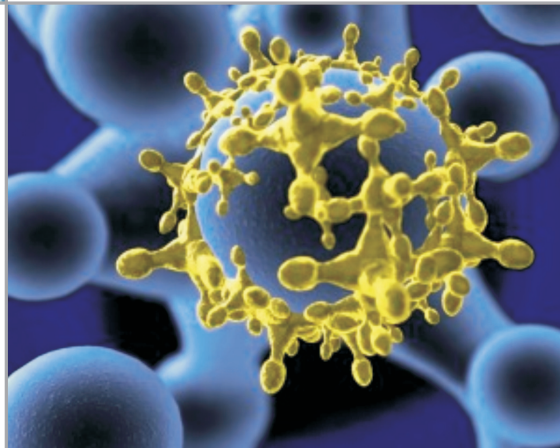


# Faculdade de Medicina do ABC



Vestibular 2010

### INSTRUÇÕES

1. No local indicado, escreva seu nome.
2. A prova contém 45 questões objetivas e 4 questões analítico-expositivas, entre elas a redação.
3. A prova é individual e sem consulta.
4. A devolução do caderno de respostas ao término da prova é obrigatória.
5. A prova terá duração de 5 horas, e a saída da sala é permitida a partir de 3 horas após o início. Não haverá tempo adicional para o preenchimento da folha de respostas.

## LÍNGUA PORTUGUESA E LITERATURA

Leia os textos para responder às questões de 1 a 5.

### TEXTO 1

#### Conosco ninguém pode

João Ubaldo Ribeiro

Achei meio esquisito sentar-me ao lado de uma moça usando máscara, como pareciam estar todos os passageiros vindos da Argentina. Pronto, o avião não passava de uma enorme incubadora de vírus, prestes a engolfar-se numa gripe que poderia me levar ao túmulo.

Desci em Salvador já sentindo os primeiros sintomas, embora, justiça seja feita, a mão do Ministério da Saúde se fizesse presente.

Mal me acomodei, dirigi-me ao centro da cidade, mais precisamente ao bar de Espanha. Sim, eu tinha corrido o risco de ser infectado, mas o importante mesmo era a possibilidade de que, pela ação insidiosa das Parcas, eu viesse a ser o introdutor da gripe suína em minha terra. Era imperioso advertir coletividade sobre o possível perigo que minha presença significava e fiquei aliviado quando o primeiro que encontrei foi meu grande amigo Gugu Galo Ruço.

– Não há nenhum motivo para preocupação – me disse ele, quando o pus a par de meus receios. – Não esquente, você está em Itaparica.

– Eu sei, mas nem Itaparica é imune a esse vírus.

– Aí é que você se engana. Nós não somos imunes, mas rechaçaremos o vírus. Existe terra mais patriótica do que Itaparica?

– Não, não existe.

– Pois então? – disse ele. – Nós botamos o nosso vírus para liquidar com o deles. O nosso é o vírus do Ipiranga, está no hino, não esquente.

In: O ESTADO de S.Paulo, 05/07/ 2009 [adaptado].

### TEXTO 2

#### DESCOBERTAS

#### Dois resfriados de uma vez

Anahad O'Connor

O rinovírus que causa a maior parte dos resfriados tem muitas linhagens – mais precisamente, ao menos 99. Em função disso, teoriza-se há muito tempo que uma pessoa pode adoecer com mais de um tipo de resfriado ao mesmo tempo. **Mas** os estudos feitos com o resfriado comum revelaram alguns dados surpreendentes.

Em estudo publicado na "Science", pesquisadores demonstraram que, **quando** uma pessoa é infectada com duas linhagens do vírus, estas podem se unir e trocar material genético – processo chamado de recombinação, que pode levar ao surgimento acelerado de novas linhagens.

Cientistas na China acompanharam 64 crianças resfriadas e encontraram evidências de eventos de recombinação e de algo que chamaram de "infecções triplas": crianças que apresentavam tanto uma variedade de resfriado quanto outros vírus respiratórios, como a influenza (gripe) ou o adenovírus. Em última análise, **porém**, apenas uma parcela muito pequena delas apresentava várias linhagens de rinovírus.

Não há indícios de que as duas linhagens de resfriado resultem em sintomas mais graves ou mais prolongados.

In: FOLHA de S.Paulo/ The New York Times  
30/11/2009.

1. Nos textos 1 e 2, quais os propósitos comunicativos dos autores e de que características lingüísticas eles se valem para atingir tais propósitos?

A) Texto 1: por se tratar de uma crônica, mostra um fato, com comentários supostamente sem relevância, dos quais se depreende uma visão pessoal, mas crítica, fazendo uso de ocorrências típicas da oralidade para se aproximar do leitor.

Texto 2: por ser matéria de divulgação científica, discute uma pesquisa científica, fazendo uma reflexão sobre o posicionamento da instituição jornalística em relação à descoberta de natureza científica, com uma linguagem formal.

B) Texto 1: por ser uma fábula, narra episódios fictícios vivenciados pelo narrador com comentários supostamente sem relevância, dos quais se depreendem marcas subjetivas do produtor para uma maior aproximação do leitor.

Texto 2: por ser uma matéria que divulga uma descoberta de natureza científica, explicita didaticamente aspectos que, em geral, não são do conhecimento dos leitores leigos, valendo-se de linguagem informal.

C) Texto 1: por ser um artigo de opinião, discute fatos atuais, critica assuntos à primeira vista não importantes, mas revela a opinião do autor, estabelecendo vínculo com o leitor, por meio de recursos da modalidade escrita.

Texto 2: por ser um artigo científico, leva ao leitor informações de natureza científica, respondendo a necessidades sociais, por meio de uma linguagem descomplicada.

D) Texto 1: por ser uma crônica, narra eventos cotidianos atuais, privilegia temas relevantes para a sociedade com postura objetiva do produtor, valendo-se de recursos da escrita na oralidade para estabelecer uma ligação mais próxima com o leitor.

Texto 2: por ser um artigo de divulgação científica, explana detalhes de uma pesquisa científica com o objetivo de familiarizar o leitor do jornal com o assunto de natureza científica por meio de uma linguagem formal e hermética.

E) Texto 1: por ser uma crônica, narra episódios cotidianos da atualidade, comenta assuntos aparentemente sem grande importância, com visão subjetiva e crítica do autor, apresentando mecanismos que simulam a oralidade na escrita para estabelecer maior proximidade com o leitor.

Texto 2: por ser uma matéria de divulgação científica, noticia ao leitor leigo uma pesquisa científica com o objetivo de familiarizá-lo com o assunto, propiciando-lhe informações do universo científico por meio de uma linguagem acessível.

2. No texto 2, os pronomes grifados no texto se referem, respectivamente, a

A) rinovírus / fato de haver muitas linhagens do rinovírus / duas linhagens do vírus / processo de recombinação / 64 crianças resfriadas acompanhadas por cientistas na China.

B) maior parte dos resfriados / fato de haver muitas linhagens do rinovírus / pessoas com duas linhagens do vírus / processo de recombinação / crianças acompanhadas na China.

C) rinovírus / fato de haver muitas linhagens do rinovírus / 99 linhagens do vírus / material genético / crianças chinesas.

D) parte dos problemas causados pelo rinovírus / muitas linhagens do rinovírus / rinovírus / surgimento de novas linhagens / crianças acompanhadas na China.

E) rinovírus / linhagens do rinovírus / muitas linhagens do vírus / processo acelerado de novas linhagens / 64 crianças resfriadas acompanhadas por cientistas na China.

3. O travessão foi usado nos textos 1 e 2, na devida ordem, para

A) informar quem está com a palavra e quando muda o interlocutor nos diálogos; evidenciar o esclarecimento da quantidade de vírus, no final do período, e destacar quais vírus compõem o material genético.

B) indicar o discurso direto (alguém que fala de viva voz) e isolar a mudança de interlocutor nos diálogos (a fala do personagem da fala do narrador e vice-versa); destacar a especificação da quantidade de vírus, no final do período, e a informação de como se chama o processo e do que ele pode desencadear.

C) assinalar o discurso indireto (fala de uma terceira pessoa, incorporada no discurso do narrador), distinguir a fala do personagem da fala do narrador e vice-versa; evidenciar com especificidade o nome do vírus, no final do período, e a informação de quais vírus compõem o processo e a que consequências eles conduzem.

D) introduzir o discurso do autor, destacando sua crítica sobre a disseminação do vírus; ressaltar com especificidade a quantidade de vírus, no final do período, e a explicitação tanto do nome processo como ao que ele pode desencadear.

E) manifestar a voz do narrador e das personagens; assinalar, no início do período, o porquê de tantos vírus se recombinarem no processo e a que essa recombinação pode levar.

4. “Sim, eu tinha corrido o risco de ser infectado, mas o importante mesmo era a possibilidade de que, **pela ação insidiosa das Parcas**, eu viesse a ser o introdutor da gripe suína em minha terra.” [Texto 1]

Considerando que o significado de *insidiosa* é traiçoeira e que as *Parcas*, na mitologia grega, são as deusas que simbolizam o fatalismo e a inexorabilidade do destino e, portanto, determinam o curso da vida humana, em relação ao trecho em negrito, é válido afirmar que as vírgulas

A) introduzem o adjunto adverbial de ação.

B) destacam a intercalação do efeito de sentido desencadeado pelo adjunto adverbial de assunto.

C) intercalam a ressalva instaurada pelo adjunto adverbial de fim.

D) intercalam e destacam o adjunto adverbial de causa deslocado.

E) evidenciam o deslocamento do adjunto adverbial de instrumento deslocado.

5. No Texto 2, as palavras em azul efetuam relações de encadeamento entre ideias e exprimem, respectivamente,

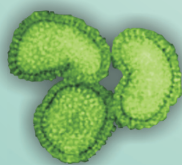
A) causalidade / temporalidade / adição / oposição.

B) oposição / concessão / causalidade / oposição.

C) oposição / temporalidade / adição / oposição.

D) oposição / compensação / explicação / adição.

E) causalidade / temporalidade / exemplificação / oposição.



6. O Naturalismo, sem abandonar a linguagem culta, destaca o lado animal do ser humano, que se digladia com as adversidades da realidade. Assinale a alternativa que apresenta um trecho extraído do romance *O Cortiço*, do escritor naturalista Aluísio Azevedo, e que comprova essa afirmação.

A) “O padre ajoelha na rua, levanta as mãos para o céu. Mas olha a gente que sorri. Se põe de pé espantado, salta num bonde cheio de vergonha.”

