

## TEXTO 1

### Uma nova luz em nossas vidas

Adilson de Oliveira

01 A luz é um dos fenômenos físicos mais interessantes da natureza. Aliás, só podemos observar  
02 a natureza a partir da luz. Conforme o tipo usado, vemos diferentes aspectos do mundo. Uma  
03 sala, por exemplo, se transforma perante nossos olhos quando a iluminamos com cores  
04 diferentes. Vivemos banhados pela luz. A luz viaja a cerca de 300.000 Km/s no vácuo, que é o  
05 limite de velocidade para tudo no universo. Ela pode se comportar como onda, ao se espalhar  
06 pelo ar, ou como partícula, quando é absorvida ou emitida por átomos. Sem dúvida, um objeto  
07 fascinante e intrigante. Qualquer um de nós, sobretudo na infância, já perguntou o que é a luz.  
08 Podemos prendê-la, guardá-la? Como podemos fazer luz? O que veríamos se andássemos  
09 junto com um raio de luz?

10 A luz pode ser produzida de diversas formas. Por exemplo, todo corpo, quando aquecido,  
11 emite luz. Nosso corpo, que normalmente fica na temperatura de 36 °C, emite luz na faixa do  
12 infravermelho, que é invisível aos nossos olhos, mas que podemos sentir pelo tato e por meio  
13 de sensores especiais. À medida que aumentamos a temperatura de um objeto, ele começa a  
14 brilhar, primeiramente de forma avermelhada, depois amarelada, até chegar à cor azul, que  
15 representa alta temperatura, acima de milhares de graus. O aquecimento dos corpos foi  
16 durante milênios o único modo de produzir luz, principalmente a partir da combustão (fogo).  
17 Até meados do século XIX, quando a lâmpada incandescente foi inventada, usava-se fogo  
18 para iluminar, na forma de tocha ou vela. A lâmpada incandescente, que contava inicialmente  
19 com um filamento de carbono, foi desenvolvida como produto comercial por Thomas Edison,  
20 em 1879, e é usada até hoje. Mas, devido à sua baixa eficiência em converter energia em luz,  
21 essa invenção tem seus dias contados. A alternativa mais comum disponível atualmente é a  
22 lâmpada fluorescente, que, ao contrário da anterior, é muito eficiente. Esse tipo de lâmpada  
23 possui um tubo de vidro no qual uma mistura gasosa, como argônio e vapor de mercúrio,  
24 emite luz ultravioleta quando uma descarga elétrica passa através dela.

25 Mas a grande revolução na produção de dispositivos emissores de luz teve início em meados  
26 da década de 1960, com a produção dos primeiros diodos emissores de luz – do inglês, Light  
27 Emission Diode (LED). Trata-se de dispositivos semicondutores que, submetidos a  
28 determinada voltagem, emitem luz por um processo conhecido por eletroluminescência. Os  
29 primeiros dispositivos obtidos emitiam luz nas cores vermelha, verde e amarela. Só em 1990  
30 foi possível construir um LED que emitia na faixa do azul, que, combinado com o verde e o  
31 vermelho, pode produzir luz branca.

32 Foi um grande desafio criar um LED que emite luz na cor azul, feito que valeu o prêmio Nobel  
33 de Física de 2014 para os físicos Isamu Akasaki, da Universidade de Meijo e de Nagoia  
34 (Japão), Hiroshi Amano, também da Universidade de Nagoia, e Shuji Nakamura, da  
35 Universidade da Califórnia (Estados Unidos). O trabalho desenvolvido por esses cientistas  
36 teve o grande mérito de conseguir encontrar rotas específicas para fabricar o material. Os  
37 LED que emitem luz branca estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia. Muitos deles já  
38 são utilizados em luminárias e em automóveis, com eficiência e durabilidade muito maiores  
39 que as dos demais tipos de lâmpada. O prêmio Nobel de Física de 2014 contemplou uma  
40 descoberta que já se transformou em tecnologia e que permitirá uma revolução nos processos  
41 de geração de luz.

Disponível em: <<http://cienciahoje.uol.com.br/colunas/fisica-sem-misterio/uma-nova-luz-em-nossas-vidas>>. [Adaptado].  
Publicado em: 24 out. 2014. Acesso em: 25 jun. 2015.

## QUESTÃO 01

Com base na leitura do texto 1, é **CORRETO** afirmar que:

01. o título do texto remete à grande revolução tecnológica no campo da iluminação: a criação de um tipo de dispositivo de emissão de luz denominado LED.
02. a ideia principal do texto é enfatizar o valor do prêmio Nobel de Física e a importância do financiamento de pesquisas interinstitucionais que impulsionam a criação de novas tecnologias.
04. a grande revolução na produção de LED começou menos de um século após a produção comercial da lâmpada com filamento de carbono.
08. os LED começaram a ser produzidos na década de 1960, emitindo, desde então, luz vermelha, verde, amarela e azul, de cuja combinação resulta a luz branca, de grande utilização em luminárias e automóveis.
16. no último parágrafo do texto, o autor faz uma projeção para o futuro sem base em fatos, mas a partir de opiniões diversas.

RESPOSTA

## QUESTÃO 02

De acordo com o texto 1, é **CORRETO** afirmar que:

01. o autor lança questionamentos ao final do primeiro parágrafo apenas como recurso estilístico, pois o conteúdo de nenhum deles é retomado na sequência do texto.
02. o primeiro parágrafo do texto é permeado por marcas linguísticas de personalidade.
04. o segundo parágrafo do texto se desenvolve em torno de formas de produção da luz, desde o aquecimento dos corpos, incluindo o corpo humano, até a invenção das lâmpadas incandescente e fluorescente.
08. os dois últimos parágrafos do texto se contrapõem aos dois primeiros, visto que estes descrevem tipos de iluminação atualmente em desuso e aqueles apresentam o tipo de lâmpada que é usado hoje em dia.
16. no trecho “Só em 1990 foi possível construir um LED que emitia na faixa do azul [...]” (linhas 29-30), “Só” é um articulador argumentativo que expressa a percepção do autor de que o tempo decorrido entre a produção dos primeiros LED e a desse último foi relativamente longo.
32. o autor defende seu ponto de vista acerca do papel da luz em nossas vidas e lança mão da fala do outro como argumento de autoridade, o que caracteriza este texto como tipicamente opinativo.

RESPOSTA

### QUESTÃO 03

Considerando o texto 1, é **CORRETO** afirmar que:

01. em “À medida que aumentamos a temperatura” (linha 13), a locução sublinhada poderia ser substituída por “À proporção em que” ou “Ao passo em que”, de acordo com a variedade padrão da língua escrita.
02. em “Conforme o tipo usado” (linha 02) e em “Só em 1990 foi possível construir um LED que emitia na faixa do azul” (linhas 29-30), ocorre elipse dos termos “de luz” e “luz”, respectivamente.
04. a palavra “Aliás” (linha 01) introduz uma retificação da informação precedente, equivalendo a “Isto é” e “Ou seja”.
08. o conector “Mas” (linhas 20 e 25) expressa mudança na direção argumentativa: na linha 20, em relação à informação contida no período precedente; na linha 25, em relação a um conjunto de informações contidas no parágrafo precedente.
16. em “Nosso corpo, que normalmente fica na temperatura de 36 °C, emite luz na faixa do infravermelho [...]” (linhas 11-12) e em “Os LED que emitem luz branca estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia” (linhas 36-37), a palavra sublinhada é um pronome relativo que, no primeiro caso, introduz uma oração explicativa e, no segundo caso, uma oração que restringe o significado do termo anterior.
32. as orações que contêm as formas verbais “foi inventada” (linha 17), “foi desenvolvida” (linha 19) e “é usada” (linha 20) estão na voz passiva, tendo como agente das ações “a lâmpada incandescente”.

RESPOSTA

### QUESTÃO 04

Em conformidade com o texto 1 e considerando os trechos I, II e III abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

- I. “Ela pode se comportar como onda, ao se espalhar pelo ar, ou como partícula, quando é absorvida ou emitida por átomos. Sem dúvida, um objeto fascinante e intrigante.” (linhas 05-07)
- II. “A luz pode ser produzida de diversas formas. Por exemplo, todo corpo, quando aquecido, emite luz.” (linhas 10-11)
- III. “Até meados do século XIX, quando a lâmpada incandescente foi inventada, usava-se fogo para iluminar, na forma de tocha ou vela.” (linhas 17-18)

01. em I, “Ela pode se comportar”, e em III, “usava-se fogo”, o pronome “se” é um recurso gramatical empregado para indicar que o sujeito, em ambos os casos, é indeterminado.
02. as orações sublinhadas em II e III, embora sejam introduzidas pelo mesmo conector, apresentam sentidos diferentes: no primeiro caso, aproxima-se de um valor condicional; no segundo caso, tem valor temporal.
04. em I, “um objeto fascinante e intrigante” refere-se a “átomos”.
08. em II, os dois períodos poderiam ser combinados em um, sem prejuízo de sentido do enunciado: “De diversas formas pode ser produzida a luz; por exemplo: todo corpo emite luz quando aquecido”.
16. em II, “pode” é um verbo auxiliar que apresenta o mesmo valor de incerteza verificado em “Pode ser que chova”.

RESPOSTA

## TEXTO 2



Disponível em: <<http://www.geografiaparatodos.com.br>>. [Adaptado]. Acesso em: 30 jun. 2015.

