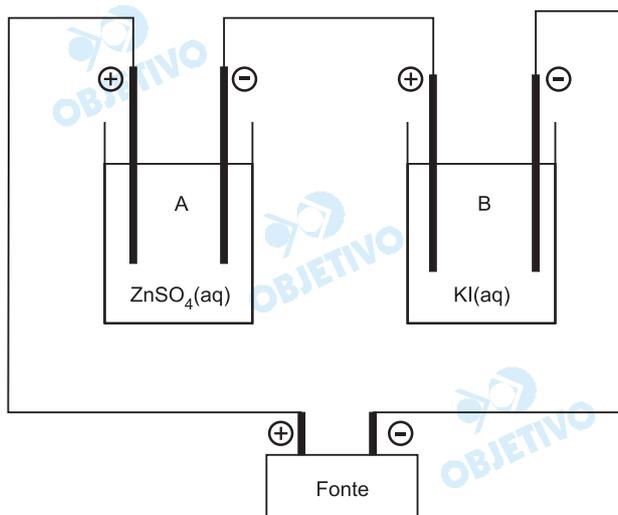
do NO. Portanto, a concentração de NO será menor que  $N_2$  e  $O_2$ .

**IV. Correta.**

Um aumento de pressão desloca equilíbrios gasosos quando ocorre variação de quantidade de matéria de reagentes e produtos (no sentido de contração do volume). Como a proporção em mols de reagentes e produtos é a mesma (2 : 2), não haverá deslocamento de equilíbrio com aumento de pressão.

**Nota:** Rigorosamente, a afirmação IV deve ser considerada incorreta. Não há deslocamento de equilíbrio, mas as concentrações de todas as substâncias presentes no equilíbrio aumentam devido à redução do volume. Portanto, a questão deveria ser anulada.

A eletrólise em série de uma solução aquosa de sulfato de zinco e de uma solução aquosa de iodeto de potássio é esquematizada a seguir.



A respeito deste sistema, foram feitas as seguintes afirmações.

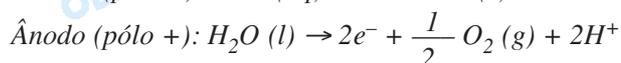
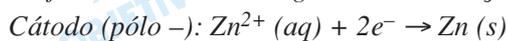
- I. Nos ânodos (pólos +), formam-se zinco metálico e gás hidrogênio.
- II. O volume de gás oxigênio ( $O_2$ ) formado no frasco A é a metade do volume de gás hidrogênio ( $H_2$ ) formado no frasco B.
- III. A massa de zinco formada no frasco A é igual à massa de iodo formada no frasco B.
- IV. A solução resultante no frasco B apresenta  $pH > 7$ .

Estão corretas as afirmações

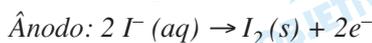
- a) I e III.      b) II e IV.      c) I, II e IV.  
d) I, II e III.      e) III e IV.

#### Resolução

No frasco A, temos as seguintes semi-reações:



No frasco B, temos as seguintes semi-reações:



I) Errada.

II) Correta.

III) Errada.

Considerando dois mols de elétrons que passam pelas duas cubas, temos:

$$Zn: m = 65,4 \text{ g}$$

$$I_2: m = 254 \text{ g}$$

IV) Correta.

(...) Como se não bastasse a sujeira no ar, os chineses convivem com outra praga ecológica, a poluição das águas por algas tóxicas. Há vários anos as marés vermelhas, formadas por essas algas, ocupam vastas áreas do litoral chinês, reduzindo drasticamente a pesca e afugentando os turistas.

“O Avanço das Algas Tóxicas” in  
Revista Veja, 3 de outubro de 2007

O trecho acima faz referência a um fenômeno causado pela

- a) multiplicação acentuada de várias espécies de produtores e consumidores marinhos, geralmente devida à eutroficação do ambiente.
- b) multiplicação acentuada de dinoflagelados, geralmente devida à eutroficação do ambiente.
- c) multiplicação acentuada de várias espécies de produtores e consumidores marinhos devida ao aumento do nível de oxigênio no ambiente.
- d) baixa capacidade de reprodução de dinoflagelados, geralmente devida à eutroficação do ambiente.
- e) baixa capacidade de reprodução do zooplâncton e do fitoplâncton devida ao aumento do nível de oxigênio no ambiente.

### Resolução

*O aumento da quantidade de nutrientes no ecossistema aquático (eutroficação) provoca a multiplicação de algas Pirrofíceas ou Dinoflagelados. As substâncias liberadas pelas algas mudam a coloração da água, que fica avermelhada. A relação ecológica é o amensalismo.*

Recentemente, foram relatados no estado do Pará, casos de pessoas que contraíram doença de Chagas por ingestão de açaí. O fruto, muito utilizado na elaboração de sucos, foi triturado juntamente com insetos conhecidos por “barbeiros” ou “chupanças”, que se escondem em cestos cheios de açaís. As pessoas que adoeceram foram infectadas pelo

- a) protozoário *Plasmodium falciparum*.
- b) protozoário *Triatoma infestans*.
- c) protozoário *Trypanosoma cruzi*.
- d) vírus *Plasmodium falciparum*.
- e) vírus *Trypanosoma cruzi*.

### Resolução

*A doença de Chagas é causada pelo protozoário Trypanosoma cruzi.*

Encontra-se abaixo esquematizado o cromossomo 21 humano. O desenho foi feito com base na observação ao microscópio de um linfócito (glóbulo branco) em divisão.



A partir da análise do desenho, assinale a alternativa **incorreta**.

- O cromossomo encontra-se duplicado e bem condensado.
- Ele pode ser observado durante a metáfase da divisão celular.
- As cromátides, indicadas por A e A', são constituídas por moléculas de DNA diferentes.
- O centrômero localiza-se próximo a uma das extremidades desse cromossomo e este apresenta um de seus braços bem maior que o outro.
- A trissomia desse cromossomo é responsável pela síndrome de Down.

### Resolução

*As cromátides constituintes de um cromossomo duplicado são resultantes da replicação semiconservativa de uma molécula de DNA, sendo, portanto, geneticamente idênticas.*

Analise os trechos abaixo, indicados por **I** e **II**:

- Em uma angiosperma, a água vai da raiz até a folha e é utilizada na realização da fotossíntese; produtos deste processo metabólico são transportados da folha para outras partes da planta, podendo ser armazenados em órgãos como caule e raiz.
- No coração humano, o sangue passa do átrio direito para o ventrículo direito e em seguida é levado aos pulmões; uma vez oxigenado, retorna ao coração pelo átrio esquerdo e passa para o ventrículo esquerdo, de onde é transportado aos sistemas corporais, voltando em seguida para o coração.

Com relação aos trechos, é **correto** afirmar que:

- I** refere-se exclusivamente ao transporte que se dá pelos vasos do xilema, enquanto **II** refere-se apenas à pequena circulação.
- I** refere-se exclusivamente ao transporte que se dá pelos vasos do xilema, enquanto **II** refere-se exclusivamente à grande circulação.
- I** refere-se exclusivamente ao transporte que se dá por vasos do floema, enquanto **II** refere-se exclusivamente à grande circulação.
- I** refere-se exclusivamente ao transporte da seiva elaborada e do armazenamento de amido em órgãos da planta, enquanto **II** refere-se às circulações pulmonar e sistêmica.
- I** refere-se ao transporte das seivas bruta e elaborada, enquanto **II** refere-se às circulações pulmonar e sistêmica.

### Resolução

O trecho I refere-se ao transporte da seiva bruta ou mineral, da raiz até as folhas, pelo lenho ou xilema, e da seiva elaborada, pelo líber ou floema, da folha para todo o vegetal.

O trecho II refere-se ao transporte do sangue na pequena circulação (pulmonar) e na grande circulação (sistêmica).

**30**  **B**

No ciclo de vida de uma samambaia ocorre meiose na produção de esporos e mitose na produção de gametas. Suponha que a célula-mãe dos esporos, presente na geração duradoura do ciclo de vida dessa planta, seja heterozigota para dois pares de genes, **AaBb**, que se segregam independentemente.