B) “Nunca dos nuncas poderás saber a energia e obstinação que empreguei em fechar os olhos, apertá-los bem, esquecer tudo para dormir, mas não dormia.”

C) “Começara moderadamente, mas excitara-se pouco a pouco e agora via os acontecimentos com exagero e otimismo, estava convencido de que praticara feitos notáveis.”

D) “Um dia, porém, o seu homem, depois de correr meia légua, puxando uma carga superior às suas forças, caiu morto na rua, ao lado da carroça, estrompado como uma besta.”

E) “(...) o mestre tinha uma filha chamada Laura. Era uma moça pálida, de cabelos castanhos e olhos azulados; sua tez era branca, só às vezes, quando o pejo a incendia, duas rosas lhe avermelhavam a face e se lhe destacavam no fundo de mármore.”

7. O trecho adiante é um fragmento do romance *Dom Casmurro*, de Machado de Assis.

*Quando saímos, tornei a falar com os olhos à dona da casa. A mão dela apertou muito a minha, e demorou-se mais que de costume.*

*A modéstia pedia então, como agora, que eu visse naquele gesto de Sancha uma sanção ao projeto do marido e um agradecimento. Assim devia ser, mas o fluido particular que me correu todo o corpo desviou de mim a conclusão que deixo escrita. Senti ainda os dedos de Sancha entre os meus, apertando uns aos outros. Foi um instante de vertigem e de pecado. Passou depressa no relógio do tempo; quando cheguei o relógio ao ouvido, trabalhavam só os minutos da virtude e da razão.*

Assinale a alternativa que se refere corretamente ao narrador do romance em questão.

A) O narrador escuda-se na virtude e razão para camuflar o que realmente experimentou e cuja confissão não consegue deixar de fazer.

B) O narrador instaura entre Sancha e Bento uma relação de amor e ódio, luxúria e moralidade, virtude e pecado.

C) O narrador incorre em equívocos ao analisar a si mesmo e aos outros e sente-se menor que o mundo que o cerca.

D) Desnortado pela vertigem originária do pecado que o acomete, o narrador idealiza a realidade, que se torna como extensão de sua personalidade e volúpia.

E) A narrativa revela uma extensiva frustração do narrador, que deseja que a realidade seja melhor do que efetivamente é.



8.

*Esqueceu desentendimentos e grosserias, um entusiasmo verdadeiro encheu-lhe a alma pequenina. Apesar de ter medo do pai, chegou-se a ele devagar; esfregou-se nas perneiras, tocou as abas do gibão. As perneiras, o gibão, o guarda-peito, as esporas e o barbicacho do chapéu maravilham-no.*

O trecho, excerto do romance *Vidas Secas*, de Graciliano Ramos, ilustra o fato de que

A) os componentes da indumentária se tornam um disfarce patético da insignificância das vidas que secaram.

B) a personagem, muito embora fustigada pelo ambiente hostil, ainda mantém denso conteúdo de humanidade.

C) não obstante a personagem sinta um entusiasmo verdadeiro, tem consciência de que não deve alimentar sentimentos genuínos em face do mundo que a cerca.

D) a consciência que o menino tem de sua insignificância diante da grandeza do pai é que lhe traz infelicidade e a sensação de ser inútil.

E) a proximidade entre as personagens ocorre porque elas temem a brutalidade do mundo.

9. O excerto apresentado a seguir pertence a *Capitães da Areia*, de Jorge Amado.

*Então os lábios do Sem-Pernas se descerraram e ele soluçou, chorou muito encostado ao peito de sua mãe. Enquanto a abraçava e se deixava beijar, soluçava porque a ia abandonar e, mais que isso, a ia roubar. E ela talvez nunca soubesse que o Sem-Pernas sentia que ia furtar a si próprio também. Como não sabia que o choro dele, que os soluços dele eram um pedido de perdão.*

O texto ilustra que, no universo dos Capitães da Areia,

A) os bons sentimentos se sobrepõem a todos os demais e terminam por justificar mesmo ações moralmente condenáveis.

B) praticar más ações não constitui um problema moral.

C) ocorre o estímulo ao roubo porque as personagens sabem que serão objeto do perdão da sociedade.

D) não há espaço para relações familiares, destruídas pela necessidade de ascensão social e de acúmulo de riqueza.

E) os bons sentimentos, embora intensos, não são suficientes para impedir ações que os negam.

10.

*Por seres quem me foste, grave e pura  
Em tão doce surpresa conquistada  
Por seres uma branca criatura  
De uma brancura de manhã raiada*

*Por seres de uma rara formosura  
Malgrado a vida dura e atormentada  
Por seres mais que a simples aventura  
E menos que a constante namorada*

*Porque te vi nascer, de mim sozinha  
Como a noturna flor desabrochada  
A uma fala de amor, talvez perjura*

*Por não te possuir, tendo-te minha  
Por só quereses tudo, e eu dar-te nada  
Hei de lembrar-te sempre com ternura.*

O poema apresentado mostra que Vinicius de Moraes,

A) abraçando a estética modernista, subverte os preceitos básicos da linguagem clássica.

B) como poeta lírico, transita entre a linguagem parnasiana altamente elaborada e a fragmentação da linguagem concretista.

C) embora poeta moderno, compõe renomados sonetos em que se manifesta forte influência camoniana.

D) utilizando jogos preciosos de linguagem, contrastes entre claro e escuro, verdade e mentira, amor e ódio, adota os princípios estéticos do Barroco.

E) filiado ao Simbolismo, faz a apologia da brancura, da clareza de ideias e da visão racionalista do mundo.

## MATEMÁTICA

11. “A Dengue é uma doença causada por um vírus, transmitida de uma pessoa doente para uma pessoa sadia por meio de um mosquito: o *Aedes Aegypti*. Ela se manifesta de maneira súbita – com febre alta, dor atrás dos olhos e dores nas costas – e, como não existem vacinas específicas para o seu tratamento, a forma de prevenção é a única arma para combater a doença.”

Fonte (adaptado): [prdu.unicamp.br/dengue/dengue.html](http://prdu.unicamp.br/dengue/dengue.html)

Assim sendo, suponha que 450 mulheres e 575 homens inscreveram-se como voluntários para percorrer alguns bairros do ABC paulista, a fim de orientar a população sobre os procedimentos a serem usados no combate à Dengue. Para tal, todas as 1 025 pessoas inscritas, serão divididas em grupos, segundo o seguinte critério: todos os grupos deverão ter a mesma quantidade de pessoas e em cada grupo só haverá pessoas de um mesmo sexo. Nessas condições, se grupos distintos deverão visitar bairros distintos, o menor número de bairros a serem visitados é

- A) 25
- B) 29
- C) 37
- D) 41
- E) 45

12. Um Posto de Saúde recebeu um lote com 225 doses de vacinas para a prevenção da “gripe suína”, chamada de gripe H1N1 pela Organização Mundial de Saúde.

Dois enfermeiros desse posto – Violeta e Florisvaldo – foram incumbidos das aplicações de tais vacinas e dividiram o total de doses do lote entre si, em partes inversamente proporcionais às suas respectivas idades: 36 e 45 anos. Sabe-se que:

– todas as vacinas foram aplicadas em um mesmo dia e ambos os enfermeiros iniciaram as

aplicações quando eram decorridos  $\frac{35}{96}$  do dia,

trabalhando ininterruptamente até que fossem esgotadas todas as doses do lote ;

-- durante toda a execução dessa tarefa, a capacidade operacional de Florisvaldo foi 80 % da de Violeta.

Nessas condições, se às 13 horas Violeta terminou de aplicar as doses que lhe couberam, Florisvaldo encerrou as aplicações das suas às

- A) 13 horas.
- B) 13 horas e 9 minutos.
- C) 13 horas e 15 minutos.
- D) 13 horas e 18 minutos.
- E) 13 horas e 20 minutos.

13. O restaurante “Ki Barato”, do tipo *self-service*, oferece 2 opções de entrada, 4 de prato principal e 2 de sobremesa. Tendo ido a esse restaurante buscar uma refeição para o seu patrão, sem que ele especificasse as suas opções, Saul fez a escolha dos pratos de modo aleatório. Relativamente ao universo das pessoas que, nesse restaurante, se servem de exatamente 4 das opções oferecidas, a probabilidade de que Saul tenha escolhido 1 entrada, 2 pratos principais e 1 sobremesa é

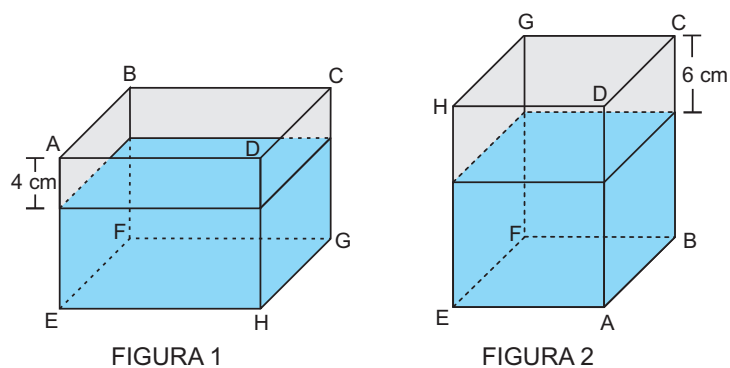
- A)  $\frac{5}{7}$
- B)  $\frac{12}{35}$
- C)  $\frac{2}{5}$
- D)  $\frac{16}{35}$
- E)  $\frac{18}{35}$

14. Dados os complexos  $u = 4i$ ,  $v = \sqrt{2} \left( \cos \frac{3\pi}{8} + i \cdot \sin \frac{3\pi}{8} \right)$  e  $w = \sqrt[3]{2} \left( \cos \frac{\pi}{12} + i \cdot \sin \frac{\pi}{12} \right)$ ,

sejam A, B e C as respectivas imagens geométricas de  $\bar{u}$ ,  $v^2$  e  $w^3$  no plano de Argand-Gauss. A área do triângulo ABC, em unidades de superfície, é

- A)  $2\sqrt{2}$
- B)  $2\sqrt{2} - 1$
- C)  $2\sqrt{2} + 1$
- D)  $2(2\sqrt{2} - 1)$
- E)  $2(2\sqrt{2} + 1)$

15. Nas figuras abaixo, um mesmo paralelepípedo retângulo, contendo certo volume de água em seu interior, é apresentado em duas posições, em cada uma das quais aparece apoiado sobre faces distintas.