### QUESTÃO 05

Com base no texto 2, é **CORRETO** afirmar que:

01. o texto tematiza a questão do florestamento como uma ação tipicamente humana.
02. poderia haver a substituição da forma verbal “existem” pela forma verbal “há”, sem acarretar qualquer mudança semântica e morfosintática no restante do texto.
04. as expressões “mais óbvio” e “inteligente”, no texto, são usadas de forma metonímica, apresentando uma relação intrínseca com os termos que qualificam.
08. a expressão “às vezes”, na primeira linha do texto, denota uma ideia de temporalidade.
16. a palavra “indício”, na primeira linha do texto, poderia ser substituída por “sinal”, sem alteração de sentido.
32. a palavra “que”, nas diferentes linhas do texto, exerce a mesma função morfosintática: pronome relativo, substituindo o substantivo ou o pronome antecedente na oração.

RESPOSTA

### TEXTO 3

#### Fotonovela

Quando você quis eu não quis  
Qdo eu quis você ã quis  
Pensando mal quase q fui  
Feliz

CACASO. Fotonovela. In: WEINTRAUB, Fábio (Org.). *Poesia marginal*. São Paulo: Ática, 2006, p. 27.  
Para gostar de ler; 39.

#### QUESTÃO 06

Conforme o poema de Cacaso acima, é **CORRETO** afirmar que:

01. o título do poema refere-se a narrativas seriadas, no estilo folhetim, ilustradas por fotografias e que possuem tramas equiparadas às de telenovelas.
02. ainda que o autor pertença à “geração mimeógrafo”, as abreviaturas empregadas no poema são similares ao “internetês” de hoje, um tipo de linguagem condensada empregada no meio virtual.
04. o emprego da expressão “pensando mal” em vez da expressão usual “pensando bem” enfatiza a plenitude da felicidade atingida pelo eu-lírico.
08. não há marcas textuais no poema que possibilitem a identificação de gênero do objeto amoroso do eu-lírico, de modo que o tema do fracasso amoroso poderia ser válido para qualquer identidade sexual.
16. como já antecipa o título do poema, em uma fotonovela, o final esperado do enredo deveria ser feliz, condição atingida ao término da história.
32. o poema apresenta um conflito entre o “eu” e o “você”, num tempo passado, marcado pelo desejo de “querer” e “não querer”.
64. por ser um poema de curta extensão, Cacaso não utiliza recursos de musicalidade.

RESPOSTA

## QUESTÃO 07

Quanto à linguagem apresentada nas obras literárias mencionadas nas proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. Franklin Cascaes utiliza, como recurso estilístico, em falas de personagens de seus contos, uma linguagem típica de descendentes de açorianos residentes na Ilha de Santa Catarina.
02. Aluísio Azevedo, em *O cortiço*, apresenta um Rio de Janeiro povoado por camadas sociais, diferenciadas, no texto, entre outras características, por seus respectivos falares.
04. os autores de *Poesia marginal*, reverberando ideias contestadoras presentes na década de 1970, registram traços de uma linguagem inovadora, perpassada de oralidade, com tom humorístico e crítico.
08. no relato do narrador de *A majestade do Xingu*, podemos perceber a facilidade e a rapidez com que os imigrantes russos assimilaram a língua portuguesa pela semelhança morfossintática entre o idioma de sua terra natal e o do Brasil.
16. na coletânea *Além do ponto e outros contos*, Caio Fernando Abreu emprega um uso vocabular bastante conservador em relação a seus contemporâneos.
32. os narradores de *Várias histórias*, livro de Machado de Assis, fazem uso da primeira pessoa para apresentarem seus relatos, recurso estilístico idêntico ao utilizado pelo narrador de *A majestade do Xingu*, romance de Moacyr Scliar.
64. em *O cortiço*, de Aluísio Azevedo, há predomínio de linguagem popular e de baixo calão, na fala de personagens comuns, em cenas de quiproquós, como na dramaturgia de Ariano Suassuna em *O santo e a porca*.

RESPOSTA

## QUESTÃO 08

Quanto à presença de temas de julgamento moral e/ou de vigilância da moralidade no contexto das obras citadas nas proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. no conto de Caio Fernando Abreu *Aqueles dois – história aparente de mediocridade e repressão*, dois funcionários de uma repartição, por meio de cartas anônimas, são acusados de manterem “relação anormal e ostensiva”, fruto de “comportamento doentio”, o que denota uma forma de preconceito de gênero.
02. o personagem Camilo, de *A cartomante*, conto de Machado de Assis, recebe cartas anônimas em que é acusado de “imoral e pérfido” por manter um relacionamento amoroso com uma mulher casada.
04. Olímpico, personagem de *A hora da estrela*, é acusado por Macabéa de ser assassino, de roubar companheiros de trabalho e, ao namorar Glória, de praticar um tipo de alpinismo social.
08. na peça *O santo e a porca*, de Ariano Suassuna, os casamentos entre os personagens são arranjados com base no medo de as personagens femininas “ficarem faladas”, uma vez que teriam violado os hábitos de uma “casa de respeito”.
16. no livro *O fantástico na Ilha de Santa Catarina*, de Franklin Cascaes, algumas bruxas sofriam repressão da própria congregação bruxólica por terem se convertido em esposais de Deus.

RESPOSTA

#### TEXTO 4

Que viagem, doutor. Viagem? Não, a palavra não é essa. Viagem era o que nós fazíamos a bordo do Madeira. Aquela gente toda caminhando sem cessar, atravessando planícies e montanhas, rios e desertos, descendo do Norte para o Sul, derramando-se pelo continente, aquilo ultrapassava os limites da simples viagem. Tratava-se de um longo e extraordinário movimento, análogo ao deslocamento das massas tectônicas; a comparação é adequada porque eles eram telúricos, os índios, ao passo que nós éramos – e o nome já diz tudo – passageiros. Como viajantes éramos transitórios. Eles não, a viagem deles era algo permanente, eles a tinham no sangue – não, eles a tinham em cada célula, em cada elementar partícula dos corpos bronzeados.

SCLIAR, Moacyr. *A majestade do Xingu*. São Paulo: Companhia das Letras, 1997, p. 44-45.

#### QUESTÃO 09

Com base no excerto acima e na leitura de *A majestade do Xingu*, é **CORRETO** afirmar que:

01. o narrador-personagem apresenta um discurso com ritmo coloquial, próximo de um monólogo dramático.
02. o autor diferencia a movimentação dos povos nômades, os caçadores-coletores, daqueles outros, pertencentes à modernidade sedentária, que decidem migrar para outros lugares onde fixarão morada, em busca de novas oportunidades.
04. o tema da viagem, conforme abordado no excerto, apresenta um jogo de aproximação entre os índios telúricos e os imigrantes passageiros e transitórios.
08. o narrador emprega a expressão “massas tectônicas” em vez de “placas tectônicas” para enfatizar o comparativo do deslocamento natural da crosta terrestre com o contingente de pessoas em migração pelo globo.
16. o referido romance defende a necessidade de as sociedades modernas privilegiarem um movimento incessante e desenraizado, dos povos nômades, por meio da imigração.
32. o relato do narrador-personagem, acima destacado, prenuncia outro tipo de viagem, de cunho metafórico, que culmina com a morte de Noel Nutels e a morte do próprio narrador durante o período da ditadura militar.

RESPOSTA

## TEXTO 5

01 Mas chovia ainda, meus olhos ardiam de frio, o nariz começava a escorrer, eu limpava com  
02 as costas das mãos e o líquido do nariz endurecia logo sobre os pelos, eu enfiava as mãos  
03 avermelhadas no fundo dos bolsos e ia indo, eu ia indo e pulando as poças d'água com as  
04 pernas geladas. Tão geladas as pernas e os braços que pensei em abrir a garrafa para  
05 beber um gole, não queria que ele pensasse que eu andava bebendo, e eu andava, todo  
06 dia um bom pretexto, e fui pensando também que ele ia pensar que eu andava sem  
07 dinheiro, chegando a pé naquela chuva toda, e eu andava, estômago dolorido de fome, e  
08 eu não queria que ele pensasse que eu andava insone, e eu andava, roxas olheiras, teria  
09 que cuidar com o lábio inferior ao sorrir, se sorrisse, e quase certamente sim, quando o  
10 encontrasse, para que não visse o dente quebrado e pensasse que eu andava relaxando,  
11 sem ir ao dentista, e eu andava, e tudo o que eu andava fazendo e sendo eu não queria  
12 que ele visse nem soubesse, mas depois de pensar isso me deu um desgosto porque fui  
13 percebendo, por dentro da chuva, que talvez eu não quisesse que ele soubesse que eu era  
14 eu, e eu era.

ABREU, Caio Fernando. Além do ponto. In: \_\_\_\_\_. *Além do ponto e outros contos*. São Paulo: Ática, 2009, p. 23-24.

### QUESTÃO 10

Com base na leitura do texto 5 e no conto *Além do ponto*, de Caio Fernando Abreu, é **CORRETO** afirmar que:

01. narrado em primeira pessoa, o texto que dá título à coletânea de Caio Fernando Abreu explora o ponto de vista de um personagem marginal, isto é, de um sujeito à margem do meio social, descrito como sem dinheiro e um tanto desleixado.
02. o narrador, por medo de rejeição, mostra-se preocupado com a apresentação de si mesmo para o outro, algo que reflete a visão de uma sociedade capitalista que valoriza a aparência em detrimento da essência.
04. apesar de o narrador ser um homem que está indo ao encontro de outro homem, este conto de Caio Fernando Abreu não versa sobre o amor ou qualquer outra relação de afeto homoerótico.
08. a linguagem empregada pelo escritor, nessa história, denota uma aproximação com a poesia, fato observável pelo uso da pontuação como recurso estilístico, pela repetição rítmica de termos e pela produção de rimas internas.
16. o personagem-narrador, em um momento de reflexão sobre os pensamentos que lhe ocorriam, “por dentro da chuva”, descobre que tem vergonha da própria identidade.
32. o título do conto alude, de modo metafórico, ao fim da jornada de vida do protagonista, pois ir além do ponto, neste caso, significou sua morte.