Considerando que um esporo formado pela planta apresenta constituição genética **AB** e que a partir desse esporo se completará o ciclo de vida, espera-se encontrar constituição genética

- a) **ab** nas células da geração esporofítica.
- b) **AB** nas células da geração gametofítica.
- c) **ab** em um anterozóide (gameta masculino).
- d) **AB** em um zigoto.
- e) **ab** em uma oosfera (gameta feminino).

### Resolução

O esporo, formado por meiose, apresenta constituição genética **AB**. A partir dele, desenvolve-se o gametófito, por mitose, tendo, portanto, a mesma constituição genética **AB**.

## 31 E

A presença de rios ou a proximidade do mar foram decisivas para o desenvolvimento de cidades e sociedades antigas e modernas. Um exemplo disso é

- a) a importância do rio Nilo, na Antiguidade, na integração das várias sociedades do Oriente próximo e na união dos reinos do Alto Egito e do Baixo Egito, evitando a invasão da região por outros povos.
- b) o papel exercido pelo Bósforo, que corta a atual Istambul, antes chamada de Constantinopla e de Bizâncio, e sempre assegurou a hegemonia internacional do povo que vivesse à sua volta.
- c) a divisão de terras provocada pelos rios Tigre e Eufrates, que isolavam geograficamente os vários grupos que viviam na antiga Mesopotâmia e instigaram conflitos prolongados entre eles.
- d) o controle do Mar Mediterrâneo por árabes e fenícios no decorrer de toda a Idade Média, permitindo-lhes invadir território europeu e impedir a circulação de embarcações militares inglesas e francesas.
- e) a posição geográfica de Veneza, no norte do Mar Adriático, que lhe permitiu ser ponto de partida de Cruzadas e ter participação ativa no comércio medieval de especiarias e sedas do Oriente.

### Resolução

*Durante a Baixa Idade Média, na época do Renascimento Comercial Urbano, Veneza ficou conhecida como a "Rainha do Adriático", dada sua importância no comércio marítimo praticado naquele Mar e no Mediterrâneo. No mesmo período, juntamente com Gênova, Veneza monopolizou o trânsito de produtos orientais nas rotas mediterrâneas. Ademais, foi de Veneza que a 4ª Cruzada partiu para a tomada e saque de Constantinopla, em 1204.*

**Leia o cordel abaixo para responder às questões 32 e 33.**

“(…) Com moedas de tostões,  
de dois tostões e cruzados  
Lampião fazia o bem  
a muitos necessitados  
principalmente aos mendigos,  
aos cegos e aos aleijados.

Um dia a tarde caía  
e o santo do Juazeiro  
viu da casa onde morava,  
do extremo do terreiro  
seu mais ilustre afilhado,  
o mais devoto romeiro.

Era Lampião que vinha  
liderando um grupo armado  
dos lados de Pernambuco  
pelo padre convidado  
para dar combate aos Prestes  
cordialmente chamado.

Andava a coluna Prestes  
pregando pânico geral  
e possivelmente como  
finalidade central  
desestabilização  
do governo federal.

Foi para conter tal fúria  
que Lampião foi chamado,  
na casa do repentista  
João Mendes foi instalado  
num sobrado onde ficou  
com o seu grupo hospedado.

No confortável sobrado  
do ilustre repentista  
recebia autoridades,  
dava esmola e entrevista  
contando suas mais terríveis  
façanhas a um jornalista.

Internacionalmente,  
sobretudo no sertão  
é sabido que a patente  
honrosa de capitão  
Virgulino recebeu  
do padre Cícero Romão.

Conduzia Lampião  
suplícios martirizantes,  
ferros de marcar novilhos  
para ferrar delatantes  
que fossem denunciar  
sua presença às volantes. (...)”

Gonçalo Ferreira da Silva.  
“Lampião, o Capitão do Cangaco”,  
in  
<http://www.able.com.br/cordeldavez/cordeldavez.htm>

**32**  ©

Lampião é tratado, no cordel da página anterior, como um

- guerreiro capaz de garantir a segurança dos sertanejos contra ameaças estrangeiras, daí os versos “*Foi para conter tal fúria/que Lampião foi chamado*”.
- humanista dedicado ao próximo, daí os versos “*Lampião fazia o bem/a muitos necessitados/ principalmente aos mendigos, aos cegos e aos aleijados*”.
- personagem ambíguo que ajudava, mas também matava, daí os versos “*dava esmola e entrevista*” e “*Conduzia Lampião/suplícios martirizantes*”.
- devoto que se dedicava principalmente à causa religiosa, daí os versos “*seu mais ilustre afilhado,/o mais devoto romeiro*”.
- militar de carreira e político, daí os versos “*é sabido que a patente/honrosa de capitão/Virgulino recebeu/do padre Cícero Romão*” e “*recebia autoridades*”.

### Resolução

*Interpretação de texto, revelando aliás uma visão ainda mítica e no entanto mais moderna de Lampião, que antes era tratado nos cordéis tão somente como herói. Convém esclarecer que “volantes” era o nome dado às patrulhas policiais que combatiam os cangaceiros. Deve-se igualmente ressaltar que Lampião recebeu a patente de capitão para combater a Coluna Prestes; mas as circunstâncias em que isso ocorreu não são as descritas nos versos reproduzidos na questão.*

### 33 D

Sobre as relações entre três movimentos que marcaram o Brasil nas décadas de 1920 ou 1930 (cangaço, atuação do Padre Cícero e Coluna Prestes), podemos dizer que

- a) os cangaceiros representavam o banditismo do sertão e a Coluna Prestes os combateu em sua tentativa de implantar o socialismo no país.
- b) Padre Cícero, Lampião e Luis Carlos Prestes foram os três maiores líderes populares da história brasileira e se uniram para transformar o país.
- c) a Coluna Prestes nasceu nos levantes tenentistas e defendia o poder popular, expresso, entre outros, pela ação do cangaço e pela fé religiosa.
- d) Padre Cícero e o cangaço, diferentemente da Coluna Prestes, foram manifestações populares ligadas à vida e à história nordestina.
- e) as volantes contaram com o auxílio da Coluna Prestes e do Padre Cícero e seus fiéis na perseguição e destruição dos grupos de cangaceiros.

### Resolução

*O cangaço e a influência do Padre Cícero constituem fenômenos típicos das condições sociais, econômicas e culturais do sertão nordestino: o primeiro, como manifestação do “banditismo social” produzido pelas condições de miséria em que viviam os camponeses; a segunda, como resultante do misticismo popular – o mesmo que celebrizou outros “beatos”, entre os quais Antônio Conselheiro, líder do Arraial de Canudos. Já a Coluna Prestes foi a mais importante manifestação do movimento tenentista, que tinha caráter essencialmente político e âmbito nacional.*

**Leia o texto abaixo para responder às questões 34 e 35.**

*“Há países com mais de 60% da população constituída por índios, como Bolívia e Guatemala. E há um país como México, que está ao redor de 12%. Dependendo das condições, não há sentido pleitear essa autonomia [de estados indígenas na América], especialmente se ela ficar submetida a governos que não estão interessados em repassar recursos para o desenvolvimento dessas populações. Há setores do zapatismo e do movimento indígena boliviano que de fato pleiteiam a autonomia, mas ao mesmo tempo estão buscando integrar-se. É importante diferenciar movimentos que buscam maior inserção dos indígenas no mundo globalizado, de movimentos extremados, fundamentalistas, que querem a autonomia a qualquer preço, mesmo que ela venha isolar ainda mais os indígenas.”*

Nestor García Canclini, em entrevista a *O Estado de São Paulo*, 2 de julho de 2007, in <http://txt.estado.com.br/suplementos/ali/2006/07/02/ali-1.93.19.20060702.4.1.xml>

**34**  **B**

Os indígenas da América

- viviam pacificamente no interior dos grandes impérios pré-colombianos (Inca, Maia e Asteca) até a chegada dos europeus, que destruíram as comunidades indígenas e dizimaram milhões de pessoas.
- atravessaram conflitos em todos os períodos conhecidos de sua história, das lutas contra a dominação dos grandes impérios pré-colombianos à resistência frente aos europeus conquistadores e aos estados independentes.
- conseguiram autonomia política após as independências nacionais, pois as repúblicas hispano-americanas permitiram o retorno à vida comunitária, suprimiram os tributos e o trabalho forçado.
- mantiveram-se livres na área de colonização portuguesa, mas foram escravizados nas regiões de colonização espanhola e inglesa, tornando-se a principal mão-de-obra na agricultura e mineração.
- unificaram-se atualmente em amplos movimentos de libertação que visam recuperar as formas de vida e de trabalho do período pré-colombiano e restaurar a autonomia das antigas comunidades.