Sabendo que as medidas das arestas  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AE}$  e  $\overline{EH}$ , nessa ordem, constituem uma progressão aritmética de razão 4, então, considerando as dimensões do paralelepípedo dadas em centímetros, quantos litros de água há no interior do paralelepípedo?

- A) 1,92
- B) 1,28
- C) 0,192
- D) 0,128
- E) 0,0192



## FÍSICA

16. O movimento de um corpo é descrito pela função:  $S = 5t^2 - 30t + 50$  (unidades do Sistema Internacional). Esse corpo inverte o sentido de seu movimento no instante

- A) em que ele passa pela origem da trajetória.
- B) 4s
- C) 1s
- D) 2s
- E) 3s

17. A figura mostra Laranjinha vendo sua imagem diminuída 4 vezes através de um espelho. Sendo a distância de seu rosto ao espelho igual a 27 cm, podemos afirmar que o tipo de espelho utilizado e seu raio de curvatura são, respectivamente:

- A) Convexo e 18 cm
- B) Côncavo e 9 cm
- C) Côncavo e 18 cm
- D) Plano e infinito
- E) Convexo e 9 cm

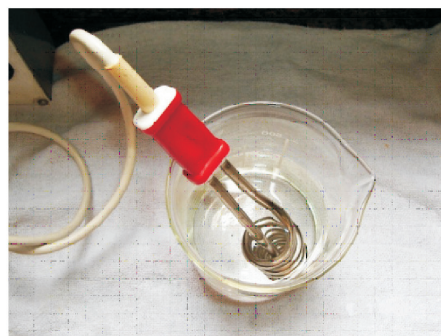


18. Dona Tina, desejando fazer um chá, introduz um aquecedor elétrico em uma caneca que contém certa quantidade de água. O aquecedor permaneceu ligado durante 1 minuto numa tensão de 100V, tempo suficiente para que a água ali contida sofresse uma variação de temperatura de 60°C. Considerando que toda a energia elétrica foi convertida em calor e que todo o calor gerado foi totalmente absorvido pela água, determine a massa de água que havia na caneca.

Considere:

Resistência elétrica do aquecedor =  $20\Omega$   
Calor específico da água líquida =  $1\text{cal/g}\cdot^{\circ}\text{C}$   
 $1\text{cal} = 4\text{J}$

- A) 500g
- B) 250g
- C) 175g
- D) 125g
- E) 100g



19. Preocupado com o consumo de energia elétrica e preparando-se para a Copa do Mundo de 2010, um aposentado decide trocar seu aparelho de TV LCD de 40 polegadas, cujo consumo é de 190W, por outro mais moderno, com tecnologia LED, de mesma marca e também de 40 polegadas, mas cujo consumo informado pelo fabricante é de 145W. Considerando que faltam aproximadamente 5 meses para o início da Copa do Mundo e que o aposentado assiste a 10h de TV diariamente, qual terá sido, em kWh, a economia de energia até o Jogo de abertura da Copa? (Considere cada mês com 30 dias)

- A) 162
- B) 67,5
- C) 67 500
- D) 162 000
- E) 217,5



20. Segundo informações amplamente divulgadas pelos diversos meios de comunicação, a Groenlândia, segunda maior calota de gelo da Terra, armazena 10% do gelo do planeta, ficando atrás apenas da Antártida. Segundo dados obtidos pelos satélites, o derretimento (fusão) desse gelo vem acelerando desde o verão de 2004 e os resultados mostram uma redução anual de  $240\text{km}^3$  da calota de gelo. De acordo com as estimativas dos cientistas, esses dados indicam uma contribuição anual da Groenlândia de 0,54mm na elevação do nível do mar. Um dos vilões apontados para esse fenômeno é o aquecimento global causado pelo lançamento diário de diversos gases na atmosfera. Esses gases, que são liberados principalmente por veículos e indústrias, dificultam a troca de calor entre a Terra e o espaço, aumentando assim a temperatura média do planeta. A energia térmica produzida pelo Sol é transmitida até a Terra por \_\_\_\_\_ através da propagação de ondas eletromagnéticas na faixa do \_\_\_\_\_.

Os espaços acima ficarão corretamente preenchidos utilizando, respectivamente, as palavras:

- A) condução, ultravioleta.
- B) convecção, infravermelho.
- C) radiação, infravermelho.
- D) convecção, ultravioleta.
- E) radiação, ultravioleta.



# QUÍMICA

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

|         |                              |                              |                                |                                    |                              |                                 |                              |                              |                               |                                |                                |                             |                              |                              |                              |                              |                             |                               |
|---------|------------------------------|------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|------------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| GRUPO   | 1                            | 2                            | 3                              | 4                                  | 5                            | 6                               | 7                            | 8                            | 9                             | 10                             | 11                             | 12                          | 13                           | 14                           | 15                           | 16                           | 17                          | 18                            |
| PERÍODO | 1A                           | 2A                           | 3B                             | 4B                                 | 5B                           | 6B                              | 7B                           | 8B                           |                               |                                | 1B                             | 2B                          | 3A                           | 4A                           | 5A                           | 6A                           | 7A                          | 0                             |
| 1       | 1<br>H<br>1,01<br>HIDROGÊNIO |                              |                                |                                    |                              |                                 |                              |                              |                               |                                |                                |                             |                              |                              |                              |                              |                             | 2<br>He<br>4,00<br>HELIO      |
| 2       | 3<br>Li<br>6,94<br>LÍLIO     | 4<br>Be<br>9,01<br>BERILIO   | Elementos de transição         |                                    |                              |                                 |                              |                              |                               |                                |                                |                             | 5<br>B<br>10,8<br>BORO       | 6<br>C<br>12,0<br>CARBONO    | 7<br>N<br>14,0<br>NITROGÊNIO | 8<br>O<br>16,0<br>OXIGÊNIO   | 9<br>F<br>19,0<br>FLUOR     | 10<br>Ne<br>20,2<br>NEÔNIO    |
| 3       | 11<br>Na<br>23,0<br>SÓDIO    | 12<br>Mg<br>24,3<br>MAGNÉSIO |                                |                                    |                              |                                 |                              |                              |                               |                                |                                |                             | 13<br>Al<br>27,0<br>ALUMÍNIO | 14<br>Si<br>28,1<br>SILÍCIO  | 15<br>P<br>31,0<br>FÓSFORO   | 16<br>S<br>32,1<br>ENXOFRE   | 17<br>Cl<br>35,5<br>CLORO   | 18<br>Ar<br>39,9<br>ARGÔNIO   |
| 4       | 19<br>K<br>39,1<br>POTÁSSIO  | 20<br>Ca<br>40,1<br>CÁLCIO   | 21<br>Sc<br>45,0<br>ESCÂNDIO   | 22<br>Ti<br>47,9<br>TITÂNIO        | 23<br>V<br>50,9<br>VANÁDIO   | 24<br>Cr<br>52,0<br>CRÔMIO      | 25<br>Mn<br>54,9<br>MANGANÊS | 26<br>Fe<br>55,8<br>FERRO    | 27<br>Co<br>58,9<br>COBALTO   | 28<br>Ni<br>58,7<br>NIQUEL     | 29<br>Cu<br>63,5<br>COBRE      | 30<br>Zn<br>65,4<br>ZINCO   | 31<br>Ga<br>69,7<br>GÁLIO    | 32<br>Ge<br>72,6<br>GERMÂNIO | 33<br>As<br>74,9<br>ARSENIO  | 34<br>Se<br>79,0<br>SELÊNIO  | 35<br>Br<br>79,9<br>BROMO   | 36<br>Kr<br>83,8<br>CRÍPTONIO |
| 5       | 37<br>Rb<br>85,5<br>RUBÍDIO  | 38<br>Sr<br>87,6<br>ESTRÔNCO | 39<br>Y<br>88,9<br>ÍTRIO       | 40<br>Zr<br>91,2<br>ZIRCONÍO       | 41<br>Nb<br>92,9<br>NÍOBIO   | 42<br>Mo<br>95,9<br>MOLIBDÊNIO  | 43<br>Tc<br>98,9<br>TECNÉCIO | 44<br>Ru<br>101<br>RUTÊNIO   | 45<br>Rh<br>103<br>RÓDIO      | 46<br>Pd<br>106<br>PALÁDIO     | 47<br>Ag<br>108<br>PRATA       | 48<br>Cd<br>112<br>CÁDMIO   | 49<br>In<br>115<br>ÍNDIO     | 50<br>Sn<br>119<br>ESTANHO   | 51<br>Sb<br>122<br>ANTIMÔNIO | 52<br>Te<br>128<br>TELÚRIO   | 53<br>I<br>127<br>IODO      | 54<br>Xe<br>131<br>XENÔNIO    |
| 6       | 55<br>Cs<br>133<br>CÉSIO     | 56<br>Ba<br>137<br>BÁRIO     | 57-71<br>Série dos Lantanídeos | 72<br>Hf<br>178<br>HAFNÍO          | 73<br>Ta<br>181<br>TÂNTALO   | 74<br>W<br>184<br>TUNGSTÊNIO    | 75<br>Re<br>186<br>RÊNIO     | 76<br>Os<br>190<br>ÓSMIO     | 77<br>Ir<br>192<br>IRÍDIO     | 78<br>Pt<br>195<br>PLATINA     | 79<br>Au<br>197<br>OURO        | 80<br>Hg<br>201<br>MERCÚRIO | 81<br>Tl<br>204<br>TÁLIO     | 82<br>Pb<br>207<br>CHUMBO    | 83<br>Bi<br>209<br>BISMUTO   | 84<br>Po<br>(209)<br>PÓLONIO | 85<br>At<br>(210)<br>ASTÁTO | 86<br>Rn<br>(222)<br>RÁDONIO  |
| 7       | 87<br>Fr<br>(223)<br>FRÂNCIO | 88<br>Ra<br>(226)<br>RÁDIO   | 89-103<br>Série dos Actinídeos | 104<br>Rf<br>(261)<br>RUTHERFÓRDIO | 105<br>Db<br>(262)<br>DUBNÍO | 106<br>Sg<br>(263)<br>SEABÓRGIO | 107<br>Bh<br>(262)<br>BOHRIÓ | 108<br>Hs<br>(265)<br>HASSÍO | 109<br>Mt<br>(266)<br>METÊNIO | 110<br>Uun<br>(269)<br>UNUNILÓ | 111<br>Uuu<br>(272)<br>UNUNILÓ |                             |                              |                              |                              |                              |                             |                               |

nome do elemento  
Número Atômico  
símbolo  
nome do período

massa atômica (com 3 algarismos significativos) referida ao isótopo <sup>12</sup>C  
(1) = nº de massa do isótopo mais estável