RESPOSTA

## QUESTÃO 11

Em relação ao texto 5, é **CORRETO** afirmar que:

01. as formas verbais “ardiam”, “escorrer” e “endurecia” (linhas 01-02) bem como os adjetivos “avermelhadas” (linha 03), “geladas” (linha 04), “insone” (linha 08) e “roxas” (linha 08) evocam a baixa temperatura e a umidade do ambiente externo.
02. em “meus olhos ardiam de frio” (linha 01), o termo sublinhado expressa ideia de causalidade.
04. em “eu enfiava as mãos avermelhadas no fundo dos bolsos e ia indo, eu ia indo e pulando as poças d’água” (linhas 02-03), as formas verbais sublinhadas intensificam a duração da ação expressa pelo verbo “ir”.
08. se a ideia contida em “não queria que ele pensasse” (linha 05) fosse expressa no tempo presente, a construção resultante seria “não quero que ele pensa”, em conformidade com a variedade padrão da língua escrita.
16. a oração “e eu andava”, que aparece repetida várias vezes no segundo período do texto, tem o sentido de “e eu caminhava” e indica que a caminhada do personagem foi longa, demorada e cheia de obstáculos concretos a serem transpostos.
32. em “tudo o que eu andava fazendo e sendo eu não queria que ele visse nem soubesse” (linhas 11-12), a sequência sublinhada funciona como complemento verbal de “visse” e “soubesse”.

RESPOSTA

## QUESTÃO 12

Acerca da peça *O santo e a porca*, de Ariano Suassuna, é **CORRETO** afirmar que:

01. o personagem Pinhão, representado como um tipo comum do interior do Nordeste brasileiro, mostra-se moldado pela sabedoria popular ao resumir situações por meio de ditados.
02. a personagem Caroba é caracterizada como uma figura feminina tipicamente submissa ao jugo masculino, o que bem representa os efeitos de uma cultura machista.
04. o bordão pronunciado por Euricão Engole-Cobra – “Ai a crise, ai a carestia!” – reforça a característica cômica desse personagem avarento.
08. a comédia de Ariano Suassuna pretende denunciar o caráter dos sovins como algo ridículo e, por meio do riso, educar moralmente o público.
16. Santo Antônio é evocado como protetor dos pobres, como aquele que ajuda a encontrar os objetos perdidos, mas, sobretudo, como interventor direto das uniões matrimoniais, ao final da peça.
32. o personagem Euricão Engole-Cobra acaba solitário e pobre ao final da peça porque essa seria a justiça poética do destino contra a presença dos imigrantes árabes na Região Nordeste.

RESPOSTA

## LIBRAS

Assista a um vídeo narrando uma pequena história, depois responda à **QUESTÃO 13**.

### QUESTÃO 13

De acordo com o vídeo narrando uma pequena história, assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.
- 32.
- 64.

RESPOSTA

### QUESTÃO 14

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)** que adequa(m) as respostas às perguntas em Libras.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.

RESPOSTA

### QUESTÃO 15

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)** relacionada(s) com o sinal a seguir.

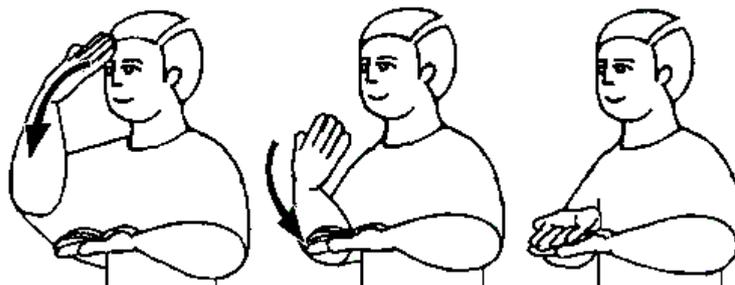


Figura extraída de CAPOVILLA, Fernando César; RAPHAEL, Walkiria Duarte. DICIONÁRIO ENCICLOPÉDICO ILUSTRADO TRILÍNGÜE: Língua de Sinais Brasileira. [ilustrações Silvana Marques]. 2. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Imprensa Oficial do Estado, 2001. p. 446.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.

RESPOSTA

### QUESTÃO 16

Em qual(is) proposição(ões) os três sinais são articulados na cabeça? Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)**.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.

RESPOSTA

### QUESTÃO 17

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)** quanto ao uso dos sinais PORQUE/POR-QUÊ nas frases em Libras.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.

RESPOSTA

Observe a frase em Libras, depois responda à **QUESTÃO 18**.

### QUESTÃO 18

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)** em que a roupa usada está de acordo com o contexto.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.

RESPOSTA

### QUESTÃO 19

Assinale a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)** relacionada(s) com a figura a seguir.

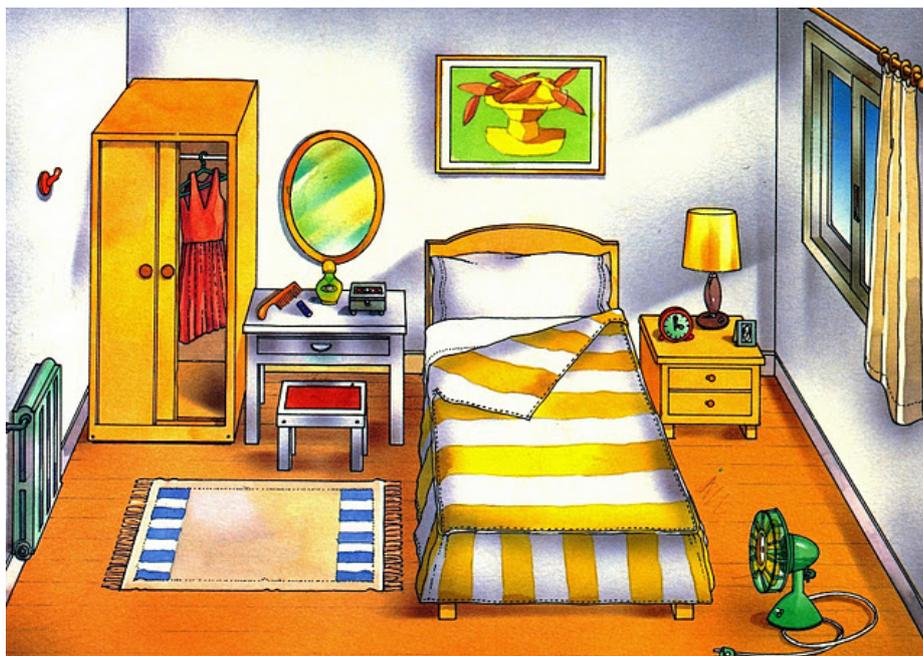


Figura 1. Disponível em: <[http://1.bp.blogspot.com/-Ma15VHZ0u1k/TzsDE6\\_UMjI/AAAAAAAAACY/BHSmDf8gUNo/s1600/09.+La+casa,+el+dormitorio.jpg](http://1.bp.blogspot.com/-Ma15VHZ0u1k/TzsDE6_UMjI/AAAAAAAAACY/BHSmDf8gUNo/s1600/09.+La+casa,+el+dormitorio.jpg)>. Acesso em: 1 out. 2015.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.
- 32.

RESPOSTA

## QUESTÃO 20

Na Libras existem alguns sinais que têm a mesma forma, mas que possuem significados diferentes. Escolha a(s) proposição(ões) **CORRETA(S)** que apresenta(m) sinais que podem ter diferentes significados, dependendo do contexto.

- 01.
- 02.
- 04.
- 08.
- 16.

**RESPOSTA**

# MATEMÁTICA

## FORMULÁRIO

	30°	45°	60°
sen	$\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
cos	$\frac{\sqrt{3}}{2}$	$\frac{\sqrt{2}}{2}$	$\frac{1}{2}$
tg	$\frac{\sqrt{3}}{3}$	1	$\sqrt{3}$

$\operatorname{cosec} x = \frac{1}{\operatorname{sen} x}$	$\operatorname{cotg} x = \frac{\cos x}{\operatorname{sen} x}$
$\operatorname{sec} x = \frac{1}{\cos x}$	$\operatorname{sen}^2 x + \operatorname{cos}^2 x = 1$
$\operatorname{tg} x = \frac{\operatorname{sen} x}{\cos x}$	

1) $a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$
2) $S_n = \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$
3) $a_n = a_1 \cdot q^{(n-1)}$
4) $S_n = \frac{a_1 \cdot (q^n - 1)}{q - 1}$
5) $S = \frac{a_1}{1 - q}$
6) $P_n = n!$
7) $A_n^p = \frac{n!}{(n-p)!}$
8) $P_n^{\alpha, \beta, \dots} = \frac{n!}{\alpha! \beta! \dots}$
9) $C_n^p = \frac{n!}{p! (n-p)!}$
10) $T_{p+1} = \binom{n}{p} a^p \cdot x^{n-p}$
11) $\operatorname{sen}(a+b) = \operatorname{sen}(a) \cdot \operatorname{cos}(b) + \operatorname{sen}(b) \cdot \operatorname{cos}(a)$
12) $\operatorname{cos}(a+b) = \operatorname{cos}(a) \cdot \operatorname{cos}(b) - \operatorname{sen}(a) \cdot \operatorname{sen}(b)$
13) $\operatorname{sen}^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1 - \operatorname{cos}(\alpha)}{2}$
14) $\operatorname{cos}^2\left(\frac{\alpha}{2}\right) = \frac{1 + \operatorname{cos}(\alpha)}{2}$