**Resolução**

*Alternativa generalizante, na qual são destacados os conflitos que caracterizaram a formação dos Impérios Asteca e Inca, bem como as lutas entre as cidades-Estado maias; faz também referência à resistência dos índios contra os colonizadores europeus, embora esta não tenha sido uniforme nem constante; finalmente, reporta-se à luta de certos povos ameríndios contra governos de Estados já independentes, mas esse choque só teve uma dimensão maior nos Estados Unidos do século XIX.*

O texto menciona o “zapatismo” e o “movimento indígena boliviano”, ambos atuantes nos dias de hoje. Sobre eles, podemos dizer que o

- a) zapatismo se manifesta principalmente na região de Chiapas, ao sul do México, defende direitos de diversas etnias de origem précolombiana e se diz herdeiro das reivindicações indígenas da Revolução Mexicana de 1910.
- b) movimento indígena boliviano chegou ao poder com a vitória eleitoral de Evo Morales, defende a produção de cocaína e se diz herdeiro das lutas emancipacionistas de Tupac Amaru, no século XVIII.
- c) zapatismo e o movimento indígena boliviano representam novas tendências políticas na América Latina e são apoiados e financiados pelos governos estrangeiros da Venezuela, do Brasil e dos Estados Unidos.
- d) movimento indígena boliviano tem evidente conotação esquerdista e luta pela formação de um Estado unitário na América Latina, nos moldes do projeto bolivariano do início do século XIX.
- e) zapatismo nasceu no início do século XX e ressurgiu no princípio do século XXI, com o objetivo de apoiar o ingresso do México no NAFTA, mercado comum que envolve ainda o Canadá e os Estados Unidos

#### **Resolução**

*A alternativa descreve o “Exército Zapatista de Libertação Nacional”, cujo nome faz referência a Emiliano Zapata, principal líder camponês da Revolução Mexicana, assassinado em 1919.*

Leia com atenção:

Quase metade dos municípios que hoje estão no topo da lista de dengue de seus Estados já havia sido alertada sobre o risco de epidemia no final do ano passado pelo Ministério da Saúde. 108 municípios estavam em estado de alerta ou de emergência. O aviso não surtiu o efeito esperado. Mesmo alertados 53 dos 108 municípios não agiram de forma adequada e hoje figuram na lista com maior número de casos.

(Adaptado de Estado de S. PAULO. 53 municípios ignoram alerta e agora enfrentam surto de dengue. 27/10/2007, p. A35)

Considerando que a doença é transmitida por um mosquito que põe seus ovos (procria) em recipientes com água limpa, pode-se dizer que

- em cidades nas quais o sistema de abastecimento de água é precário, e as pessoas devem estocar águas, o risco é maior. Esse é o caso de muitos municípios brasileiros na região do Nordeste brasileiro.
- os municípios dos Estados mais desenvolvidos, como São Paulo, por exemplo, estão praticamente livres da dengue, inclusive nas áreas litorâneas mais chuvosas, em razão da eficácia das campanhas.
- nas grandes metrópoles brasileiras, pelo fato de existirem infra-estruturas urbanas modernas disseminadas por toda sua extensão, o risco da dengue se tornou bastante baixo.
- as regiões mais secas do país, sem estação chuvosa importante, tais como o centro-oeste brasileiro e o nordeste, estão praticamente livres da dengue, pelo fato de não haver acúmulo de água limpa.
- as chances de a dengue se tornar epidêmica em cidades de espaços muito compactos é bem menor, em razão da facilidade de se localizarem e eliminarem os criadouros, sempre próximos uns dos outros.

### Resolução

*A dengue é transmitida pelo mosquito Aedes Aegypti, que põe seus ovos em lugares que contêm água limpa; nos municípios nordestinos, notadamente na região do semi-árido, ao estocarem água, o risco de contaminação é maior. Portanto, a alternativa a completa a matéria apresentada.*

*Na alternativa b, nas áreas litorâneas e chuvosas, não houve eficácia no combate ao mosquito.*

*Na alternativa c, o risco nas metrópoles brasileiras não é baixo.*

*Na alternativa d, o Centro-Oeste e o Nordeste não estão livres da dengue.*

*Na alternativa e, as chances da dengue tornar-se epidêmica nos espaços restritos é maior.*



População total 19.130.455 hab

População município principal 10.679.760\*

Densidade demográfica 2.376,16 hab/km<sup>2</sup>

Área dos municípios 8.051 km<sup>2</sup>

Número de municípios 39

Fonte: Sec. Econ. Planej. do Estado de São Paulo, 2005

\*FSEADE, 2004

Observando o mapa e os dados pode-se afirmar que

- o fato de o município principal ter mais da metade da população da região metropolitana deve-se ao fato de ele possuir também mais da metade do território.
- as maiores densidades demográficas se encontram nas áreas que mais se afastam do município principal.
- a maior concentração populacional no município de São Paulo deve-se à sua condição de centro geométrico da região metropolitana.
- nas estatísticas internacionais, quando se afirma São Paulo como uma das maiores metrópoles do mundo, não se está referindo apenas ao município principal.
- a região metropolitana de São Paulo é a mais densamente povoada do Brasil em razão de ser composta por vários municípios.

### Resolução

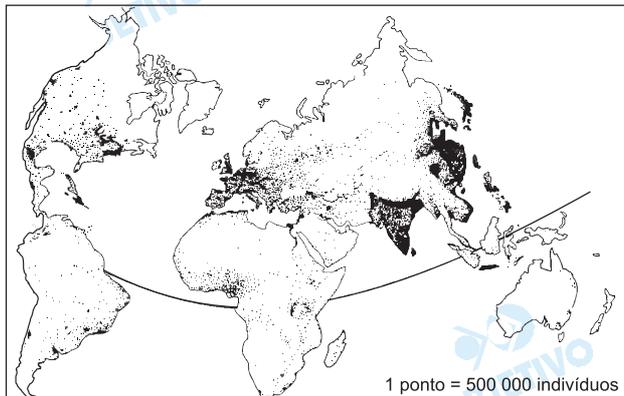
A observação do mapa da região metropolitana de São Paulo, quanto à uma avaliação comparativa da população absoluta, da densidade demográfica e da área, permite-nos inferir que nas estatísticas internacionais relativas à hierarquia urbana – que classificam São Paulo como uma das maiores metrópoles do mundo – estariam referindo-se à região metropolitana constituída pelos 39 municípios. Portanto, a alternativa **d** é a correta.

As demais alternativas apresentam incorreções:

- O município de São Paulo não ocupa mais da metade do território.
- As maiores densidades demográficas não são encontradas nas áreas mais afastadas.
- O município de São Paulo não se destaca pela maior concentração populacional pelo fato de ser centro geométrico da região metropolitana.
- há outras metrópoles densamente povoadas como o Rio de Janeiro e Brasília.

Observe o mapa com atenção:

### A população do mundo nos últimos 25 anos do século XX



Fonte: Mondes Nouveaux, p. 451.

O mapa nos diz que

- grandes áreas de baixa população na África e no norte da América do Norte têm potencial para serem as áreas para desafogar as regiões litorâneas.
- em termos absolutos pode-se afirmar que a maioria da população mundial se concentra em países fora do mundo chamado desenvolvido.
- em razão da condição de pobreza e falta de políticas de controle de natalidade, o hemisfério sul do planeta concentra os maiores contingentes populacionais.
- a distribuição geográfica da população mundial indica que praticamente não há mais áreas que não possam ser habitadas pelo ser humano.
- os chamados países desenvolvidos apresentam uma menor parte da população mundial, o que também pode ser expresso pelas baixas densidades demográficas.