Série dos Lantanídeos

|                             |                          |                                |                             |                               |                            |                            |                              |                           |                              |                           |                         |                          |                            |                            |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 57<br>La<br>139<br>LANTÂNIO | 58<br>Ce<br>140<br>CÉRIO | 59<br>Pr<br>141<br>PRASEODÍMIO | 60<br>Nd<br>144<br>NÉODÍMIO | 61<br>Pm<br>(145)<br>PROMÉCIO | 62<br>Sm<br>150<br>SAMÁRIO | 63<br>Eu<br>152<br>EURÓPIO | 64<br>Gd<br>157<br>GADOLÍNIO | 65<br>Tb<br>159<br>TÉRBIO | 66<br>Dy<br>163<br>DISPRÓSIO | 67<br>Ho<br>165<br>HÓLMIO | 68<br>Er<br>167<br>ÉRIO | 69<br>Tm<br>169<br>TÚLIO | 70<br>Yb<br>173<br>ÍTERBIO | 71<br>Lu<br>175<br>LÚTECIO |
|-----------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|---------------------------|------------------------------|---------------------------|-------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|

Série dos Actinídeos

|                              |                          |                                |                          |                               |                               |                              |                            |                                |                                 |                                 |                              |                                  |                               |                                 |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|
| 89<br>Ac<br>(227)<br>ACTÍNIO | 90<br>Th<br>232<br>TÓRIO | 91<br>Pa<br>231<br>PROTÁCTÍNIO | 92<br>U<br>238<br>URÂNIO | 93<br>Np<br>(237)<br>NEPTÚNIO | 94<br>Pu<br>(244)<br>PLUTÓNIO | 95<br>Am<br>(243)<br>AMÉRCIO | 96<br>Cm<br>(247)<br>CÚRIO | 97<br>Bk<br>(247)<br>BERQUÍLIO | 98<br>Cf<br>(251)<br>CALIFÓRNIO | 99<br>Es<br>(252)<br>EINSTEÍNIO | 100<br>Fm<br>(257)<br>FERMÍO | 101<br>Md<br>(258)<br>MENDELÉVIO | 102<br>No<br>(259)<br>NOBÉLIO | 103<br>Lr<br>(260)<br>LAURÊNCIO |
|------------------------------|--------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|----------------------------|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|---------------------------------|

Abreviaturas: (s) = sólido; (ℓ) = líquido; (g) = gás;  
(aq) = aquoso; (conc) = concentrado.

21. Dados: Volume molar nas condições ambiente = 25,0 L

Massa molar do CaCO<sub>3</sub> = 100 g.mol<sup>-1</sup>

Massa molar do CO<sub>2</sub> = 44 g.mol<sup>-1</sup>

Massa molar do HCl = 36,5 g.mol<sup>-1</sup>

O calcário é um minério de grande interesse industrial para a produção de cimentos e vidros. O principal componente desse mineral é o carbonato de cálcio, cuja reação em meio ácido é representada por

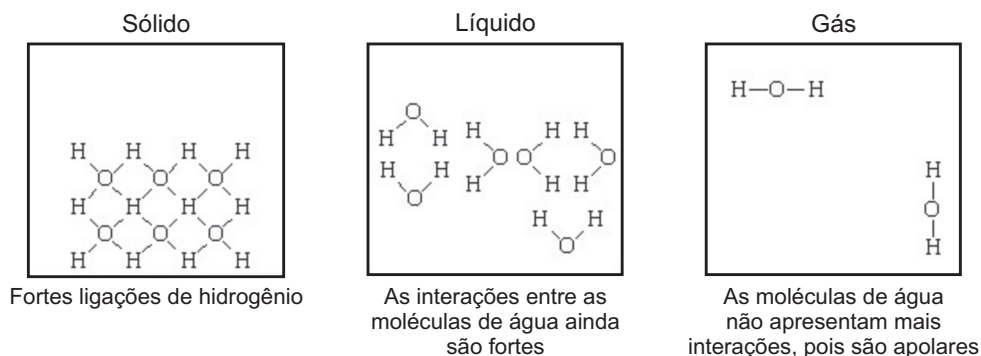


Uma amostra de 2,00 g de calcário foi tratada com 250 mL de solução aquosa de ácido clorídrico (HCl) de concentração 0,20 mol.L<sup>-1</sup>. Todo o gás carbônico produzido foi recolhido, obtendo-se 450 mL desse gás armazenado nas condições ambiente.

Considerando-se que as impurezas presentes no minério não produzem dióxido de carbono em meio ácido, o teor de carbonato de cálcio no calcário é de

- A) 25 %      B) 45 %      C) 70 %      D) 90 %      E) 125 %

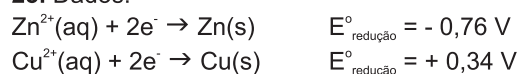
22. Em um caderno de estudos encontram-se as seguintes representações do arranjo das moléculas de água em três estados de agregação: sólido, líquido e gasoso.



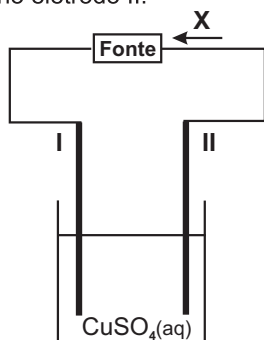
Considerando as propriedades da água e os modelos de ligação química e interações intermoleculares aceitos atualmente pode-se afirmar que

- A) apenas a representação do gelo está correta.
- B) apenas a representação da água líquida está correta.
- C) apenas a representação do vapor de água está correta.
- D) apenas as representações do gelo e do vapor de água estão corretas.
- E) nenhuma das representações está correta.

23. Dados:

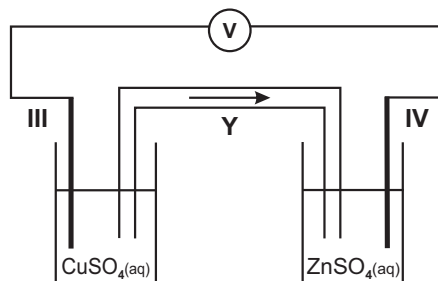


Dois figuras representam aparatos eletroquímicos. A figura 1 representa uma cuba eletrolítica contendo solução aquosa de sulfato de cobre (II) e dois eletrodos de platina (I e II). Durante a aplicação de certo potencial elétrico, verifica-se a formação de gás oxigênio no eletrodo II.



A figura 2 representa a associação de duas semicelas eletroquímicas, a primeira formada por um eletrodo de cobre (eletrodo III) imerso em uma solução aquosa de sulfato de cobre (II) e a segunda formada por um eletrodo de zinco (eletrodo IV) imerso em uma solução aquosa de

sulfato de zinco. As duas semicelas são conectadas por uma ponte salina contendo solução aquosa de nitrato de potássio e por um fio metálico.



Assinale a alternativa que identifica corretamente o que as setas identificadas pelas letras X e Y representam nos dispositivos esquematizados.

| seta X                               | seta Y                            |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| A) sentido do movimento dos elétrons | sentido do movimento dos cátions  |
| B) sentido do movimento dos elétrons | sentido do movimento dos ânions   |
| C) sentido da corrente elétrica      | sentido do movimento dos cátions  |
| D) sentido da corrente elétrica      | sentido do movimento dos elétrons |
| E) sentido do movimento dos cátions  | sentido do movimento dos ânions   |

24. O acetato de etila é obtido da reação de esterificação entre o ácido acético e o etanol na presença de ácido sulfúrico. Atingido o equilíbrio, a velocidade de formação do éster iguala-se à velocidade de hidrólise do éster, processo representado pela equação a seguir.



Considere três experimentos realizados nas mesmas condições de temperatura e pressão, variando-se as quantidades iniciais das substâncias presentes no meio reacional.

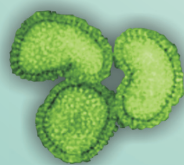
No experimento I foram colocados 1 mol de etanol e 1 mol de ácido acético.

No experimento II foram colocados 0,2 mol de etanol, 0,2 mol de ácido acético, 0,8 mol de acetato de etila e 0,8 mol de água.

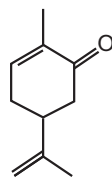
No experimento III foram colocados 0,7 mol de etanol, 0,7 mol de ácido acético, 0,3 mol de acetato de etila e 0,3 mol de água.

Os experimentos foram acompanhados até que o equilíbrio fosse atingido. Nessas condições, pode-se afirmar sobre a quantidade de acetato de etila –  $n_I$ ,  $n_{II}$  e  $n_{III}$  – presente, respectivamente, nos experimentos I, II e III, que

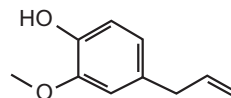
- A)  $n_I = n_{II} = n_{III}$ .  
 B)  $n_I > n_{II} > n_{III}$ .  
 C)  $n_I < n_{II} < n_{III}$ .  
 D)  $n_I > n_{III} > n_{II}$ .  
 E)  $n_{II} < n_I < n_{III}$ .



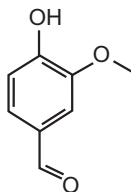
25. A seguir são representadas substâncias que são essenciais para o aroma de alguns produtos naturais.



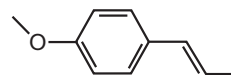
carvona  
óleo de hortelã



eugenol  
óleo de louro



vanilina  
essência de baunilha



anetol  
óleo de anis

Sobre estas substâncias foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Todas apresentam anel aromático.  
 II. Eugenol, vanilina e anetol apresentam função éter.  
 III. Apenas a carvona apresenta isômeros ópticos.  
 IV. Carvona e vanilina são cetonas.

Estão corretas apenas as afirmações

- A) I e II.  
 B) III e IV.  
 C) II e III.  
 D) II e IV.  
 E) I e III.

## BIOLOGIA

**26.** Os vírus têm capacidade de cruzar barreiras entre animais e humanos. Um dos casos mais conhecidos é do HIV, que há algumas décadas era restrito a certas espécies de macacos portadores das formas ancestrais dos atuais HIV-1 e HIV-2.

Sobre essas formas virais foram feitas cinco afirmações. Assinale a única **INCORRETA**.