15) $A_{\text{círculo}} = \pi r^2$
16) $V_{\text{cilindro}} = \pi r^2 h$
17) $V_{\text{cone}} = \frac{\pi r^2 h}{3}$
18) $V_{\text{tronco pirâmide}} = \frac{h}{3} \cdot (A_B + \sqrt{A_B \cdot A_b} + A_b)$
19) $V_{\text{pirâmide}} = \frac{A_{\text{base}} \cdot h}{3}$
20) $\begin{vmatrix} x_a & y_a & 1 \\ x_b & y_b & 1 \\ x_c & y_c & 1 \end{vmatrix} = 0$
21) $d_{A,B} = \sqrt{(x_B - x_A)^2 + (y_B - y_A)^2}$
22) $y - y_0 = m(x - x_0)$
23) $d_{p,r} = \frac{ ax_0 + by_0 + c }{\sqrt{a^2 + b^2}}$
24) $(x-a)^2 + (y-b)^2 = r^2$
25) $a^2 = b^2 + c^2$
26) $a \cdot h = b \cdot c$
27) $h^2 = m \cdot n$
28) $b^2 = a \cdot n$
29) $c^2 = a \cdot m$
30) $D = \sqrt{a^2 + b^2 + c^2}$

### QUESTÃO 21

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. A função  $f: \mathbb{R} - \{2\} \rightarrow \mathbb{R} - \{2\}$  definida por  $f(x) = \frac{2x+3}{x-2}$  satisfaz  $(f \circ f)(x) = x$  para todo  $x \in \mathbb{R} - \{2\}$ . Se  $f^{-1}$  é a função inversa da  $f$ , então  $f^{-1}$  coincide com a  $f$ .
02. Considere a função  $g(x) = \begin{cases} 3x-2, & \text{se } x < 0 \\ 5x, & \text{se } x \geq 0 \end{cases}$ . O domínio da função  $g$  é  $\mathbb{R}$  e o conjunto imagem é  $\mathbb{R}$ .
04. Se a função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  é definida por  $f(x) = \left(\frac{1}{2}\right)^x$ , então  $f$  é decrescente e sobrejetiva.
08. Seja  $A \subset \mathbb{R}$  com  $A \neq \emptyset$ . Se  $f: A \rightarrow \mathbb{R}$  é uma função estritamente crescente em  $A$ , então  $f$  é injetiva.
16. Considere a função definida por  $f(x) = \sqrt{x+a^2}$ , sendo  $a \in \mathbb{R}_+^*$ . Então,  $f(81) = 9+a$ .

RESPOSTA

### QUESTÃO 22

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. O quociente de um número racional por um número irracional é sempre um número irracional.
02. Se  $A = \{a, \{a\}\}$ , então  $\{a\} \in A$  e  $\{\{a\}\} \in A$ .
04. Não existe número inteiro que satisfaça a inequação  $\frac{x^2+1}{(3x-2) \cdot (5x-3)} \leq 0$ .
08. O conjunto solução da equação  $|2x-3| = -1$  é vazio.
16. Considere a função  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  definida por  $f(x) = -|x| + 3$ . A área da região plana (fechada) delimitada pelo gráfico da função  $f$  e pelo eixo  $x$  é de 9 unidades de área.

RESPOSTA

### QUESTÃO 23

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. Em geral, o produto de matrizes não satisfaz a propriedade comutativa. Se  $A$  e  $B$  são quaisquer matrizes quadradas de ordem  $n$  ( $n \in \mathbb{N}^*$ ), então  $(A+B)^2 = A^2 + 2A \cdot B + B^2$ .

02. O sistema 
$$\begin{cases} 2x + 4y - 2z = 0 \\ x + 2y - z = 0 \\ 3x - y + z = 0 \end{cases}$$
 tem única solução.

04. Se  $f(x) = ax^2 + bx + c$  tal que  $f(0) = 1$ ,  $f(2) = 3$  e  $f(-1) = 3$ , então  $a + b + 3c$  é um número ímpar.

08. Se  $A$  é uma matriz quadrada de ordem  $n \geq 2$  ( $n \in \mathbb{N}$ ) com  $\det(A) = 5$  e  $B = 2A \cdot A^T$ , então  $\det(B) = 50$ .

16. Se  $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$  é uma matriz inversível, então  $\det(A^{-1}) = \frac{1}{ad - bc}$ .

32. Se  $A = (a_{ij})_{3 \times 2}$  com  $a_{ij} = 2i - 3j$ ,  $B = (b_{ij})_{2 \times 3}$  com  $b_{ij} = 2i + j$  e  $C = A \cdot B$ , então  $3c_{32} = 36$ .

RESPOSTA

### QUESTÃO 24

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. Se  $\sin\left(\frac{x}{2}\right) = \frac{1}{3}$ , então o valor de  $(\sin x + \cos x)$ , com  $x$  no primeiro quadrante, é  $\frac{7 + 4\sqrt{2}}{9}$ .

02. A função  $f(x) = \cos\left(\frac{x + \pi}{2}\right)$  é uma função par e tem período  $4\pi$ .

04. O menor valor assumido pela função  $g(x) = 2 + \sin(3x)$  é  $-1$ .

08. O valor de  $\sec\left(-\frac{13\pi}{3}\right)$  é  $\frac{1}{2}$ .

16. O domínio da função  $h(x) = \operatorname{tg}\left(2x + \frac{\pi}{3}\right)$  é o conjunto  $D = \left\{x \in \mathbb{R} \mid x \neq \frac{\pi}{6} + \frac{k\pi}{2}, k \in \mathbb{Z}\right\}$ .

RESPOSTA

### QUESTÃO 25

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. Um polinômio  $p(x)$ , com coeficientes reais, é tal que  $p(0)=2$  e  $p(-1)=3$ . Se  $r(x)$  é o resto da divisão de  $p(x)$  por  $x^2+x$ , então  $r(7)=-5$ .
02. Considere a equação  $x^3-4x^2+mx+30=0$ , em que  $m$  é uma constante real. Se  $r_1=2$ ,  $r_2$  e  $r_3$  são as raízes dessa equação, então  $r_1+r_2+r_3$  é um número divisível por 2.
04. Se  $q(x)$  é o polinômio dado por  $q(x)=a^n x^n+a^{n-1}x^{n-1}+a^{n-2}x^{n-2}+\dots+a^2x^2+ax+1$ , sendo  $a \in \mathbb{R}-\{1\}$ , então o valor de  $q(1)$  é  $\frac{a^n-1}{a-1}$ .
08. Sejam  $x, y$  e  $z$  números reais positivos. O valor de  $A$  que satisfaz a expressão  $\log A = \frac{1}{5} \left[ 3\log x - \frac{1}{2}\log y + \log(xz) \right]$  é  $\sqrt[5]{\frac{x^4z}{\sqrt{y}}}$ .

RESPOSTA

### QUESTÃO 26

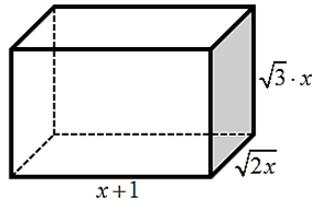
Guardadas as condições de existência, determine o valor numérico da expressão  $\frac{(x^3-14x^2+49x) \cdot (ax-bx+7a-7b)}{(x^2-49) \cdot (2a-2b) \cdot (7x-49)}$  para  $x=966$  e transfira seu resultado para o cartão-resposta.

RESPOSTA

### QUESTÃO 27

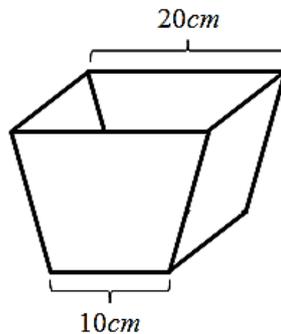
Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. No paralelepípedo abaixo, a medida da sua diagonal é expressa por uma função quadrática.



02. Se um reservatório de água tem a forma de cilindro equilátero e seu diâmetro interno mede  $4\text{ m}$ , então, considerando  $\pi = 3,14$ , a capacidade desse reservatório é de  $50.240\text{ L}$ .

04. Um pequeno cesto de lixo tem a forma de tronco de pirâmide e suas dimensões internas estão indicadas na figura. Se a altura do cesto é  $15\text{ cm}$ , então seu volume é  $3.500\text{ cm}^3$ .



08. Um pote para guardar alimentos tem a forma de um prisma reto de base triangular. Sua base é um triângulo retângulo e suas dimensões formam uma progressão aritmética de razão  $5\text{ cm}$ . Se sua altura mede  $10\text{ cm}$ , então a área total desse prisma é  $750\text{ cm}^2$ .

16. Um filtro de café tem a forma de um cone cuja medida interna de seu diâmetro é  $20\text{ cm}$ . Se a medida interna da geratriz é  $26\text{ cm}$ , então sua capacidade é menor que  $2\text{ L}$ .

RESPOSTA

## QUESTÃO 28

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. O único valor que é solução da equação binomial  $\binom{x+3}{x} = \binom{x+3}{x-1}$  é  $x = 4$ .

02. O termo independente no desenvolvimento do binômio  $\left(\frac{3}{x} + x\right)^4$  é 81.

04. Em reunião de deputados de determinado estado, decidiu-se que deveria ser constituída uma comissão para tratar de assuntos de infraestrutura. Essa comissão deveria ter 2 membros do partido A, 2 membros do partido B e 1 membro do partido C. Se, para essas vagas, o partido A dispõe de 5 candidatos, o partido B de 6 candidatos e o partido C de apenas 2 candidatos, então a comissão de infraestrutura poderá ser formada de, exatamente, 60 maneiras distintas.

08. Com o avanço da medicina, estudiosos acreditam que, em breve, os pais poderão escolher os fenótipos dos seus filhos. Considere a situação de serem possíveis as escolhas:

- sexo: homem ou mulher;
- cor dos olhos: azul, verde, castanho ou preto;
- cor do cabelo: loiro, ruivo, castanho ou preto.

Então, para um casal que deseje ter uma criança de sexo masculino que não tenha olhos azuis, haverá 24 possibilidades distintas para o biótipo de seu filho.