#### Resolução

As duas maiores concentrações demográficas, observáveis no mapa de população apresentado, ocorrem na China e na Índia, regiões fora do chamado "mundo desenvolvido". Concentrações no mundo subdesenvolvido ocorrem também em países do Sudeste Asiático (Indonésia e região da Indochina), porção centro-ocidental da África, costa sudeste da América do Sul e ilhas da América Central. Quanto à afirmativa **a**, as regiões do norte da África (com o deserto do Saara) e do norte da América do Norte (clima polar) são difíceis de ocupar; na alternativa **c**, as maiores concentrações humanas ocorrem no Hemisfério Norte; na alternativa **d**, há, no planeta, diversas áreas ainda passíveis de ocupação; na alternativa **e**, observam-se na Europa e no Japão elevadas densidades demográficas.

“Aproximadamente 600 pessoas integrantes de diversos movimentos sociais ocupam, desde ontem pela manhã, o prédio da 2ª Superintendência Regional da Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (Codevasf) em Bom Jesus da Lapa (BA). Os manifestantes são contra o projeto do governo federal de transposição das águas do Rio S. Francisco [...] O comando da ação está a cargo da Articulação Popular pela Revitalização do Rio São Francisco.”

(In: Correio da BAHIA. Manifestantes ocupam sede da Codevasf. 17/04/2007, Aqui Salvador, p.3)

Um argumento contra a obra de transposição das águas do Rio São Francisco é que é mais importante revitalizá-lo. O rio estaria comprometido por transformações em sua bacia. Sobre essas transformações pode ser dito que

- a) na região do médio São Francisco em direção a sua foz há a presença dinâmica do agronegócio, grande consumidor das águas do rio.
- b) o regime de chuvas, em razão do aquecimento global, já foi alterado na região da bacia do São Francisco, provocando uma diminuição do volume das águas.
- c) o rio, sobrecarregado com o uso de suas águas pelo agronegócio, sobrevive graças aos cuidados com as matas ciliares do seu curso e de seus afluentes.
- d) uma reserva de vitalidade para o rio são as represas, como de Sobradinho, que terminam funcionando como depósitos de águas despoluídas.
- e) a grande industrialização nas margens e na Bacia do Rio São Francisco, que se dirige para seu baixo curso, resulta num aumento da descarga poluente.

### **Resolução**

*A questão trata do projeto do governo federal de transposição das águas do Rio São Francisco e das críticas propostas por vários setores da sociedade civil.*

*O principal argumento contra o projeto é a necessidade de revitalização das águas da Bacia, já comprometidas, quanto ao volume e à qualidade, devido à retirada de matas ciliares e ao desenvolvimento do agronegócio no médio vale do São Francisco, hoje intensamente utilizado para a produção, principalmente, de frutas para exportação. Resolver problemas relacionados ao grande consumo de água pela atividade agrícola e despejo de agrotóxicos deve ser a prioridade do governo federal para a recuperação desse rio.*

“As invasões biológicas ocorrem quando um organismo (animal, vegetal) chega de um lugar distante de sua distribuição geográfica natural e passa a competir por recursos com as espécies nativas, apresentando um rápido crescimento. Atualmente a maioria das invasões é causada pelo homem (deliberada ou acidentalmente)”

(In: Ciência HOJE. Uma estranha na paisagem. Número 241, 09/2007, p. 72)

Tendo em vista os ambientes naturais no Brasil, é correto

afirmar:

- a) Só as espécies invasoras trazidas de continentes como a África e a Ásia, por se encontrarem na faixa tropical, proliferaram no Brasil.
- b) Uma espécie invasora pode multiplicar-se em ambientes novos mas, no caso brasileiro, nenhuma perturbou a biodiversidade de qualquer ecossistema.
- c) Os campos sulinos do Brasil, em razão de sua formação herbácea, são mais suscetíveis a problemas com espécies invasoras.
- d) Os ecossistemas brasileiros só foram afetados por invasoras muito recentemente, com o aumento das relações entre áreas distantes do globo.
- e) Uma árvore estrangeira como o eucalipto, muito presente em nosso território, não se adaptou nas áreas rurais, mas se deu bem nos parques urbanos.

### Resolução

*As invasões biológicas, decorrentes ou não da ação antrópica, são formas silenciosas de agressão ambiental.*

*No Brasil, as espécies invasoras, animais e vegetais, foram introduzidas desde os primórdios do processo de colonização, oriundas de todos os rincões do planeta, com destaque para aquelas de origem européia, como o caso do Pardal – *Passer domesticus* e *Passer hispaniolis* – ou de origem ainda mais distante, como o Eucalipto, *Eucalyptus robusta*, de origem australiana, trazida ao Brasil pelos portugueses, tendo-se adaptado bem às condições do território brasileiro, disseminando-se largamente.*

*Os campos constituem a formação vegetal mais suscetível às invasões biológicas, pois a vegetação herbácea favorece a instalação de novas espécies, uma vez que as gramíneas são espécies pioneiras. Nesse domínio, o número de nichos ecológicos é pequeno, propiciando o crescimento de novas espécies exóticas.*

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

## **Brow-Raising 'Mona Lisa' Discovery: French Engineer Uses Technology to Uncover Secrets of Mysterious Smiler**

Oct. 18, 2007

The "Mona Lisa" may have a few secrets still, but at least one of the mysteries surrounding Leonardo da Vinci's 16th-century masterpiece has been solved: the lady does indeed have eyebrows.

Using a high-tech camera, a French engineer has uncovered what has long been held as a fact about the painting, that its subject was painted without eyebrows or eyelashes. That assumption, according to Pascal Cotte, was wrong. Cotte, a French photographer and engineer, used a 240 million-pixel camera to photograph the painting outside of its glass encasing at the Louvre in Paris. The camera used infrared technology and strong illumination to scan the painting.

With his camera, the engineer was able to virtually peel back layers of the painting revealing how it looked when it was originally painted. The images are currently being shown in San Francisco with a traveling exhibit about the painter.

In the process of photographing and scanning the images, Cotte discovered that the "Mona Lisa's" eyebrows and eyelashes were originally painted on the piece. They disappeared either because of a botched attempt to clean the painting or because the paint's oil and pigment faded over time.

Through the photographs, Cotte also learned the order in which da Vinci painted the "Mona Lisa" and spotted drawings underneath the paint that show a change in the position of her fingers. The images also revealed the touch-up the painting was given in 1956 to repair damage it suffered after a rock was thrown at the painting.

The exhibit, "Da Vinci: An Exhibition of Genius," runs in San Francisco's Metreon Center through the end of the year.

**Fonte:** [www.abcnews.go.com/Technology/story?id=3746629](http://www.abcnews.go.com/Technology/story?id=3746629)

## 41 D

A obra Mona Lisa

- a) teve todos os seus segredos interpretados pela alta tecnologia computacional, aliada à fotografia.
- b) é considerada a mais representativa do século XVI, de acordo com o fotógrafo francês Pascal Cotte.
- c) é a obra prima de Leonardo da Vinci, mas ainda não se sabe se foi ele mesmo que a pintou.
- d) representa uma mulher que, segundo se acreditava, foi pintada sem cílios nem sobrancelhas.
- e) teve seu sorriso misterioso desvendado pelo uso da tecnologia de alta definição.

### Resolução

*O obra Monalisa representa uma mulher que, segundo se acredita, foi pintada sem cílios nem sobrancelhas.*

*No texto:*

*“... that its subject was painted without eyebrows or eyelashes.”*

- *eyebrows* = *sobrancelhas*
- *wyelashes* = *cílios*

## 42 B

Pascal Cotte

- a) cuidadosamente descascou as camadas de tinta retocada de Mona Lisa para chegar à representação original.
- b) fotografou Mona Lisa fora de sua proteção de vidro, com uma câmera de alta tecnologia.
- c) levou Mona Lisa para uma exposição em São Francisco, juntamente com suas fotografias.
- d) descobriu que Mona Lisa foi pintada com a ajuda de alunos de Leonardo da Vinci e que suas mãos estavam inacabadas.
- e) aplicou uma forte iluminação de raios infravermelhos para avaliar a qualidade dos pigmentos que Leonardo da Vinci usou.

### Resolução

*Pascal Cotte fotografou Monalisa fora de sua proteção de vidro, com uma câmera de alta tecnologia.*

*No texto:*

*“Cotte, a French photographer and engineer, used a 240 million-pixel camera to photograph the painting outside of its glass encasing at the Louvre in Paris.”*

## 43



No trecho do primeiro parágrafo -- *The lady does indeed have eyebrows* – a expressão *does indeed* indica

- a) contradição.
- b) interrogação.
- c) ênfase.
- d) hipótese.
- e) restrição.