A) Os macacos eram reservatórios naturais das formas ancestrais dos atuais vírus HIV-1 e HIV-2.

B) A propagação desses vírus apresenta relação com alteração no equilíbrio de ecossistemas.

C) As formas atuais dos vírus originaram-se por mutações a partir das formas ancestrais.

D) O desmatamento desordenado e o crescimento expressivo da população humana contribuíram para o aumento do contato entre humanos e macacos, facilitando a transmissão dos vírus.

E) As formas atuais dos vírus não têm capacidade de apresentar alterações em seu material genético.

**27.** O suco pancreático apresenta alcalinidade devida à presença de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ) e atua no

A) duodeno, no qual o pH fica em torno de 8 a 8,5, garantindo a atuação de enzimas como a tripsina e a amilase pancreática.

B) duodeno, no qual o pH fica em torno de 2 a 3, garantindo a atuação de enzimas como a pepsina e a lipase pancreática.

C) no intestino grosso, no qual o pH fica em torno de 8 a 8,5, garantindo a absorção de água e minerais.

D) no estômago, no qual o pH fica em torno de 8 a 8,5, garantindo a atuação da enzima pepsina.

E) no estômago, no qual o pH fica em torno de 2 a 3, garantindo a atuação da enzima pepsina.

**28.** O trecho a seguir refere-se a uma parte do metabolismo energético que ocorre em uma célula de folha:

“No interior de uma organela realiza-se a fotólise da água, produzindo moléculas de oxigênio. Essas moléculas podem ser prontamente utilizadas em outra organela, participando como aceptores finais de hidrogênios”.

O trecho descrito **NÃO** tem relação direta com

A) parte de um processo que ocorre no interior do cloroplasto.

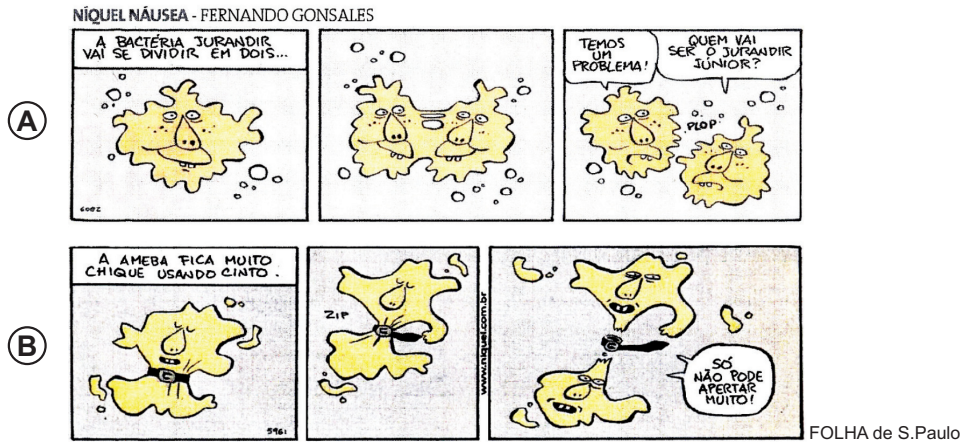
B) parte de um processo que ocorre no interior da mitocôndria.

C) o processo de glicólise e com as reações que levam à produção de açúcares a partir da utilização de gás carbônico.

D) a fase clara da fotossíntese.

E) a cadeia respiratória ou transportadora de elétrons.

29. Analise as tiras de quadrinhos a seguir:



**Tira A** - Sabe-se que a bactéria é constituída por uma célula procariótica, apresentando normalmente um longo fio de cromatina formador do nucleóide.

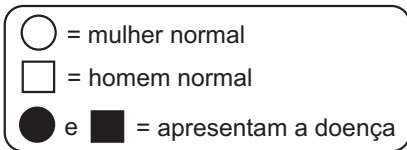
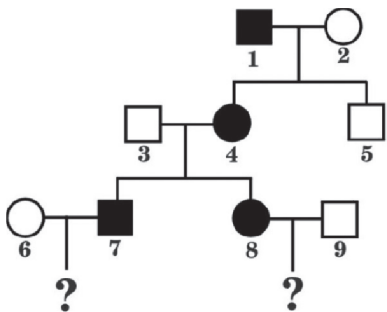
**Tira B** - A ameba é constituída por uma célula eucariótica e, dependendo da fase do ciclo celular em que se encontra, pode apresentar fios de cromatina, condensação cromossômica, cromossomos duplicados e dispostos no centro da célula e também cromossomos puxados por fibras proteicas.

Sobre o processo que aparece nas tiras e com relação a sua ocorrência em uma bactéria e em uma ameba foram feitas quatro afirmações:

- I. Na bactéria não há duplicação do DNA precedendo a divisão.
  - II. Em A e B é mostrado um processo de reprodução assexuada denominado divisão binária.
  - III. Na metáfase da divisão de uma ameba podem ser observados cromossomos com duas cromátides.
  - IV. Tanto em A como em B os organismos resultantes são cópias genéticas do original.
- Pode-se considerar:

- A) apenas uma das afirmações verdadeira.
- B) apenas duas das afirmações verdadeiras.
- C) apenas I, II e III verdadeiras.
- D) apenas II, III e IV verdadeiras.
- E) I, II, III e IV verdadeiras

30. O heredograma ou genealogia abaixo refere-se a uma doença determinada por gene dominante ligado ao sexo:



A partir da análise desse heredograma **NÃO** é correto afirmar que

- A) as mulheres indicadas pelos números 4 e 8 são heterozigotas.
- B) o casal 6 X 7 poderá ter descendentes de ambos os sexos com a doença.
- C) o casal 6 X 7 terá obrigatoriamente todas as suas filhas com a doença.
- D) o casal 8 X 9 poderá ter descendentes de ambos os sexos com a doença.
- E) os dois casais (6 X 7 e 8 X 9) poderão ter descendentes de fenótipo normal.

## HISTÓRIA

**31.** “[A peste negra] era transmitida essencialmente pelos parasitas, principalmente as pulgas e os ratos. Era uma doença exótica, contra a qual os organismos dos europeus não tinham defesas. Veio da Ásia pela rota da seda. Veja: a epidemia, essa catástrofe, é, portanto, também um dos efeitos do progresso, do crescimento.”

Georges Duby. *Ano 1000 Ano 2000. Na pista de nossos medos*. São Paulo: Editora da Unesp, 1998, p. 80

A partir do texto acima, que trata do aparecimento da peste negra na Europa do século XIV, podemos dizer que

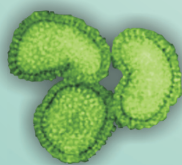
A) problemas de saúde, como a peste negra, derivam sempre da miséria social e as epidemias avançam apenas em períodos de crise econômica e conflitos sociais.

B) as doenças ficam em geral confinadas ao local de manifestação original e quando se alastram para outras áreas não provocam grandes problemas nem geram epidemias.

C) epidemias, como a peste negra, são provocadas pela ira divina e não podem ser tratadas pelos homens, a não ser que a medicina recorra a procedimentos religiosos.

D) a integração entre regiões diferentes do planeta, provocada pelo comércio e por intercâmbios culturais, também pode contribuir para a disseminação de doenças.

E) más condições de higiene e a falta de um sistema unificado de atendimento médico foram os principais responsáveis pela proliferação dos parasitas que provocaram a peste negra.



**32.** Sífilis e tuberculose causaram incontáveis mortes até a primeira metade do século XIX. Além de incuráveis, eram doenças estigmatizadas, pois podiam indicar determinados comportamentos sociais dos infectados. Podemos dizer que a

A) tuberculose foi chamada de “mal do século XIX” e associada à vida boêmia e artística, embora o maior número de suas vítimas estivesse entre os operários urbanos.

B) sífilis atingiu a Europa após a conquista da América, com a contaminação dos europeus que participavam da exploração dos novos territórios pelos nativos portadores da doença.

C) tuberculose foi identificada precocemente, ainda na Grécia antiga, e os atingidos, que não recebiam qualquer tratamento, eram rapidamente afastados do convívio social.

D) sífilis atingiu, ao longo da história, quase exclusivamente os homens, freqüentadores de bares e bordéis, sendo raríssimo o registro da contaminação de mulheres e crianças.

E) tuberculose foi curada apenas após a descoberta de que o contágio se dava por via oral e que a forma de tratamento e cura incluía completa abstinência sexual.

**33.** No início de novembro de 1904, foi aprovada a lei da vacinação obrigatória no Rio de Janeiro. Esta lei

A) contou com ampla campanha de divulgação, obteve apoio popular e erradicou as epidemias que grassavam pela Capital Federal.

B) obrigava a desinfecção dos focos de epidemia e representava um esforço para impedir a ocupação desregrada dos morros da cidade.

C) era parte do projeto de regeneração urbana da Capital Federal e provocou violentas reações da população da cidade.

D) iniciou uma política de prevenção de doenças e epidemias no país e recebeu apoio efusivo da imprensa.

E) ampliou o espaço de atuação para os médicos da Capital Federal, impediu a proliferação de mosquitos e tranqüilizou a população.



**34.** “Calcula-se que a pandemia de 1918-1919 foi responsável por cerca de 20 milhões de mortes, cifra próxima a 1,5% de toda a população mundial do período.”

Claudio Bertolli Filho. *A Gripe Espanhola em São Paulo, 1918. Epidemia e sociedade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2003, p. 73

O texto fala da gripe espanhola. Sobre ela, podemos dizer que

A) sua expansão foi facilitada pela existência de grandes concentrações urbanas, as metrópoles, e pela Primeira Guerra Mundial.

A) seu controle foi obtido a partir de pesquisas que resultaram em ampla vacinação, logo após o início do primeiro surto da doença.

C) sua taxa de infectividade era bastante baixa, mas a de letalidade era altíssima, chegando a quase 100% dos contaminados.

D) seu efeito na economia foi profundo pois reduziu drasticamente a mão-de-obra na agricultura e incentivou a indústria farmacêutica.

E) sua origem é desconhecida, embora se acredite que o vírus seja originário de áreas de colonização espanhola na América.

**35.** “Quantos morreram nas secas [do Nordeste] desde 1825 até o governo Figueiredo? Tudo indica que a mortalidade tenha caído sensivelmente no século XX. (...) Todavia a pergunta continua: quantos morreram? (...) também devem ser considerados os efeitos posteriores de uma grande seca.”