16. Entre diferentes jogos de loteria, está a LOTOFÁCIL. O jogo consiste em um sorteio de 15 números, sem repetição, de um total de 25 números disponíveis. É permitido apostar de 15 a 18 dezenas, sendo que uma aposta simples consiste na marcação de 15 dezenas. Assim, uma pessoa que fez 816 apostas simples distintas terá a mesma chance de ganhar que uma pessoa que marcou 18 dezenas em um único cartão.



RESPOSTA

## QUESTÃO 29

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

01. O ponto  $P(-1,1)$  pertence à bissetriz dos quadrantes ímpares.

02. Não existe  $n \in \mathbb{N}$  tal que  $A(-2,n)$ ;  $B(4,-11)$  e  $C(1,-2)$  sejam colineares.

04. A equação geral da reta  $s$  que passa pelo ponto  $A(4,2)$  e é perpendicular à reta  $r: \frac{x}{8} - \frac{y}{4} = 1$  é  $s: -2x - y - 6 = 0$ .

08. A equação  $4x^2 + 4y^2 + 4x + 8y + 9 = 0$  é de uma circunferência de centro  $\left(-\frac{1}{2}, -1\right)$ .

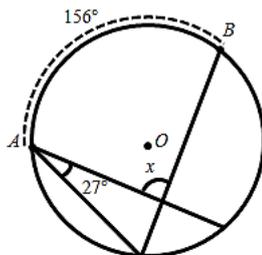
16. A reta  $r: 4x + 3y - 15 = 0$  é secante à circunferência  $C: x^2 + y^2 + 6x - 8y = 0$ .

RESPOSTA

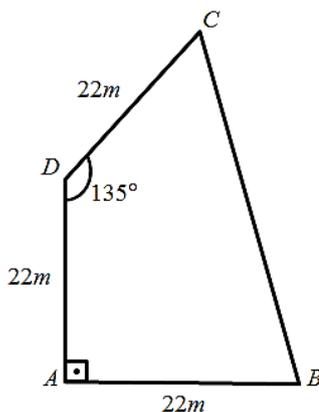
**QUESTÃO 30**

Em relação às proposições abaixo, é **CORRETO** afirmar que:

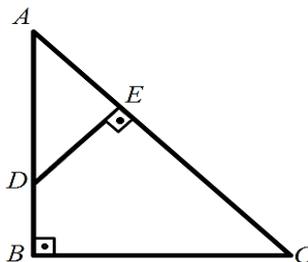
01. Se duas retas paralelas são cortadas por uma reta transversal, formando ângulos alternos externos cujas medidas, em graus, são representadas por  $(3x + 4)$  e  $(4x - 37)$ , então a soma desses ângulos é  $254^\circ$ .
02. Na figura da circunferência de centro  $O$ , se o ângulo agudo  $\hat{A}$  mede  $27^\circ$  e o arco  $\widehat{AB}$  mede  $156^\circ$ , então a medida do ângulo indicado por  $x$  é igual a  $105^\circ$ .



04. Se o quadrilátero abaixo representa a planta de um terreno plano, então sua área é igual a  $242(1 + \sqrt{2})m^2$ .



08. No triângulo  $ABC$ , retângulo em  $B$ ,  $\overline{DE}$  é perpendicular a  $\overline{AC}$ . Se  $\overline{AC}$  mede  $6\text{ cm}$  e  $\overline{CE}$  tem a mesma medida do cateto  $\overline{AB}$ ,  $4\text{ cm}$ , então  $\overline{AD}$  mede  $2\text{ cm}$ .



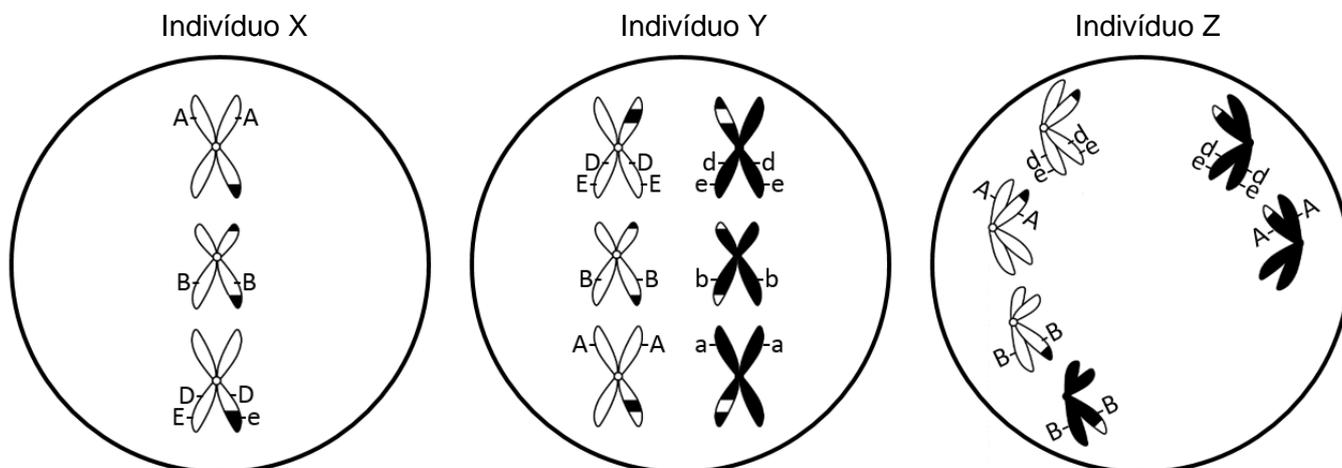
16. Num triângulo retângulo, a hipotenusa mede  $9\text{ cm}$  e o menor cateto mede  $6\text{ cm}$ . Então, a altura relativa à hipotenusa mede  $2\sqrt{5}\text{ cm}$ .

RESPOSTA

## BIOLOGIA

### QUESTÃO 31

Os esquemas abaixo representam os cromossomos de células em diferentes fases da meiose de três indivíduos de uma espécie hipotética  $2n = 6$ .



Com base nos esquemas e nos conhecimentos sobre biologia celular e genética, é **CORRETO** afirmar que:

01. as fases da meiose dos indivíduos X, Y e Z, representadas nos esquemas, são, respectivamente: metáfase I, metáfase II e anáfase II.
02. os indivíduos Y e Z são heterozigotos para os quatro genes representados.
04. considerando apenas os genes representados e ocorrendo a correta separação das cromátides, a célula do indivíduo X, representada acima, pode originar dois tipos de gametas: ABDE e ABDe.
08. esta espécie hipotética possui dois pares de cromossomos metacêntricos e um par submetacêntrico.
16. considerando outra célula do indivíduo Y, sem a ocorrência de permutação que envolva os genes representados e sem erros de segregação, a probabilidade de formar um gameta com os quatro alelos dominantes é de 6,25%.
32. os gametas produzidos pela célula do indivíduo Z, representada acima, terão um número  $n$  diferente da espécie.

RESPOSTA

## QUESTÃO 32

<p>QUEDE ÁGUA? [...] Os rios voadores<sup>1</sup> da Hileia mal desaguam por aqui, e seca pouco a pouco em cada veia o Aquífero Guarani. Assim, do São Francisco a San Francisco, um quadro aterra a terra: por água, por um córrego, um chuvisco, nações entrarão em guerra. [...] O lucro a curto prazo, o corte raso, o agrotóxiconegócio; a grana a qualquer preço, o petrogaso-carbocombustível fóssil. O esgoto de carbono a céu aberto na atmosfera, no alto; o rio enterrado e encoberto por cimento e por asfalto.</p>	<p>[...] Quede<sup>2</sup> água? Quede água? Agora é encararmos o destino e salvarmos o que resta; é aprendermos com o nordestino que pra seca se adestra; e termos como guias os indígenas, e determos o desmate, e não agirmos que nem alienígenas no nosso próprio hábitat. [...]</p> <p><small><sup>1</sup> Rios voadores: curso de vapor d'água que circula pela atmosfera; <sup>2</sup> Quede: expressão antiga para interrogar onde está algo.</small></p> <p><small>PIMENTEL, Lenine Macedo; RENNÓ, Carlos. Quede água? In: PIMENTEL, Lenine Macedo. <i>Carbono</i>. Manaus: Universal Music, 2015. CD. Faixa 6. [Adaptado].</small></p>
---	--

Sobre os temas de ecologia relacionados à letra da música “Quede água?”, é **CORRETO** afirmar que:

01. a mata ciliar é uma proteção natural contra o assoreamento.
02. o Aquífero Guarani não possui o risco de ser contaminado pelos agrotóxicos por ser um lençol freático.
04. o desmatamento, ao reduzir a formação dos rios voadores, pode provocar a diminuição do volume de chuva em regiões distantes daquelas em que os rios voadores se formam.
08. a queima dos combustíveis fósseis libera diversos gases tóxicos na atmosfera, entre eles o monóxido de carbono, que, quando inspirado, pode se associar irreversivelmente à hemoglobina, inutilizando-a no que se refere ao transporte do gás oxigênio.
16. vazamentos de petróleo nos oceanos podem dificultar a passagem de luz e o trânsito de gases, pois o petróleo se desloca para a superfície por apresentar menor densidade do que a água.

RESPOSTA

### QUESTÃO 33



Há registros de declínio expressivo de populações de abelhas melíferas em vários países, inclusive no Brasil. O desaparecimento das fabricantes de mel preocupa não só pela ameaça à existência desse produto, mas também porque as abelhas têm chamado a atenção principalmente pelo importante papel ecológico. Elas são responsáveis por 70% da polinização dos vegetais consumidos no mundo, ao transportar o pólen de uma flor para outra. Entre as prováveis causas para o desaparecimento das abelhas estão os componentes químicos presentes nos defensivos agrícolas, as mudanças climáticas e a infestação por um ácaro que se alimenta da hemolinfa das abelhas.