### Resolução

No trecho do primeiro parágrafo – *The lady does indeed have eyebrows* – a expressão **does indeed** indica **ênfase**.

- *does* = oração afirmativa = realmente
- *indeed* = de fato, na verdade

## 44



No trecho do quarto parágrafo do texto – *In the process of photographing and scanning the images, Cotte discovered that the "Mona Lisa's" eyebrows and eyelashes were originally painted on the piece* – a expressão *the piece* refere-se a

- a) eyebrows and eyelashes.
- b) images.
- c) oil and pigment.
- d) photographing.
- e) Mona Lisa.

### Resolução

No trecho do quarto parágrafo do texto – *In the process of photographing and scanning the images, Cotte discovered that the "Mona Lisas's" eyebrows and eyelashes were originally painted on the piece.* – a expressão **the piece** refere-se a **Mona Lisa**.

## 45



Por meio das fotografias de Pascal Cotte descobriu-se que

- a) Mona Lisa foi apedrejada em 1956 e sofreu retoques nos danos.
- b) os pigmentos usados por Leonardo da Vinci eram oleosos e de tons esfumados.
- c) os dedos de Mona Lisa foram retocados para recuperar a posição original.
- d) a expressão característica de Mona Lisa continua a ser um mistério.
- e) Mona Lisa foi pintada em uma determinada sequência.

### Resolução

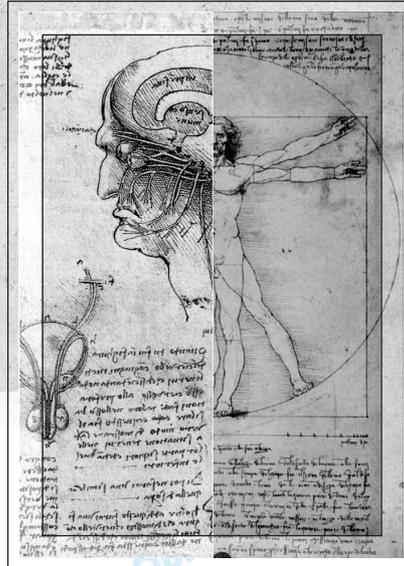
Por meio das fotografias de Pascal Cotte, descobriu-se que Mona Lisa foi pintada em uma determinada sequência.

No texto:

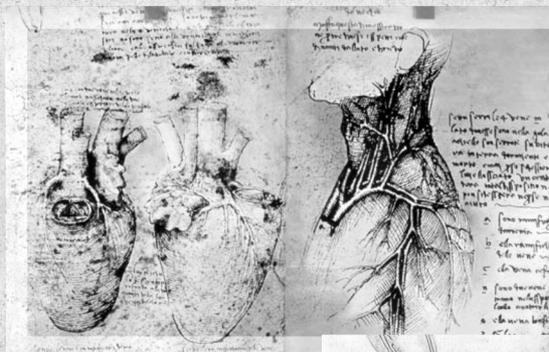
*"Through the photographs, Cotte also learned the order in which da Vinci painted the 'Mona Lisa' (...)."*



Tema da prova:  
**Leonardo da Vinci**  
Ciência & Arte



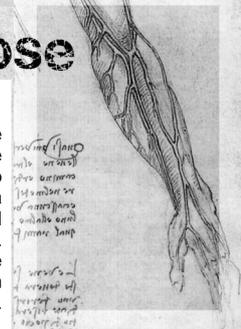
**Biologia/Química**



**Aterosclerose**

**IMPORTANTE:**

Nas próximas páginas, você encontrará as questões dissertativas e deverá fazer uso do **CADERNO DE RESPOSTAS** para respondê-las. Fique atento ao local destinado à resposta de cada questão. Ao final da prova, entregue este caderno para o fiscal de sala. Em hipótese alguma saia da sala com ele. Continue o trabalho.





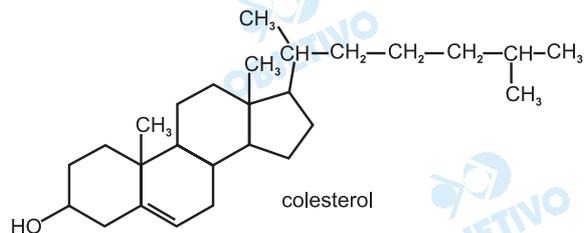
Leonardo da Vinci foi um grande estudioso de anatomia. Passava horas ao lado de cadáveres, desenhando em detalhes a estrutura de órgãos internos. Em alguns casos, conseguiu deduzir acertadamente a causa da morte de uma pessoa. Um exemplo impressionante é o caso de um velho senhor internado no hospital Santa Maria Nuova, em Florença, falecido por volta de 1506. Ao executar a autópsia do corpo, da Vinci notou que as paredes internas de alguns vasos sanguíneos encontravam-se espessadas e tortuosas, e que este tipo de alteração não era verificado em corpos de pessoas mais jovens que ele havia dissecado. Ele fez as seguintes anotações a respeito:

*"A morte do velho senhor...foi causada pelo fato de que a cobertura interna dos vasos que vão do baço ao fígado se tornou tão espessa que eles se tornaram ocluídos (bloqueados) e não permitiram a passagem do sangue... As cavidades (lumens) dos vasos dos animais, após muito tempo de exposição aos humores nutrientes (transportados pelos vasos), se tornam, finalmente, contraídas e rígidas."* (Extraído de Keele, K. D., *Medical History*, Vol. 17, p. 304-308, 1973)

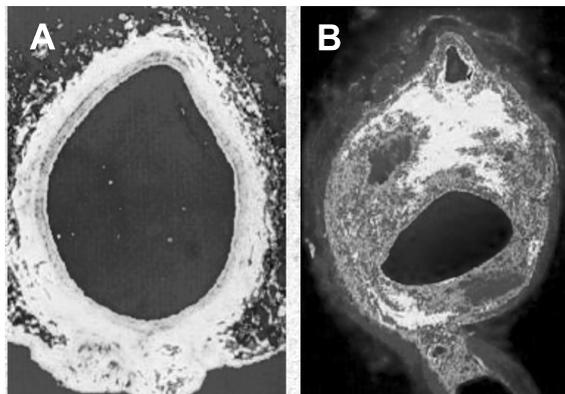
Leonardo acreditava que o bloqueio vascular impedia o movimento do sangue, impossibilitando a renovação de seus nutrientes. Ele registrou que os espessamentos vasculares também ocorriam em artérias que nutriam o coração e membros inferiores, provocados por uma nutrição "não natural" das paredes arteriais. Desse modo, da Vinci pode ter realizado o primeiro diagnóstico de aterosclerose da história.

Nos dias de hoje, o número de mortes causadas por aterosclerose é elevado. Muitos detalhes desta patologia já foram elucidados e, em certa medida, Leonardo da Vinci estava certo ao afirmar que os espessamentos vasculares decorriam de uma nutrição "não natural" das paredes arteriais: a aterosclerose é consequência de um processo inflamatório das paredes dos vasos, disparado por diversos fatores, dentre os quais a presença excessiva de algumas espécies químicas como colesterol, ésteres de colesterol, triglicerídeos e radicais livres na circulação sanguínea.

O colesterol, especificamente, tem um papel central no processo aterosclerótico. Pelo fato de não ser muito solúvel em soluções aquosas como o plasma, o colesterol da dieta, após absorção pelo trato digestório, necessita se combinar com proteínas plasmáticas especiais para ser transportado, dentre as quais se destacam as lipoproteínas de alta densidade (HDL) e de baixa densidade (LDL).



O LDL colesterol é algumas vezes denominado "mau colesterol" porque está associado à formação de placas gordurosas nas paredes arteriais, que posteriormente se calcificam formando as placas ateroscleróticas. Sobre tais placas formam-se coágulos sanguíneos que provocam o bloqueio do vaso, impedindo o fluxo sanguíneo normal, como havia sido descrito pelo visionário Leonardo da Vinci já no século XVI. Alguns alimentos contribuem para o aumento da taxa de LDL no sangue, especialmente aqueles ricos em gorduras *trans* e gorduras saturadas. O controle do nível de colesterol sanguíneo é uma preocupação crescente que tem demandado atenção por parte de instituições atuantes na área da saúde.