Marco Antonio Villa. *Vida e morte no sertão. História das secas no Nordeste nos séculos XIX e XX*. São Paulo: Ática, 2001, p. 249-250

O texto acima trata das secas nordestinas. Podemos dizer que

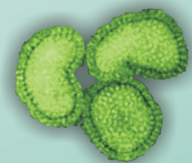
A) a mortalidade provocada pelas secas pode ter “caído sensivelmente no século XX” devido às incisivas ações governamentais para melhoria das condições de vida na região.

B) os “efeitos posteriores de uma grande seca” incluem o apoio de grandes empresas nacionais e internacionais ao restabelecimento de boas condições de vida e trabalho na região.

C) a mortalidade provocada pelas secas pode ter “caído sensivelmente no século XX” devido à melhoria climática ocorrida em todo o Nordeste e ao fim das longas temporadas de estiagem.

D) os “efeitos posteriores de uma grande seca” incluem o deslocamento controlado de populações das regiões afetadas para áreas férteis e desocupadas no litoral e no sul do país.

E) a mortalidade provocada pelas secas pode ter “caído sensivelmente no século XX” devido à melhoria nos transportes, que facilitaram a retirada das populações atingidas e a chegada de auxílio externo.



## GEOGRAFIA

**36. Leia com atenção:**

“A concentração urbana é um dado essencial do território nacional [Argentina], uma vez que 87% dos 32,7 milhões de habitantes residiam, em 1991, em centros urbanos. Não se trata, porém, de um perfil urbano composto de numerosas cidades milionárias, mas de uma forte concentração em três metrópoles principais, com indiscutível liderança de Buenos Aires...”

(Maria Laura SILVEIRA. *Argentina: Território e Globalização*. São Paulo: Brasiliense, 2003, p. 65)

Considerando as informações do texto e ampliando a análise para o conjunto da América do Sul, pode-se afirmar que

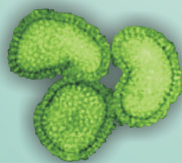
- A) no presente, esse quadro se mantém na Argentina e não há nenhum outro país na América do Sul com esse tipo de predomínio da vida urbana.
- B) o índice de urbanização da Argentina aponta que esse é o único país da América do Sul que se assemelha neste aspecto à condição da Europa ocidental.
- C) somente Argentina e Venezuela (em razão de sua economia baseada no petróleo) possuem geografias com predomínio tão grande das realidades urbanas.
- D) Chile, Uruguai e Argentina são os únicos países da América do Sul que têm um predomínio das realidades urbanas, isso por possuírem um perfil mais europeu.
- E) essa condição da Argentina se assemelha à de outros países da América do Sul, inclusive o Brasil, que também tem a maioria da sua população em áreas urbanas.

**37.** “A sequência das variações climáticas na África nos últimos 20.000 anos parece ser a seguinte: há cerca de 20.000 a 15.000 anos, o clima era mais seco do que atualmente em grandes áreas da África tropical, particularmente em regiões atualmente semiáridas e subúmidas. Também era mais frio do que o atual, com as temperaturas variando de 4° a 6° C mais baixas que no presente.”

(J. O. AYOADE. *Introdução à Climatologia para os Trópicos*. Rio de Janeiro: Editora Bertrand Brasil, 1983, p. 219)

Com as informações presentes no texto e considerando a questão contemporânea do aquecimento global, deve-se concluir que

- A) as condições climáticas da Terra foram estáveis ao longo da história natural do planeta e somente agora com a ação humana estão se transformando.
- B) as condições climáticas da Terra variaram apenas no continente africano, sendo que no restante do planeta elas foram estáveis ao longo da história.
- C) a Terra, como mostra esse exemplo da África, já sofreu situações de aquecimento global ocasionadas por motivos naturais.
- D) a Terra era mais fria no passado de um modo geral e que vem paulatinamente se aquecendo, em razão da consolidação da crosta terrestre.
- E) que o aquecimento global é necessariamente de origem natural, como no caso da África, o que absolve o ser humano na atual condição de aquecimento.



**38.** “Johannesburgo está para São Paulo assim como a Cidade do Cabo está para o Rio de Janeiro, costumam dizer os brasileiros que conhecem bem o país [África do Sul] [...] Entre o mar e a montanha, a Cidade do Cabo é uma cidade de grande beleza natural e clima descontraído. A tentacular Johannesburgo, centro financeiro do país, assusta o recém-chegado pelo tamanho (a região metropolitana tem 10 milhões de habitantes) e é menos famosa como destino turístico.”

(Revista ÉPOCA. Uma metrópole rica e assustadora. São Paulo: Editora Globo, 14 de dezembro de 2009, p. 110. Edição nº 604)

É correto dizer que a comparação presente no texto

- A) não faz sentido, visto que em São Paulo não existe parte importante da população vivendo em más condições como em Johannesburgo, recém-saída do *apartheid* social.
- B) faz sentido, pois, tal como Johannesburgo, São Paulo teve enorme crescimento tentacular na área metropolitana e, apesar do contraste entre riqueza e pobreza, é o principal centro financeiro do seu país.
- C) não faz sentido, pois tanto o Rio de Janeiro quanto São Paulo são muito maiores que Johannesburgo, além de serem centros financeiros importantes, algo que a cidade do Cabo não é.
- D) faz sentido, pois tanto o Rio de Janeiro quanto a Cidade do Cabo, cidades turísticas que são, terminam sendo festivas, pacíficas e acolhedoras, pois foram eliminando seus problemas sociais rapidamente.
- E) não faz sentido, na medida em que Johannesburgo e Cidade do Cabo são grandes cidades industriais do sul da África, o que já não se dá no Rio de Janeiro e em São Paulo, cidades voltadas aos serviços.



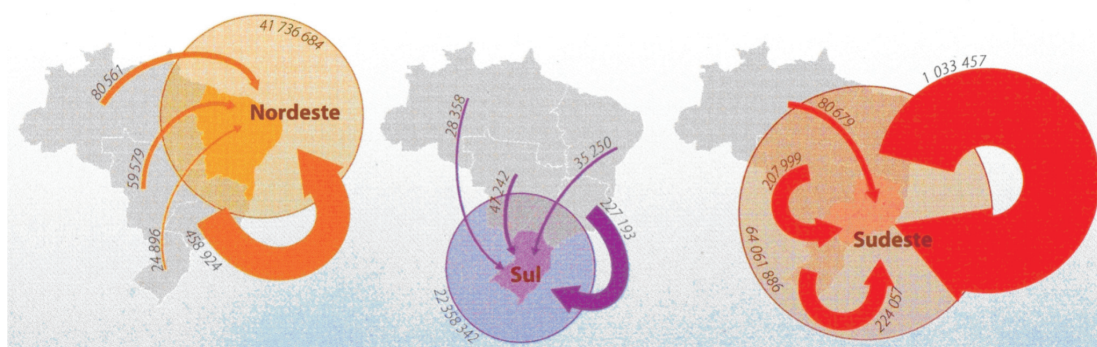
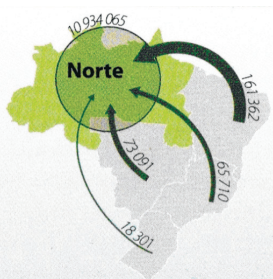
Observe a coleção de mapas a seguir. A partir dela você vai responder às questões 39 e 40.

### MIGRAÇÕES INTERNAS NO BRASIL, 1995-2000

Os círculos mostram as migrações internas em cada região (mudança de cidade).

© Le Monde / La Vie / Sciences Po  
(L'Atlas des migrations, 2008)

Fonte: mapas produzidos por Hervé Théry; IBGE, Censo demográfico 2000.



39. Tendo em conta a linguagem dos mapas é correto dizer que

- A) as setas representam as migrações entre as regiões e suas espessuras variam proporcionalmente às quantidades, e isso faz desses mapas representações dinâmicas.
- B) os círculos variam de tamanho de modo proporcional ao tamanho e à importância das regiões brasileiras.
- C) nos mapas as espessuras das setas variam segundo as distâncias percorridas, como fica claro no fluxo do Nordeste para o Sudeste.
- D) as cores diferentes das setas indicam situações distintas de imigração (chegada na região) e emigração (saída da região), algo que fica explícito no título.
- E) ficaria melhor se todas as setas e círculos estivessem num único mapa, pois, tal como foi feito, desagregou-se o fenômeno e sua geografia não pode ser observada.

40. Levando em conta o fenômeno representado, é correto afirmar que

- A) a região nordeste foi, no período representado, a principal área fornecedora de migrantes para quase todas as regiões brasileiras.
- B) o fluxo do Sudeste ao Nordeste indica uma reversão no quadro migratório brasileiro, com o Nordeste sendo agora, antes de tudo, uma região receptora.
- C) os grandes fluxos de todas as regiões em direção ao Norte indicam a escassez de terras nas outras regiões, em especial no Sul e no Sudeste.
- D) os dois maiores fluxos nos mapas fazem um movimento inverso, mas ambos vão em direção aos empregos fornecidos pela agricultura moderna (o *agrobusiness*).
- E) o Sudeste expressa sua condição de muito populoso com a migração interna, mas não representa mais uma área de atração importante para as outras regiões.

## INGLÊS

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

### SABIÁ VIRUS Epidemiology and History

Only one known case of naturally contracted Sabiá virus infection has been documented, yet the virus remains important due to at least two laboratory infections that have occurred.

The original natural case of Sabiá virus infection occurred in a woman staying in the village of Sabiá (Cotia), outside of Sao Paulo, Brazil, in 1990. In this instance, severe liver damage led physicians to an initial diagnosis of yellow fever. However, this was soon ruled out through a thorough blood test. Following the patient's death, the agent was identified as a then unknown Arenavirus.

The virologist who was responsible for this identification, however, contracted the disease as during the course of his research; he, fortunately, survived. Four years later, while working under level 3 biohazard conditions, a researcher at the Tropical Medicine Clinic at Yale-New Haven Hospital was exposed to the virus. Exposure apparently resulted when a centrifuge bottle containing infected tissue cracked and leaked into the spinning centrifuge, releasing aerosolized virus particles into the air. New World Arenaviruses, or those members of the family that are endemic to the Americas, are being discovered at a rate of close to one every three years, a fact that brands Sabiá and its cousins as some of the most important emerging viruses of their regions.