Na busca por respostas, o Instituto Tecnológico Vale, em Belém (PA), em colaboração com a Organização de Pesquisa da Comunidade Científica e Industrial, na Austrália, desenvolveu microssores (pequenos quadrados com 2,5 milímetros de cada lado e massa de 5,4 miligramas, indicado pela seta), que são colados no tórax das abelhas da espécie *Apis mellifera* africanizada para avaliação do seu comportamento sob a influência de pesticidas e de eventos climáticos.

ERENO, Dinorah. Abelhas vigiadas. *Pesquisa Fapesp*: 221, p. 70-73, jul. 2014. [Adaptado].

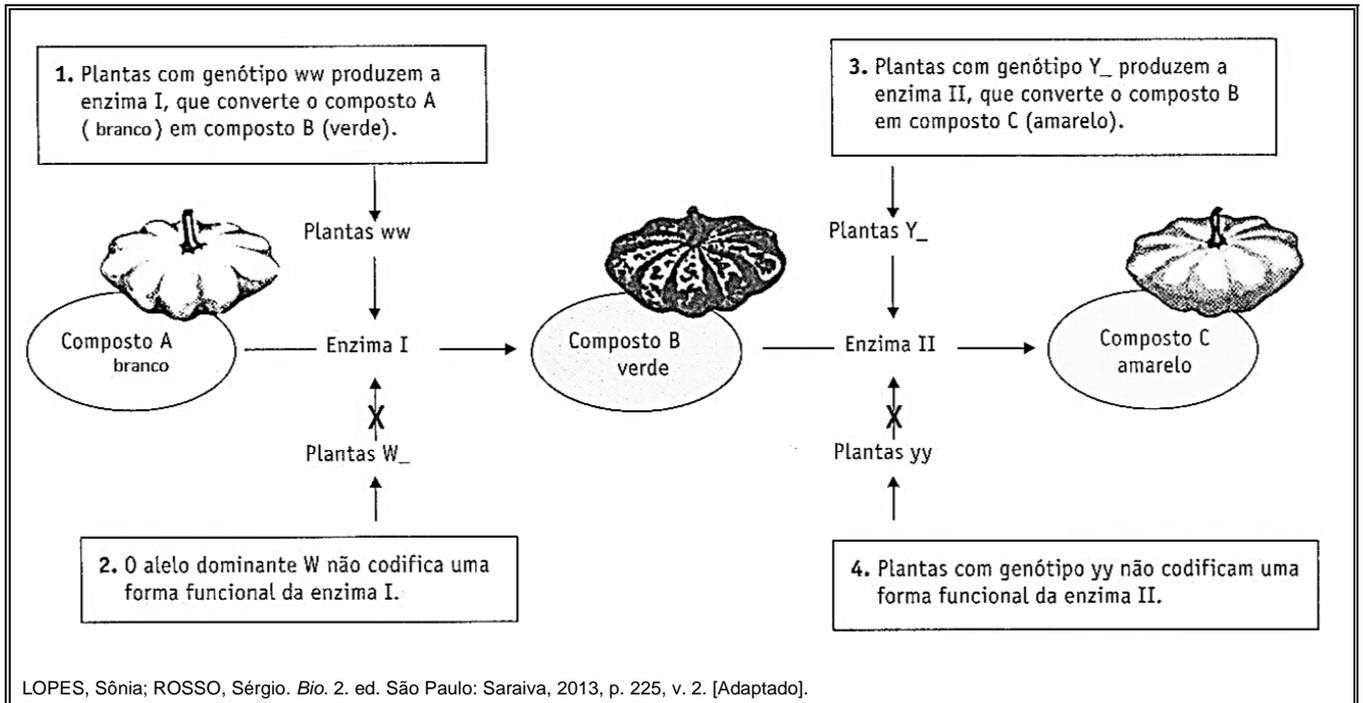
Sobre assuntos relacionados ao texto, é **CORRETO** afirmar que:

01. tanto os ácaros como as abelhas são insetos que apresentam exoesqueleto constituído basicamente pela proteína quitina.
02. considerando que o microsensor represente cerca de 5% da massa corporal de cada abelha, os espécimes utilizados nesta pesquisa devem apresentar uma massa corporal em torno de 27 miligramas para que não tenham sua capacidade de voo afetada.
04. a relação ecológica entre ácaro e abelha descrita no texto é desarmônica e interespecífica.
08. a polinização mediada por abelhas ocorre na maioria das espécies das plantas vasculares, entre as quais há representantes das Angiospermas, Gimnospermas e Pteridófitas.
16. a reprodução das abelhas pode ocorrer de forma assexuada ou sexuada; na reprodução assexuada, por partenogênese, as rainhas depositam ovos não fecundados que originam os machos diploides.
32. segundo as normas de nomenclatura estabelecidas por Carl Linnaeus, o nome científico da abelha presente no texto, por estar no meio de uma frase, também pode ser grafado *apis mellifera*.

RESPOSTA

### QUESTÃO 34

Considere a via bioquímica de produção do pigmento amarelo em abóboras representada abaixo.



Suponha as seguintes frequências alélicas em determinada população em equilíbrio de plantas que produzem abóboras:

- 50%  $W$  e 50%  $w$
- 40%  $Y$  e 60%  $y$

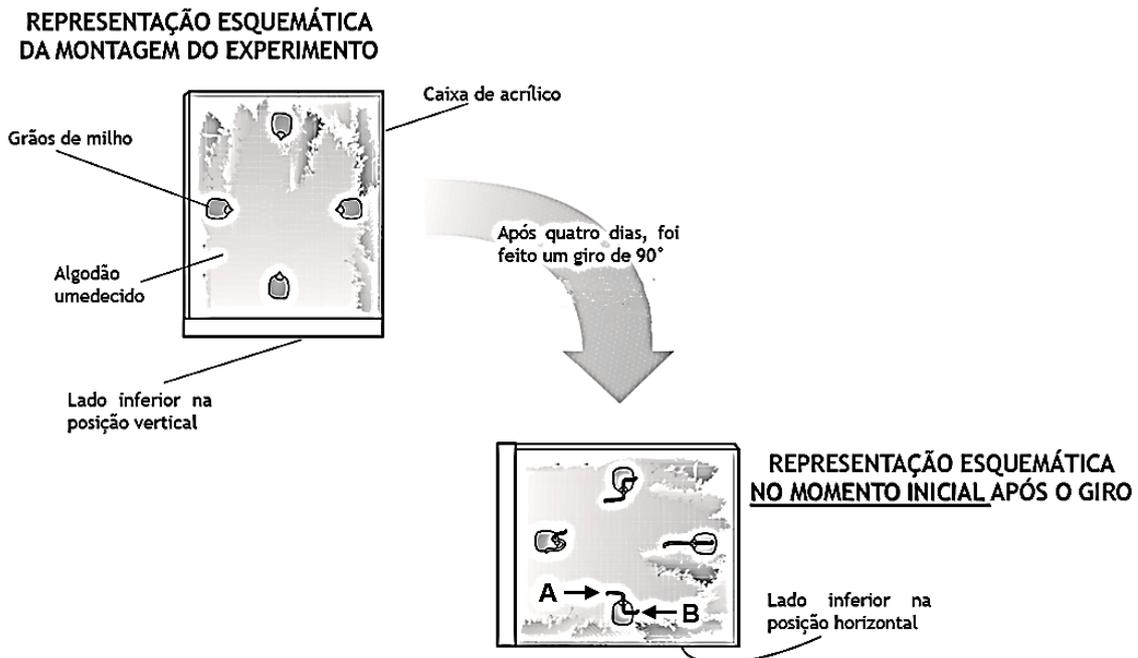
Sobre genética e evolução e com base no que foi apresentado, é **CORRETO** afirmar que:

01. nesta população, há menos plantas produtoras de abóboras verdes do que de amarelas.
02. o alelo  $W$  é epistático em relação aos alelos  $Y$  e  $y$ .
04. espera-se, nesta população, uma distribuição de 50% de plantas que produzam abóboras brancas e 50% de plantas que produzam abóboras coloridas.
08. uma população está em equilíbrio, com as frequências alélicas e genotípicas constantes ao longo das gerações, quando ocorre seleção natural e deriva gênica.
16. o genótipo das plantas produtoras de abóboras verdes é  $wwyy$ .

RESPOSTA

### QUESTÃO 35

O experimento representado abaixo foi realizado para observar a germinação e o comportamento geotrópico em raízes e caules. Quatro grãos de milho com as pontas voltadas para o centro foram colocados em uma caixa de acrílico sobre algodão umedecido em quantidade suficiente para garantir a fixação das sementes. A caixa foi recoberta com papel alumínio, para evitar a interferência da luz, e mantida na posição vertical por quatro dias. Em seguida, a caixa passou por um giro de 90°, conforme a ilustração abaixo, e foi mantida na posição horizontal por mais quatro dias. O desenvolvimento, a direção e o sentido das raízes e dos caules foram acompanhados durante a realização do experimento.



AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. *Biologia: Moderna Plus*. 3. ed. São Paulo: Moderna, 2009. CD: Guia para o professor. [Adaptado].