Cintilografia com tecnécio de artéria saudável (A) e artéria obstruída (B)



# A cidade ideal

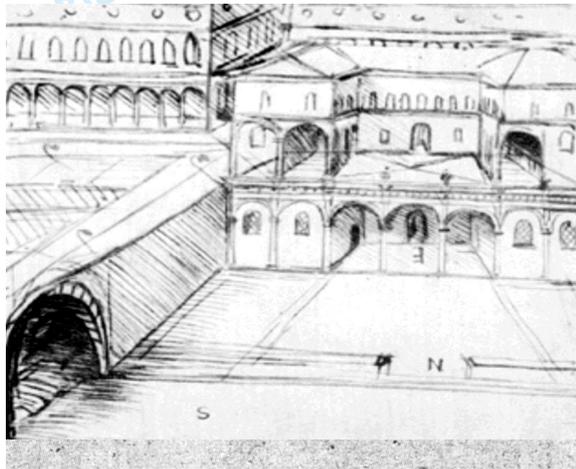
**E**m 1485, uma peste matou quase a metade da população de Milão, na Itália. No final dos anos 1480, Leonardo da Vinci transferiu-se para lá e, entre outros projetos, dedicou-se a planejar a "cidade ideal", tema e preocupação regular do Renascimento. Quase cinco séculos depois, a busca utópica da cidade ideal prosseguia, manifesta em projetos urbanos como o de Brasília.



Artista desconhecido. Painel "A cidade ideal de Urbino". Galerie Nationale des Marches. [http:// www.ltis-einstein.roma.it/sforzinda/citta.htm](http://www.ltis-einstein.roma.it/sforzinda/citta.htm)

"Uma cidade, ou melhor, um lugar, um sítio urbano fixado sobre uma perspectiva que desdobra sobre o olhar o leque simétrico de suas linhas de fuga. A imagem de uma praça deserta, grosseiramente retangular, pavimentada de mármore policrômico, cercada em três de seus lados pela fachada de palácios e de casas burguesas; e um edifício de forma circular, com dois planos superpostos de colunas e uma cobertura cônica, ocupa o centro."

Sobre "A cidade ideal de Urbino".  
Hubert DAMISCH. *L'origine de la perspective*. Paris: Flammarion, 1993, p. 192.



Leonardo da Vinci: esquema de via de circulação e edifícios, em dois níveis, para a cidade ideal (c. 1485). Elke BÜCHHOLZ. *Leonardo da Vinci. Vida y Obra*. Barcelona: Könemann, 2000, p. 36



Brasília. <http://www.skyscraperlife.com>

"Compara-se [...] Brasília com as duas cidades ideais de Le Corbusier [arquiteto modernista suíço, 1887-1965]. Notem-se as similaridades explícitas entre ambas e Brasília: o cruzamento de vias expressas; as unidades de moradia com aparência e altura uniformes, agrupadas em superquadras residenciais com jardins e dependências coletivas; os prédios administrativos, financeiros e comerciais em torno do cruzamento central; a zona de recreação rodeando a cidade. O 'pedigree' de Brasília é evidente."

James HOLSTON. *A cidade modernista: uma crítica de Brasília e sua utopia*. São Paulo: Companhia das Letras, 1993, p. 38

"(...) o modelo urbanístico de Leonardo da Vinci, um desenho de cidade perfeita, detalhava como deveriam ser as ruas, casas, esgotos etc. Pelas ruas altas não deveriam andar carros nem outras coisas similares, mas apenas gentis-homens; pelas baixas deveriam andar carros e outras coisas somente para uso e comodidade do povo. De uma casa a outra, deixando a rua baixa no meio, por onde chegam vinho, lenha etc. Pelas ruas subterrâneas estariam as estrebarias e outras coisas fétidas.

A cidade descrita por Leonardo já é, de certa forma, utopia: é uma exigência completamente racional que espera ser traduzida na prática."

Carlos Eduardo Ornelas BERRIEL.  
"Cidades utópicas do renascimento".  
<http://cienciaecultura.bvs.br/pdf/cic/v56n2/a21v56n2.pdf>

A partir dos textos e imagens acima, escreva um texto sobre a ideia de "cidade ideal" no Renascimento e no mundo atual, considerando:

- sua relação com as preocupações humanistas e racionalistas do Renascimento cultural e com as concepções de arte que se afirmaram na época de Leonardo;
- as semelhanças de objetivos do urbanismo renascentista com o urbanismo modernista que resultou na cidade de Brasília, capital brasileira.

## Resolução

- *O interesse pela concretização de uma "cidade ideal" na Época Renascentista deve ser entendido dentro de um conjunto de fatores inter-relacionados, a saber:*
  - *Os problemas de ordem sanitária e funcional das cidades medievais, nas quais os esgotos a céu aberto, a estreiteza das ruas, a precariedade de muitas das construções e a ausência de planejamento resultavam em epidemias, promiscuidade, insegurança e incêndios.*
  - *A retomada, pelo Renascimento, dos padrões estéticos da Antiguidade Clássica, incluindo suas concepções arquitetônicas e urbanísticas – consideradas, no início dos tempos modernos, superiores a tudo que fora produzido pela Europa Medieval.*
  - *O racionalismo e o humanismo que permearam todo o pensamento renascentista, levando filósofos, artistas e cientistas a tentar conceber soluções para todos e quaisquer problemas. Os resultados desse esforço criador vão da Utopia de Morus ao Elogio da Loucura de Erasmo, dos afrescos de Miguel Ângelo à "cidade ideal" de Leonardo e às "Revoluções dos Mundos Celestes" de Copérnico. Levando em conta os fatores citados, torna-se pos-*

sível entender o que era, para os intelectuais do Renascimento, o projeto de uma cidade ideal. O painel sobre a “Cidade Ideal de Urbino” (Urbino, aliás, é uma cidade real do Norte da Itália) evidencia a influência da arquitetura clássica, com suas colunatas e edifícios circulares (estes últimos, inspirados nas basílicas romanas). Já o projeto de Da Vinci denota as preocupações racionalistas de seu idealizador, interessado em otimizar a circulação de pessoas e veículos, mas sem se desvincular dos preconceitos sociais de seu tempo (as vias superiores, significativamente, seriam reservadas à circulação dos “gentis-homens”, isto é, da aristocracia).

- O planejamento urbano de um espaço ideal, organizado, inspirou Leonardo Da Vinci no período renascentista. Era tido como uma busca utópica manifestada por projetos arrojados, fora do contexto espacial da urbe daquele período. Os conceitos de amplitude, de vias de circulação, de planos superpostos de Urbino somaram-se aos de Da Vinci, que sonhava com uma cidade com um plano de ruas altas para os “gentis-homens” (citado por Berriell), ruas baixas para fluxo de abastecimento e ruas subterrâneas para coisas fétidas. A prática seria traduzida dentro de padrões estéticos futuristas que inspiraram, na década de 1950, o presidente Juscelino Kubitschek a mudar a capital federal para o planalto central do Brasil, com projeto do arquiteto Oscar Niemeyer, e o urbanismo, de Lúcio Costa.

Brasília foi projetada em moldes arrojados para sua época, como a “cidade ideal” de Da Vinci ou como os ideais de Le Corbusier, na Suíça, unidades de moradia agrupadas em superquadras com jardins e dependências coletivas, financeiras, prédios e unidades administrativas, em torno de um cruzamento central, áreas de lazer e recreação ao redor da cidade, ruas e avenidas largas e sem cruzamentos.

A amplitude do espaço urbanizado dá ênfase à sua organização, seguindo um padrão da imagem de um avião: a ala central e as asas que se alongam em formas verticais no horizonte.

A geografia urbana de Brasília privilegiou seu estilo elitista, priorizou a centralização dos edifícios dos ministérios e, ao seu redor, a segurança geopolítica observada pelas instalações das distintas representações.

O isolamento do poder político foi complementado pelas áreas adjacentes de centros universitários, financeiros, comerciais, de saúde, de lazer, compartilhados pela sua população.