#### Transmission

Like other New World Arenaviruses, transmission is assumed to be via aerosolized virus particles. Close contact with infected individuals or suspected animal reservoirs or vectors are key factors in Sabiá diagnosis. Though the animal reservoir is as yet unknown, a rodent found throughout the region surrounding the small village of Sabiá has been implicated. In the history of the virus, laboratory-related infection has been a primary method of transmission; therefore, utmost caution is needed when handling the virus in a laboratory setting.



Geographic Distribution of the Arenavirus in America and its reservoirs

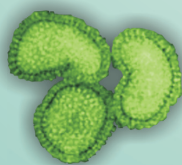
([www.stanford.edu/group/virus/arena/2005/SabiaVirus.htm](http://www.stanford.edu/group/virus/arena/2005/SabiaVirus.htm). Adaptado.)

**41. O vírus sabiá**

- A) é um Arenavirus que provocou apenas três casos de infecção natural no Brasil.
- B) foi isolado no bairro Sabiá de Cotia, onde é transmitido por roedores e macacos.
- C) contaminou dois pesquisadores que morreram com sintomas de febre amarela.
- D) infectou o virologista que identificou o vírus, mas ele conseguiu recuperar-se.
- E) é endêmico na América do Sul e provocou um surto epidêmico em São Paulo.

**42. Os Arenavirus do Novo Mundo**

- A) são típicos do interior de São Paulo principalmente em zonas rurais.
- B) são descobertos, em média, à razão de quase um a cada três anos.
- C) provocam contaminação em ratos de laboratório e por isso os animais devem ser tratados com cuidado.
- D) foram sintetizados em laboratórios dos Estados Unidos e escaparam para a natureza por acidente.
- E) ainda tem seu vetor desconhecido, mas suspeita-se de que ratos e mosquitos transmitam a doença.



**43.** No trecho do segundo parágrafo – *Following the patient's death, the agent was identified as a then unknown Arenavirus.* – a palavra *agent* refere-se a

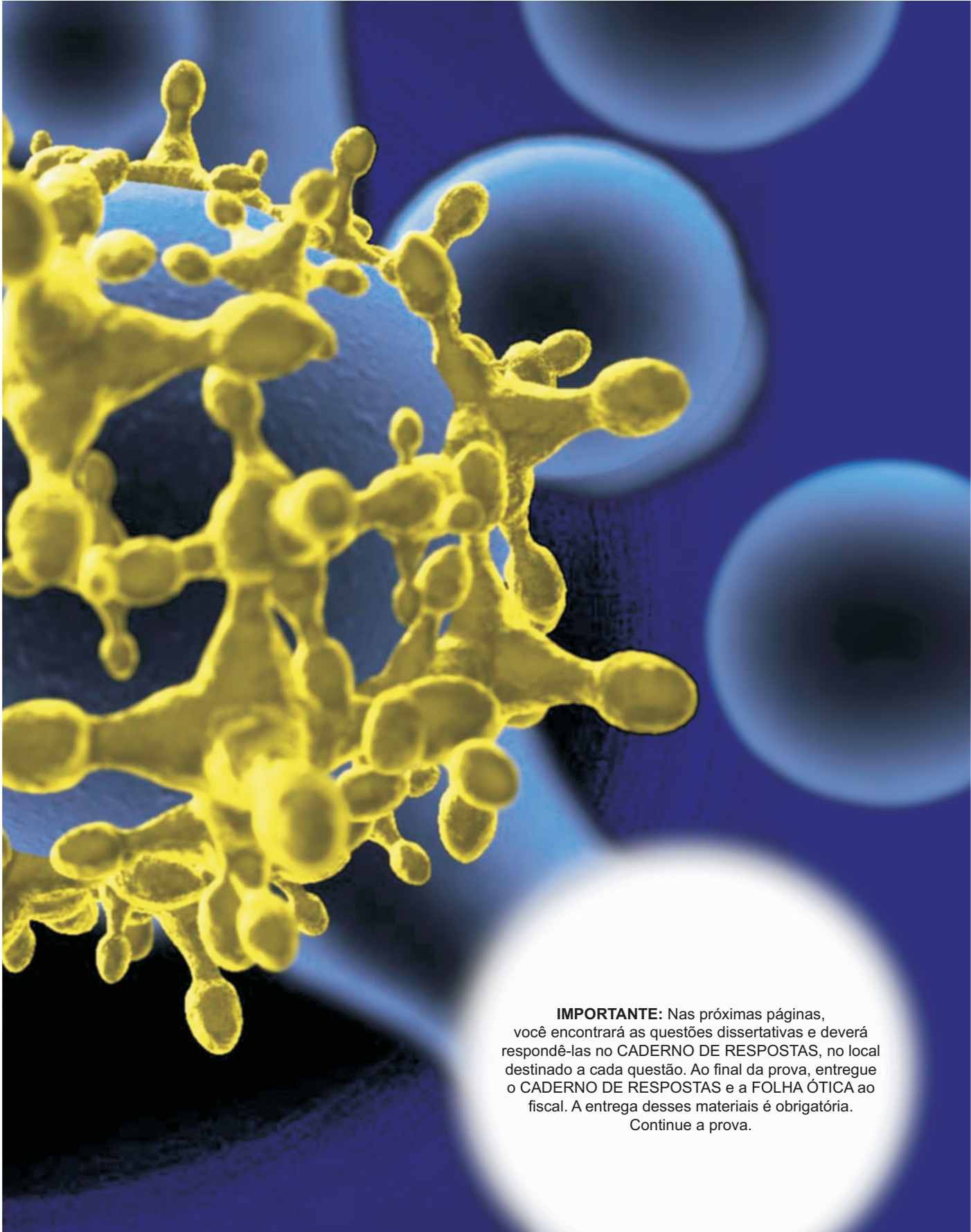
- A) virologist.
- B) blood test.
- C) physician.
- D) yellow fever.
- E) sabiá virus.

**44.** No trecho do último parágrafo – *In the history of the virus, laboratory-related infection has been a primary method of transmission; therefore, utmost caution is needed when handling the virus in a laboratory setting.* – a palavra *therefore* pode ser substituída, sem mudar o sentido, por

- A) so.
- B) such.
- C) furthermore.
- D) nevertheless.
- E) however.

**45.** No trecho do último parágrafo – *Though the animal reservoir is as yet unknown, a rodent found throughout the region surrounding the small village of Sabiá has been implicated.* – a palavra *though* significa, em português

- A) portanto.
- B) tal como.
- C) embora.
- D) então.
- E) aliás.



**IMPORTANTE:** Nas próximas páginas, você encontrará as questões dissertativas e deverá respondê-las no CADERNO DE RESPOSTAS, no local destinado a cada questão. Ao final da prova, entregue o CADERNO DE RESPOSTAS e a FOLHA ÓTICA ao fiscal. A entrega desses materiais é obrigatória.  
Continue a prova.

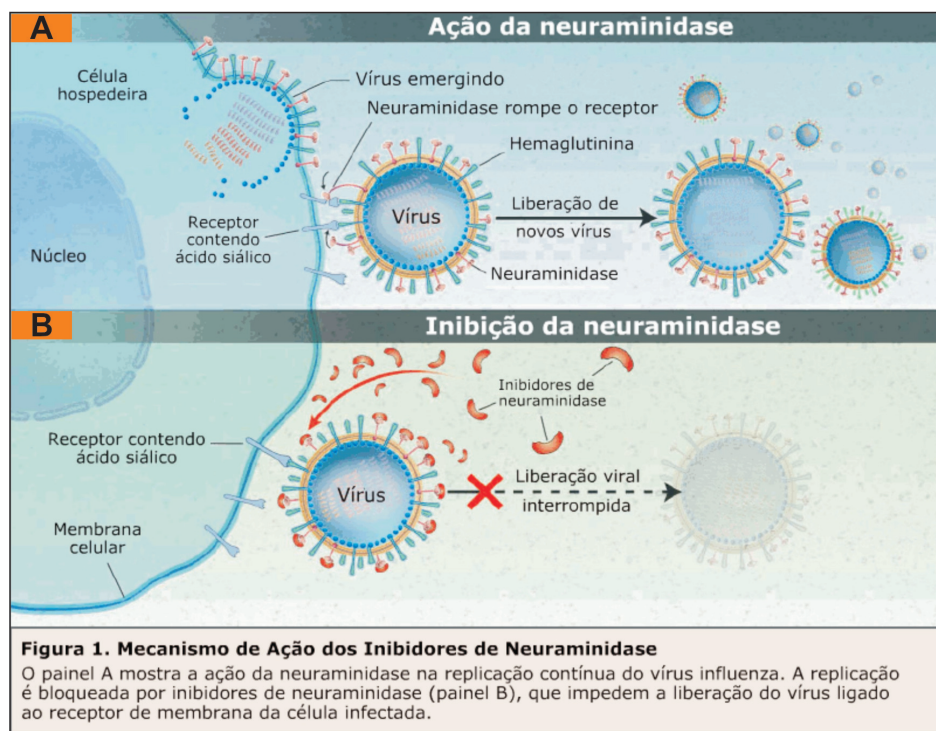
# A NOVA GRIPE

No ano de 2009, uma nova modalidade de gripe – a influenza A (H1N1), popularmente denominada gripe suína – atingiu um grande número de pessoas no mundo, o que levou a Organização Mundial da Saúde a classificar o fenômeno como pandemia. A manifestação clínica da doença inclui febre alta, dores musculares, dor de garganta, cefaleia e tosse seca. Nos casos mais graves, pode acometer os pulmões, provocando pneumonia. A gripe A (H1N1), assim como os demais tipos de gripe, é provocada por um vírus influenza. Há três grandes grupos de vírus influenza, identificados pelas letras A, B e C. Os causadores das grandes pandemias de gripe são os vírus do grupo A, que apresentam elevada capacidade de sofrer mutações. Os vírus influenza possuem RNA como material genético e apresentam um envelope viral ao redor do capsídeo, o envoltório protéico que

abriga o material genético. Este envelope viral, por ser derivado da membrana plasmática da última célula hospedeira, é constituído de uma bicamada lipídica.

Imersas nessa bicamada, estão as glicoproteínas virais de superfície, a hemaglutinina (H) e a neuraminidase (N). A hemaglutinina possibilita a entrada do vírus na célula hospedeira, enquanto a neuraminidase atua no processo de liberação de novos vírus produzidos no interior das células infectadas. Já foram descobertos 16 tipos de hemaglutinina e 9 de neuraminidase, o que resulta em um total de 144 combinações possíveis entre essas proteínas. No entanto, apenas quatro dessas combinações são capazes de infectar humanos: H1N1, H2N2, H3N2 e H5N1.