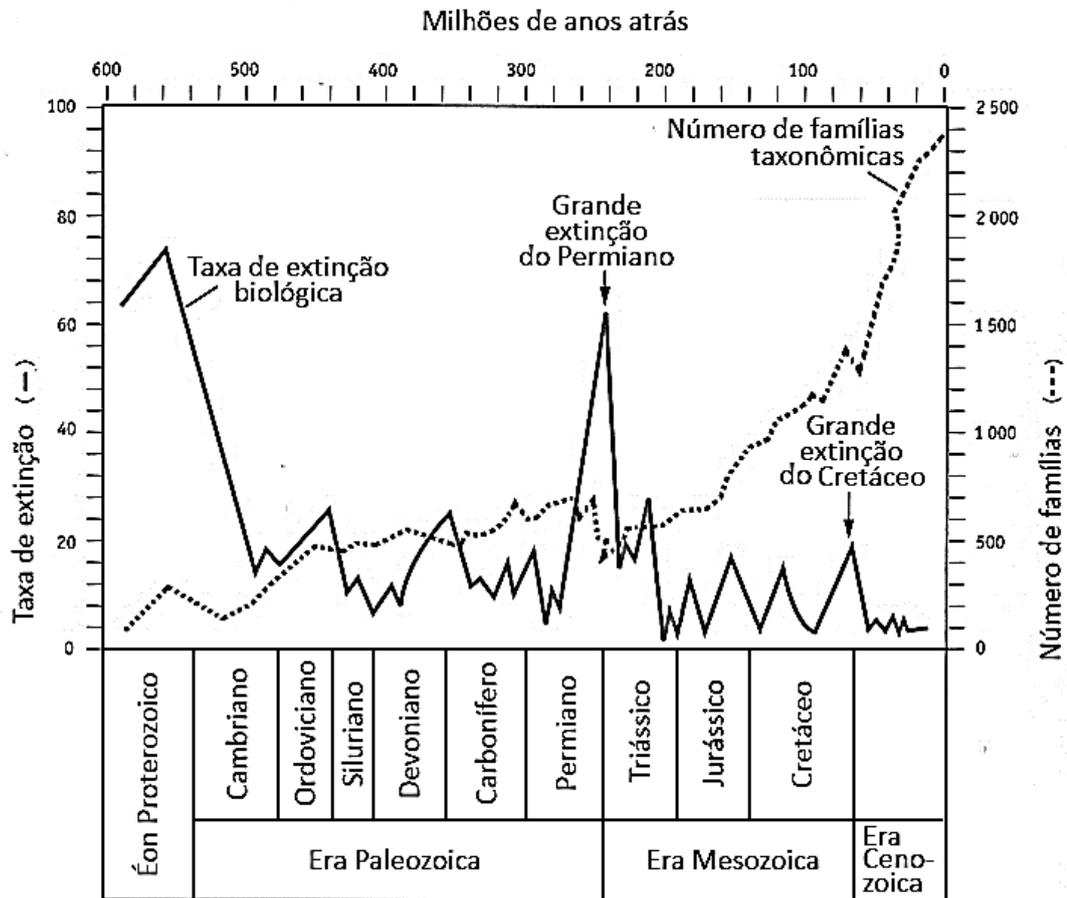
Sobre fisiologia vegetal e com base na ilustração, é **CORRETO** afirmar que:

01. o órgão indicado pela seta A é a raiz.
02. concentrações ideais do hormônio vegetal auxina, necessárias para o alongamento celular mais eficiente, são diferentes no caule e na raiz.
04. o comportamento geotrópico da raiz depende da posição original dos grãos, podendo ocorrer geotropismo positivo ou negativo.
08. nos dias que sucedem ao giro de 90° feito no experimento, é provável que a direção e o sentido das raízes permaneçam os que foram estabelecidos na posição vertical.

RESPOSTA

**QUESTÃO 36**

A figura abaixo representa a relação entre os períodos de extinção biológica em massa e o número de famílias taxonômicas, com base nos registros fósseis.



LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. *Bio.* 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 277, v. 2. [Adaptada].

Sobre evolução e com base na figura, é **CORRETO** afirmar que:

- 01. a grande extinção do Permiano foi fundamental para a sobrevivência do *Homo sapiens* na Era Mesozoica.
- 02. muitas formas de vida desapareceram nas grandes extinções, porém, em termos geológicos, observam-se, posteriormente, novas formas com aumento da biodiversidade.
- 04. as primeiras plantas vasculares surgiram na Era Cenozoica, evento primordial para o aumento do número de famílias taxonômicas.
- 08. as duas grandes extinções em massa, no Permiano e no Cretáceo, correspondem às fronteiras entre as eras geológicas.
- 16. de acordo com o gráfico, o número de famílias taxonômicas sempre foi o mesmo em todos os períodos geológicos.
- 32. os registros fósseis revelam os diferentes organismos que dominaram a vida na Terra ao longo dos períodos geológicos.
- 64. com o surgimento de células eucarióticas com cloroplastos, por um processo denominado endossimbiose, o gás oxigênio foi incorporado na atmosfera terrestre no Ordoviciano, período em que o número de famílias taxonômicas iniciou um crescimento significativo.

**RESPOSTA**

QUESTÃO 37

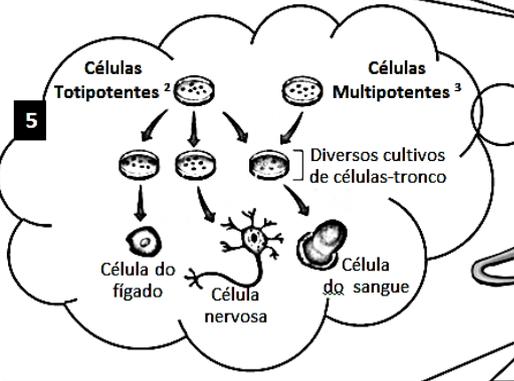
A figura abaixo apresenta uma suposta conversa entre os personagens do desenho animado *Pinky & Cérebro*® sobre o uso de animais em pesquisas científicas.

**1** Cérebro, é verdade que as pesquisas que utilizam animais devem eliminar ou minimizar o sofrimento deles, reduzir o número e substituir, quando possível, o uso de animais por técnicas alternativas?

**2** Sim, Pinky! Estas recomendações correspondem ao princípio dos *três Rs*<sup>1</sup>, que internacionalmente é um dos eixos norteadores do uso de animais em pesquisas.

**3** Existe uma Lei que regulamente a experimentação animal no Brasil?

**4** Sim, a Lei 11.794, de 8 de outubro de 2008, conhecida como Lei Arouca, aplica-se aos animais do subfilo *Vertebrata*.



**7** É uma possibilidade. No entanto, os ensaios pré-clínicos *in vivo*<sup>4</sup>, como testes de toxicidade de novos fármacos, ainda são necessários. Além disso, através da Biotecnologia, o uso de animais tem proporcionado alguns benefícios, como a produção da enzima glucocerebrosidase humana no leite de cabra transgênica.

**6** Não seria possível reduzir o uso de animais, em alguns casos, através das pesquisas com células-tronco humanas?

<sup>1</sup> *Três Rs*: refinamento, redução e substituição - do inglês: *refinement, reduction, replacement*; <sup>2</sup> Células totipotentes: células-tronco capazes de produzir qualquer tipo de célula; <sup>3</sup> Células multipotentes: células-tronco capazes de produzir alguns tipos de células; <sup>4</sup> *In vivo*: em um organismo vivo ou célula viva intacta.

Esquema simplificado de cultivo de células-tronco embrionárias e adultas adaptado de OSORIO, Tereza C.; CATANI, André; CARVALHO, Elisa G.; SANTOS, Fernando S. dos; AGUILAR, João B. V.; CAMPOS, Sílvia H. de A. *Ser protagonista: Biologia*. 2. ed. São Paulo: SM, 2013, p. 221, v. 1.

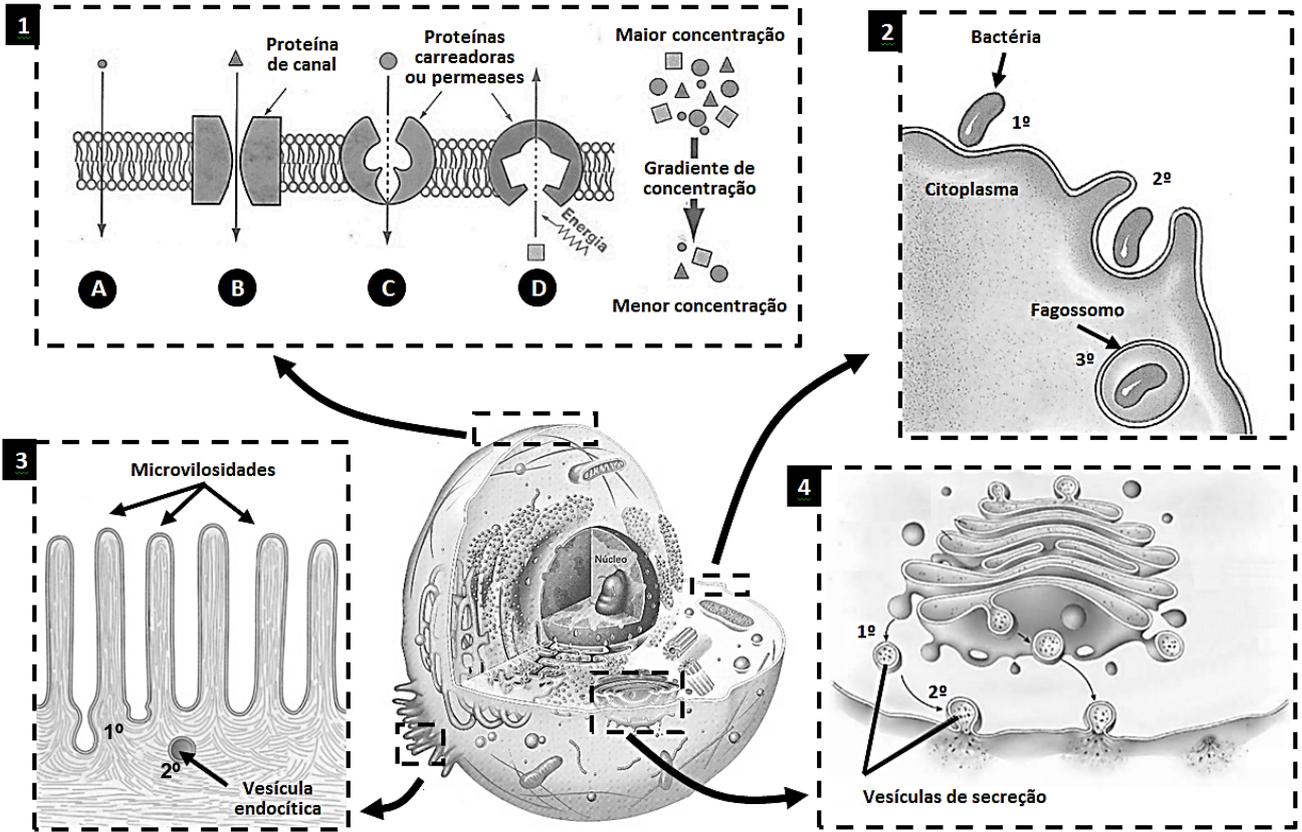
Com base nos assuntos abordados no diálogo acima e sabendo que as respostas do personagem Cérebro têm fundamentação teórica, é **CORRETO** afirmar que:

- 01. indivíduos adultos possuem células-tronco multipotentes, como as células hematopoiéticas, com capacidade de diferenciação em alguns tipos de células.
- 02. uma pesquisa que utiliza microssensores em abelhas da espécie *Apis mellifera* com o objetivo de avaliar o comportamento delas sob a influência de pesticidas e de eventos climáticos é regulamentada pela Lei 11.794, conhecida como Lei Arouca.
- 04. animais transgênicos possuem, incorporados ao seu genoma, genes de outra espécie, porém esses animais são incapazes de transmitir o gene incorporado às gerações seguintes.
- 08. ao longo do desenvolvimento embrionário, ocorre um aumento no número de células diferenciadas; assim, por exemplo, as células na fase de mórula estão mais diferenciadas do que as células na fase de nêurula.

RESPOSTA

**QUESTÃO 38**

Abaixo está representada uma célula eucariótica com destaques para os mecanismos de transporte através da membrana plasmática.



Adaptado de AMABIS, José M.; MARTHO, Gilberto R. *Biologia em contexto: do universo às células vivas*. 1. ed. São Paulo: Moderna, 2013, p. 198 e 201, v. 1; BIZZO, Nélito. *Novas bases da Biologia: das moléculas às populações*. 1. ed. São Paulo: Ática, 2011, p. 64, v. 1; JUNQUEIRA, Luiz C.; CARNEIRO, José. *Biologia celular e molecular*. 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2012, p. 100; LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. *Bio*. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013, p. 218, v. 1.

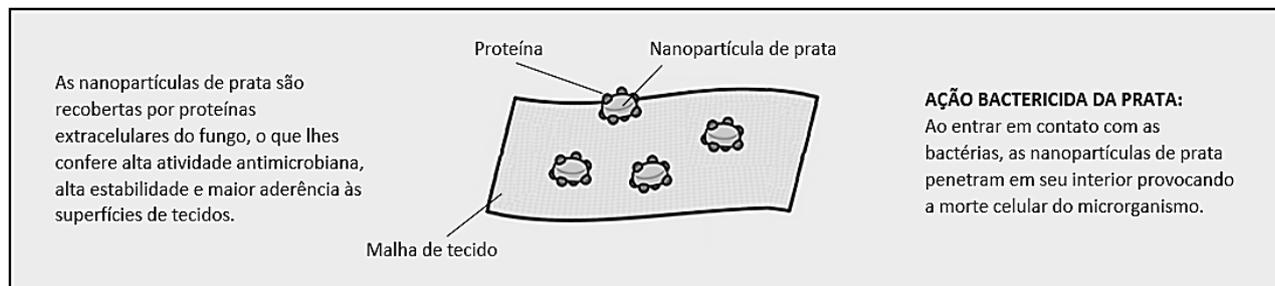
Sobre biologia celular, é **CORRETO** afirmar que:

01. os mecanismos de transporte A, B, C e D (destaque 1) correspondem a processos passivos, a favor do gradiente de concentração.
02. na osmose, ocorre a passagem de água da solução hipotônica para a hipertônica.
04. na difusão simples, observada no mecanismo B (destaque 1), ocorre o transporte de substâncias hidrofílicas.
08. a fagocitose (destaque 2) pode ser utilizada como mecanismo de defesa realizado por células especializadas, como os macrófagos.
16. no epitélio intestinal, as especializações da membrana chamadas de microvilosidades (destaque 3) reduzem a área de absorção, evitando o transporte por endocitose.
32. o transporte realizado através de vesículas que se fundem à membrana plasmática (destaque 4) libera, por exocitose, proteínas processadas no complexo golgiense.

**RESPOSTA**

### QUESTÃO 39

Presentes em vários processos industriais de fermentação, os fungos, por meio de um processo químico mediado por suas enzimas, são capazes de produzir, em laboratório, nanopartículas biológicas de prata com potencial antibacteriano para uso, por exemplo, em lençóis, fronhas e aventais usados em hospitais.



ERENO, Dinorah. Prata biológica. *Pesquisa Fapesp*: 206, p. 66-69, abr. 2013. [Adaptado].

Sobre os fungos, é **CORRETO** afirmar que:

01. pesquisas em biologia molecular e biotecnologia utilizam fungos porque as suas células procarióticas são fáceis de manipular e cultivar.
02. na fabricação de pães, a fermentação alcoólica realizada por leveduras libera gás carbônico, o que torna a massa do pão aerada.
04. a decomposição de substâncias orgânicas é realizada por algumas espécies de fungo e não é importante para os ecossistemas.
08. os fungos não podem ser utilizados como controle biológico em lavouras porque sempre causam doenças às plantas, como as observadas em associações desarmônicas entre fungos específicos e raízes de plantas conhecidas como micorrizas.
16. as nanopartículas descritas no texto podem ser utilizadas no combate às contaminações bacterianas, como as micoses.
32. além da possibilidade biotecnológica relatada no texto, alguns fungos produzem antibióticos, como a penicilina, usados no tratamento de infecções bacterianas.

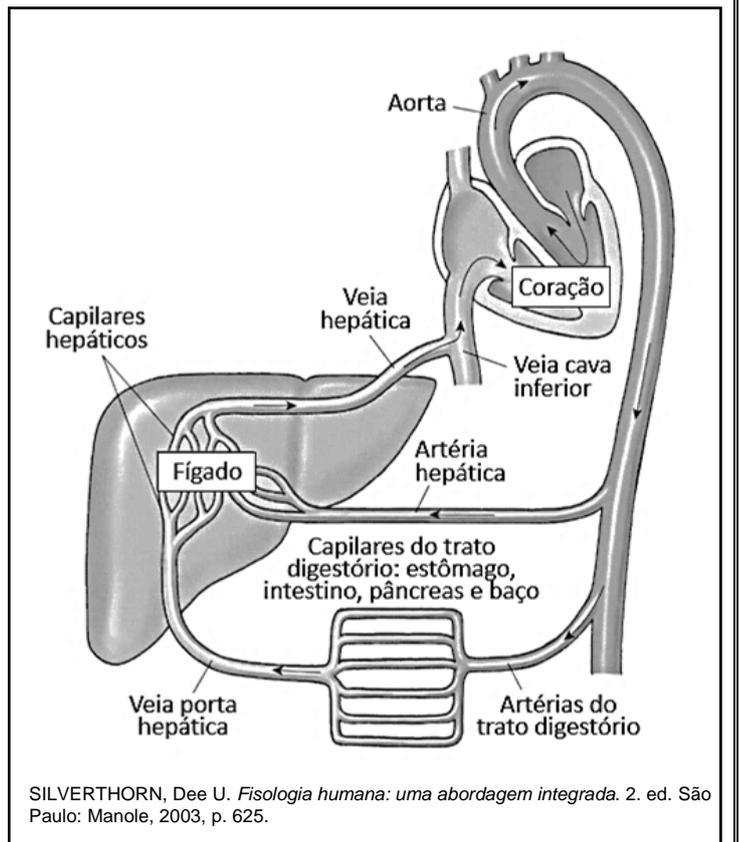
RESPOSTA

## QUESTÃO 40

O tabagismo é hoje responsável por mais de 50 doenças, causando a morte de 5,4 milhões de pessoas por ano. Na queima de um cigarro, há produção de 4.720 substâncias, das quais 60 apresentam atividade cancerígena e outras são reconhecidamente tóxicas. Além do sistema respiratório, o tabagismo afeta diversos órgãos, como o fígado, causando cirrose hepática ou, ainda, neoplasia.

MIRRA, Antônio P. et al. Tabagismo, parte I. *Revista da Associação Médica Brasileira*, São Paulo, v. 56, n. 2, 2010. [Adaptado].

A figura ao lado representa um esquema simplificado do sistema porta hepático e órgãos relacionados.



Sobre a anatomia e a fisiologia do fígado, é **CORRETO** afirmar que:

01. as substâncias tóxicas produzidas pela queima do cigarro são assimiladas pela circulação sanguínea e, em seguida, alcançam o fígado exclusivamente através da veia porta hepática.
02. o fígado é uma glândula que está localizada no lado esquerdo do abdome, imediatamente abaixo do diafragma.
04. uma das funções do fígado é a desintoxicação do organismo, inativando substâncias nocivas, porém o excesso dessas substâncias pode ocasionar lesões no tecido hepático.
08. o fígado recebe sangue proveniente da veia porta hepática e da artéria hepática, que estão trazendo o sangue do intestino e do coração, respectivamente.
16. o fígado e a vesícula biliar produzem a bile, que é uma enzima com a função de emulsificar as gorduras do alimento durante a sua passagem pelo estômago.
32. a filtração do sangue é uma das funções das células hepáticas, resultando na formação da urina.

RESPOSTA



SOMENTE ESTA GRADE PODERÁ SER DESTACADA

01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40