A esse núcleo central surgido do planejamento piloto, somaram-se posteriormente áreas complementares de crescimento caótico para abrigar a população, inicialmente de baixa renda. As chamadas cidades-satélites (Brazlândia, Sobradinho, Núcleo Bandeirante, Ceilândia, Gama, Tabatinga, entre out-

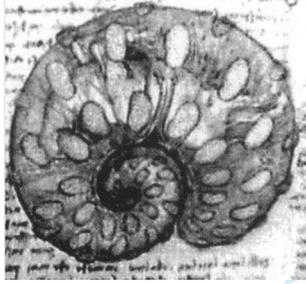
ras), não estavam previstas no Plano Piloto.

Dessa forma, a cidade de Brasília tornou-se a partir da década de 1990, uma área metropolitana com amplo raio de influência constituindo a RIDE (Região Integrada do Desenvolvimento do Entorno) e, quanto ao aspecto urbanístico, seu “pedigree” lhe permitiu a classificação como Patrimônio Arquitetônico da Humanidade feita pela UNESCO.

Devemos destacar, no entanto, que o planejamento arquitetônico requintado e a idéia de criação de uma cidade ideal está longe de se concretizar, pois, na prática, Brasília apresenta os mesmos problemas cotidianos de ordem econômica, social, ambiental, observados em outras metrópoles brasileiras.

Redação

# Leonardo e o século XXI



Desenho de um embrião bovino, feito por Da Vinci -1506 -1508 (Código Windsor)

Escadas do Museu do Vaticano projeto de Leonardo da Vinci



  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

  
OBJETIVO

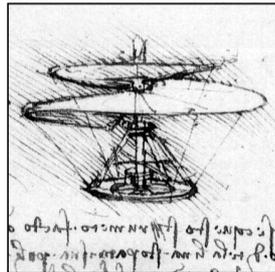
  
OBJETIVO

Da Vinci propôs a idéia de um telescópio refrator e, em 1490, fez a seguinte anotação: “Fazer lentes para ver a Lua aumentada”.

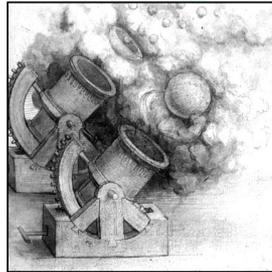
ATALAY, B. *A Matemática e a Mona Lisa*. São Paulo: Mercuryo, 2007, p. 249.



Galáxia em espiral (M51) vista do telescópio Hubble (NASA)



Helicóptero de Da Vinci (1487-1490). Manuscrito B.



Artefatos de guerra. Desenho de Da Vinci. Código Atlântico.

Leonardo da Vinci (1465 -1519) é considerado por muitos estudiosos um homem de visão (que olhava para o futuro) e, por outros, um visionário (sonhador). Alguns pesquisadores da História da Arte o consideram o maior pintor da Renascença e alguns pesquisadores da Ciência o consideram o primeiro cientista. Qualquer uma dessas interpretações aponta para alguém dotado de imaginação incomum e espírito investigativo.

“Os seus desenhos, combinando uma precisão científica com um grande poder imaginativo, refletem a enorme vastidão dos seus interesses, que iam desde a biologia, à fisiologia, à hidráulica, à aeronáutica e à matemática.”

Disponível em <<http://www.educ.fc.ul.pt/icm/icm2000/icm33/Leonardo.htm>> acessado em 01/10/07

Renascimento: um movimento que afetou todos os aspectos da cultura, da literatura e da erudição, da pintura, da escultura e da arquitetura, e que conscientemente quis recuperar e reviver os êxitos da Antiguidade Clássica. A palavra “Renascimento” quer dizer “voltar a nascer”, e foi precisamente assim que os sábios e os artistas dos séculos XV e XVI interpretaram o meio cultural no qual viviam e trabalhavam: como o renascer da civilização clássica depois de um longo período de degeneração.

MANN, Nicholas (coord.). *Grandes Civilizações do passado - Renascimento*, trad. Alexandre Martins. Barcelona: Folio, 2006.

**Das invenções que temos hoje, quais Leonardo “desinventaria” e por quê?**

**O que Leonardo poderia inventar hoje para resolver alguns de nossos problemas?**

**Quais idéias e/ou ideais deveriam “renascer” neste século e por quê?**

#### PROPOSTA:

Considerando as informações disponibilizadas aqui e articulando as informações da prova como um todo com os seus conhecimentos da sociedade do século XXI, elabore um texto dissertativo, respondendo a uma das questões abaixo. Dê um título ao seu texto.

**IMPORTANTE:**

Passe a sua redação a limpo, à 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 o padrão culto. 3. Construção textual e escolha do título compatível com o tipo de texto proposto. Sua redação será anulada se você fugir do tema da prova.

**Comentário à proposta de Redação**

*As três questões propostas como temas para a elaboração de um texto dissertativo dão margem a respostas muito variadas, mas sempre relacionadas com um elemento essencial do Renascimento que não é mencionado nos textos oferecidos (pobres, por sinal): o Humanismo. São os ideais humanistas norteadores do Renascimento que deveriam dar fundamentação às respostas dos candidatos quanto ao que Leonardo condenaria no aparato tecnológico do nosso tempo e quanto ao que poderia ser a sua contribuição para resolver nossos problemas, seja por meio de novas invenções, seja pela retomada de antigas idéias ou ideais.*

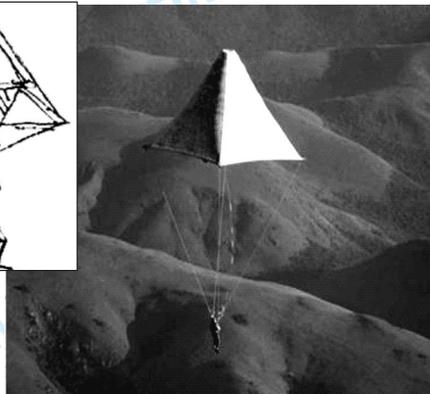
# “O vôo imaginado”

## O pára-quadras

O estudo do pára-quadras faz parte do Código Atlântico, no qual se encontram diversos inventos pensados para que o homem conseguisse voar. Da Vinci concebeu a idéia de um dispositivo que pudesse vir a salvar vidas humanas que necessitassem abandonar antigas torres medievais em casos de incêndio. Desenhou um pára-quadras em forma de pirâmide que, apesar de não ter sido construído na época, exerceu grande influência na concepção dos primeiros equipamentos. Segundo ele, **o pára-quadras deveria ser construído em formato de pirâmide, com cada lado (aresta) medindo sete metros**, e com telas de linho sustentadas por uma estrutura de madeira (Figura 1).



(Figura 1)



(Figura 2)

O pára-quadrista britânico Adrian Nicholas, em 2000, saltou de uma altura aproximada de 3.300 m, com um equipamento construído de acordo com as especificações e materiais que estavam disponíveis na época de Da Vinci (Figura 2). Apenas duas inovações foram acrescentadas: o uso do algodão, em vez do linho, e uma mudança no respiro de ar.

O pára-quadras se revelou ágil e eficaz. “Não houve ondulações ou quedas repentinas, e o pára-quadras se moveu facilmente pelo ar”, disse Nicholas.

Depois de descer aproximadamente 2.100 m com o projeto de Da Vinci, Nicholas, que tem 75 kg, desconectou-se da pirâmide e completou o salto com um pára-quadras convencional, pois o pára-quadras de Da Vinci, pesando 85 kg, que desceu sozinho, suavemente e a poucos metros de distância, poderia machucá-lo no pouso.

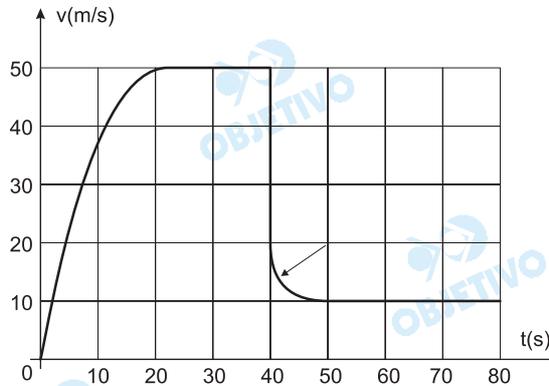
## A emoção do salto...

Quando uma pessoa salta de pára-quadras, a força devido à gravidade (peso do conjunto formado pelo homem e pára-quadras) puxa o corpo para baixo e a força de resistência do ar manifesta-se, no corpo, para cima. Essa resistência imposta pelo ar depende, entre outras coisas, das dimensões, da forma e da velocidade do pára-quadrista (e seu equipamento).

No início, a força gravitacional tem intensidade maior do que a força de resistência do ar, fazendo com que a velocidade de queda aumente, aumentando a resistência imposta pelo ar. Quando as duas forças assumem valores iguais, é atingido o equilíbrio dinâmico e a velocidade de queda se estabiliza - é a primeira velocidade limite,  $V_{lim.1}$ . Nesse momento, o pára-quadras é aberto, aumentando a área de contato com o ar, fazendo com que a resistência do ar tenha intensidade maior do que o peso do conjunto, desacelerando o movimento.

Com a diminuição da velocidade, a intensidade da força de resistência do ar também diminui progressivamente, até novamente igualar seu valor com o peso do conjunto. Nessa situação, a velocidade de queda estabiliza - é a segunda velocidade limite,  $V_{lim-2}$ . Essa velocidade de queda (já estabilizada) é uma velocidade que um homem treinado sabe suavizar quando chega ao solo.

Desconsiderando as limitações técnicas referentes à abertura do equipamento, o comportamento aproximado da velocidade de Adrian Nicholas, durante seu vôo com o pára-quadras projetado por Leonardo da Vinci, está representado no gráfico abaixo.



Sabe-se que a equação que nos permite determinar a intensidade da força de resistência a que o pára-quadrista fica sujeito durante a queda é:

$$F_{RES} = \frac{C_x \cdot \rho \cdot A}{2} \cdot v^2, \text{ onde}$$

$C_x$  é o coeficiente de arrasto (grandeza adimensional)

$\rho$  é a densidade do ar (aproximadamente  $1,3 \text{ kg/m}^3$ )

$v$  é a velocidade de queda do pára-quadrista

$A$  é a área da seção transversal do pára-quadras\*

\*considerando desprezível, em relação ao conjunto, a área seção transversal do pára-quadrista.

#### Instruções:

**Nas respostas lembre-se de deixar os processos de resolução claramente expostos. Não basta escrever apenas o resultado final, é necessário registrar, no local adequado, os cálculos e/ou o raciocínio utilizado.**

a) Em relação ao pára-quadras e sua interferência no movimento de queda, responda:

a<sub>1</sub>. Considerando que apenas as laterais do pára-quadras idealizado por Da Vinci fossem construídas com telas de linho, quantos  $\text{m}^2$  de tecido seriam gastos nessa confecção?

Adote  $\sqrt{3} = 1,7$

a<sub>2</sub>. Sendo a aceleração da gravidade constante e igual a  $10 \text{ m/s}^2$ , determine o valor do coeficiente de arrasto no instante em que é atingida a velocidade limite  $V_{lim-2}$ .

a<sub>3</sub>. Qual a quantidade de energia mecânica dissipada entre os instantes

$t_1 = 20 \text{ s}$  e  $t_2 = 50 \text{ s}$ ? Em seus cálculos, adote  $\pi = 3$  e observe que o gráfico, no intervalo de  $40 \text{ s}$  a  $50 \text{ s}$ , corresponde a  $\frac{1}{4}$  de circunferência.

b) Analisando o gráfico da velocidade em função do tempo e admitindo que, no intervalo  $0 \leq t \leq 20$ , o gráfico represente um ramo de parábola, na qual  $50 \text{ m/s}$  é a velocidade máxima atingida pelo corpo, e usando a notação  $v(t) = \alpha t^2 + \beta t + \gamma$ , encontre os valores de  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $\gamma$  e escreva  $v(t)$ .

#### Resolução

a) a<sub>1</sub>) A área de tecido necessário para a construção do pára-quadras é igual à área lateral de uma pirâmide quadrangular regular cujas faces laterais são triângulos equiláteros de  $7 \text{ m}$  de lado. Assim,

em metros quadrados, temos:

$$S = 4 \cdot \frac{7^2 \sqrt{3}}{4} = 49 \cdot \sqrt{3} \approx 49 \cdot 1,7 = 83,3$$

a<sub>2</sub>) Quando for atingida a velocidade limite, a força resultante se anula e teremos:

$$F_{res} = P$$

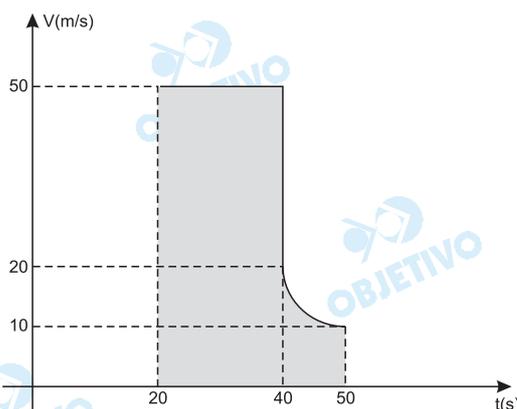
$$\frac{C_x \rho A}{2} V_{lim_2}^2 = mg$$

A área da secção transversal (quadrado de lado 7m) vale  $A = 49m^2$

$$\frac{C_x \cdot 1,3 \cdot 49}{2} \cdot (10)^2 = 160 \cdot 10$$

$$C_x = 0,50$$

a<sub>3</sub>) 1) A distância percorrida entre os instantes  $t_1 = 20s$  e  $t_2 = 50s$  é medida pela área sob o gráfico  $V = f(t)$ .



$H = \text{área } (V \times t)$

$$H = 20 \cdot 50 + 10 \cdot 10 + \left(100 - \frac{\pi \cdot 10^2}{4}\right) (m)$$

$$H = 1000 + 100 + \left(100 - \frac{300}{4}\right) m$$

$$H = 1125m$$

2) A energia mecânica dissipada é a diferença entre a energia mecânica inicial (instante  $t_1 = 20s$ ) e a energia mecânica final (instante  $t_2 = 50s$ ).

$$E_d = mgH + \frac{m}{2} (V_1^2 - V_2^2) = m \left( gH + \frac{V_1^2 - V_2^2}{2} \right)$$

$$E_d = 160 \left( 10 \cdot 1125 + \frac{2500 - 100}{2} \right) (J)$$

$$E_d = 160 (11250 + 1200) (J)$$

$$E_d \approx 2,0 \cdot 10^6 J$$

b) Como o vértice da parábola é (20;50) e uma raiz é zero, a outra raiz é 40. A equação da parábola, na forma fatorada, é  $v(t) = \alpha(t - 0)(t - 40)$ .

Para o vértice, temos

$$v(20) = \alpha(20 - 0)(20 - 40) = 50 \Leftrightarrow \alpha = -\frac{1}{8}$$

Assim,

$$\begin{aligned} v(t) &= -\frac{1}{8}(t - 0) \cdot (t - 40) = -\frac{1}{8}t^2 + 5t = \\ &= \alpha t^2 + \beta t + \gamma, \text{ para qualquer } t \in [0; 20]. \end{aligned}$$

**Respostas:** a)  $a_1) 83,3 \text{ m}^2$

$$a_2) C_x = 0,50$$

$$a_3) E_d \approx 2,0 \cdot 10^6 J$$

$$b) \alpha = -\frac{1}{8}, \beta = 5 \text{ e } \gamma = 0 \text{ e}$$

$$v(t) = -\frac{1}{8}t^2 + 5t$$

### Comentário Geral

Esta prova chama a atenção pela primorosa apresentação gráfica, como já é tradicional nos vestibulares da PUC-SP. Tradicional nesta prova também é a opção por uma seção temática, com os méritos e os problemas desse modelo. Entre aqueles, estão a elegância e a concentração possibilitadas pela unidade temática. Dos defeitos, talvez o principal consista no fato de parte da prova constar de questões um pouco “artificiais”, formuladas de maneira forçada para poderem integrar-se ao projeto temático proposto. Outro problema é o grau de dificuldade encontrável na questão discursiva de História e Geografia, defeito que em parte pode ser debitado à complexidade da proposta. A questão de Física e Matemática, embora de resolução simples, ressenete-se de enunciado longo e pouco claro. O teste 6 de Português apresenta o defeito que comentamos em sua resolução. Também na proposta de redação, a temática, associada à carência ou insuficiência dos textos apresentados para apoiar o trabalho dos candidatos, impôs dificuldades que superam o que é justo esperar de estudantes egressos do Ensino Médio.