Glicoproteínas, como as mencionadas acima, são estruturas químicas conjugadas de carboidratos e proteínas. Na própria membrana





plasmática das células existe uma grande variedade de glicoproteínas, que desempenham diversas funções. O ácido siálico é um importante carboidrato encontrado nestas glicoproteínas de membrana celular, o qual é reconhecido pela hemaglutinina e pela neuraminidase durante o período de infecção viral.

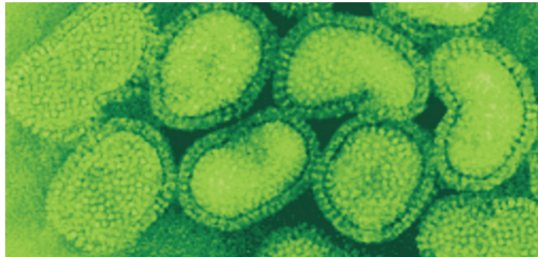
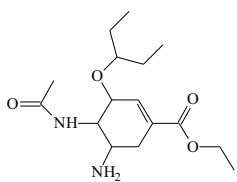


Imagem de vírus influenza ao microscópio eletrônico

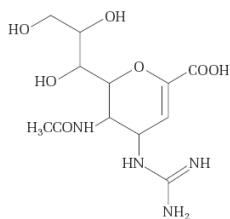
A neuraminidase, especificamente, age como uma enzima que reconhece a estrutura química do ácido siálico antes de promover a liberação do vírus (Figura 1, painel A).

O conhecimento a respeito das interações químicas entre substâncias virais e celulares permitiu o desenvolvimento de drogas antivirais, com destaque para os inibidores de neuraminidase, oseltamivir (Tamiflu®) e zanamivir (Relenza®). Acredita-se que estes fármacos se liguem à neuraminidase do envelope viral, impedindo que esta promova a liberação dos novos vírus produzidos (Figura 1, painel B). Se os novos vírus não são liberados, não haverá ocorrência de novas infecções virais.

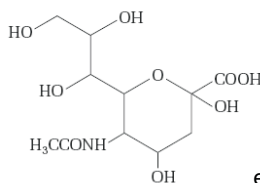
É importante salientar que o uso destes medicamentos deve ser feito somente após orientação médica adequada.



oseltamivir (Tamiflu)



zanamivir (Relenza)



exemplo de ácido siálico



Com base no texto e nos seus conhecimentos de Química e Biologia responda às questões .

1) O vírus influenza não incorpora seu material genético ao da célula hospedeira e não provoca necessariamente a morte celular após o período de infecção, como fazem outros tipos de vírus.

Apesar disso, seu processo de multiplicação no interior de uma célula hospedeira é muito semelhante ao de qualquer outro vírus. Sendo assim, descreva, resumidamente, o mecanismo de proliferação do vírus influenza em uma célula hospedeira, desde sua entrada na célula até a liberação dos novos vírus produzidos.

2) Considerando que o envelope viral é composto por uma bicamada lipídica derivada da membrana plasmática da célula infectada, como se explica o fato de existirem glicoproteínas virais, como a hemaglutinina e a neuraminidase, imersas nessa bicamada?

3) Quais são as funções orgânicas presentes na molécula do oseltamivir (Tamiflu)?

4) Quantos átomos de hidrogênio ionizáveis apresenta o ácido siálico? Utilizando a fórmula estrutural fornecida, equacione a ionização total do ácido siálico.

5) Observe as moléculas de zanamivir e do ácido siálico e, com base nas informações do texto, proponha uma explicação para o fato de o zanamivir ser capaz de bloquear a ação da neuraminidase e inibir a propagação do vírus.

## ENTRE VÍRUS E BACTÉRIAS

Observe as imagens e leia com atenção as seguintes passagens:



O cólera em Londres (03/09/1854)

O mapa associa os locais das ocorrências de morte e as bombas de abastecimento de água



Gravura de George John Pinwell, publicada em revista inglesa durante a epidemia de cólera de 1866. Extraído de [www.vivercidades.org.br/publique\\_222](http://www.vivercidades.org.br/publique_222)

“É uma grande evidência da interconectividade da vida sobre a Terra que os destinos das maiores e menores formas de vida sejam tão intimamente dependentes uns dos outros. Em uma cidade como a Londres vitoriana, livre das ameaças militares e repleta de novas formas de capital e energia, os micróbios eram a força primária que reinava em meio ao acelerado crescimento da cidade, uma vez que Londres proporcionou ao *Vibrio cholerae* (para não mencionar inúmeras outras espécies de bactérias) precisamente o mesmo que os corretores da bolsa de valores, donos de café e exploradores de esgotos: um modo inteiramente novo de ganhar a vida (...) Sem as densidades populacionais e a interconectividade global da industrialização, o cólera não seria tão devastador na Inglaterra...”

Steven Johnson. **Mapa Fantasma**: como a luta de dois homens contra o cólera mudou o destino de nossas metrópoles. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2008, p. 96-97

"[N]o Brasil havia] razões poderosas para a timidez do governo imperial no combate às epidemias de febre amarela na década de 1850. Em primeiro lugar, havia o desconhecimento, pela ciência médica do período, do modo de transmissão da febre amarela. Enquanto infeccionistas e contagionistas permaneciam gritando uns com os outros - a própria Junta Central de Higiene estava dividida no início dos anos 1850 -, os mosquitos continuavam a escolher, segundo critérios próprios, as vítimas de suas refeições sangrentas, e assim confundiam inteiramente as evidências científicas dos contendores."

Sidney Chalhoub. **Cidade febril:** cortiços e epidemias na corte imperial. São Paulo: Companhia das Letras, 1996, p. 68



Comércio no largo da Sé, Rio de Janeiro, 1909. Fonte: Nosso Século 1900/1910. São Paulo: Abril Cultural, 1980, p. 21

"[N]o Brasil] cresce o total de cidades com risco de dengue (Ministério da Saúde aponta que 112 municípios estão em alerta ou podem ter surto da doença, alta de 47% em relação a 2009). Os 112 municípios (...) abrangem 51,1 milhões de pessoas, contra as 32,2 milhões do levantamento de 2008. (...) Para o

epidemiologista José Ricardo Pio Marins, da UnB (Universidade de Brasília), os dados mostram falhas no controle do vetor: 'Se as condições ambientais favorecem a proliferação do mosquito, as regiões que têm dengue sabem disso e têm que fazer campanhas e ser mais incisivas no controle.'" Folha de S. Paulo, 25 de novembro de 2009, p. C5

A partir dos textos e das imagens, redija um texto que:

- identifique as condições de vida (moradia/saneamento básico) nas três experiências históricas citadas;
- relacione as condições acima mencionadas às formas de combate conhecidas e desenvolvidas em cada caso.

# O VÍRUS DA LEITURA

Os vírus são chamados "donos do mundo". Atacam o homem e atualmente também atacam a máquina. Em geral são nocivos. Diferentemente, o "vírus da leitura" – expressão cunhada por José Ephim Mindlin, 92 anos, bibliófilo que conseguiu reunir o maior e mais valioso acervo bibliográfico privado do nosso país – é útil, benéfico. Leia os textos a seguir. Eles servirão de subsídios para você escrever sobre o tema.

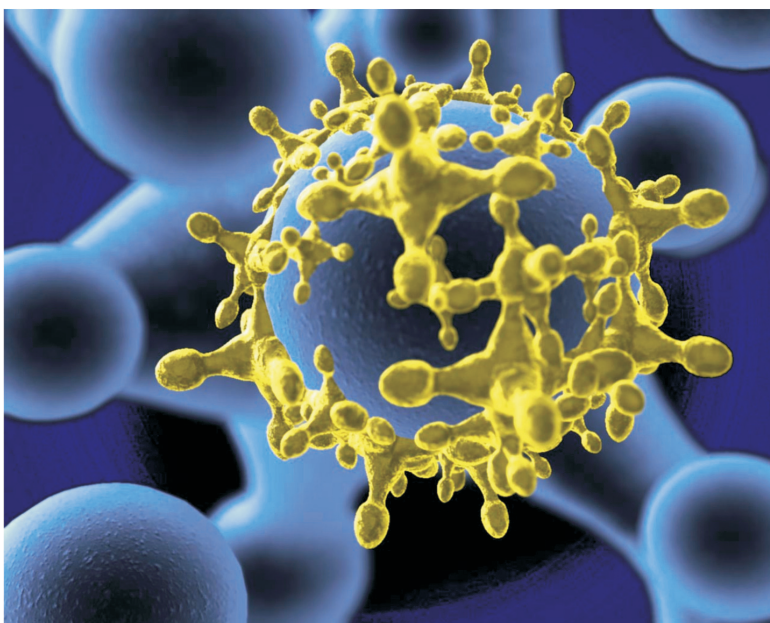
### Os donos do mundo

(...) Imagine um programa de computador, um dvd do Windows, sem computador. Ele só vai servir para você jogar *frisbee*. E um vírus é basicamente isso. O *software* ali é um pedacinho de código genético impresso num pacote de proteínas, com as instruções de como reproduzir o vírus. Mas não há *hardware*.

O vírus é inerte como uma pedra, sem o poder de respirar e comer para gerar sua própria energia - e com ela se reproduzir. Mesmo assim, a vontade de se multiplicar está lá. Igual a você e às bactérias, ele foi feito para gerar descendentes.

Como fazer isso se você é uma pedra? Pegando uma carona em quem pode. Ou seja: nas células dos seres vivos, que é quem sabe fazer isso.

O que o vírus faz, então, é invadir a célula e tomar o controle das operações. Transformá-la numa fábrica de novos vírus. Num zumbi a seu serviço.



(...)

O problema é que alguns deles criaram táticas para driblar essa vigilância. O da AIDS, por exemplo, sabe se esconder do exército anti-HIV que se forma depois de uma invasão. E continua agindo por baixo dos panos, para sempre. Além disso, os vírus têm um grande aliado no planeta: nosso modo de vida. O surgimento de vírus novos e mais destruidores é uma consequência direta da civilização.

AXT, Barbara; VERSIGNASSI, Alexandra. **Os Donos do Mundo**. Super Interessante. Editora Abril Edição 268, AGO, 2009.

## Vírus de computador: o que são e como agem

Os vírus representam um dos maiores problemas para usuários de computador. Consistem em pequenos programas criados para causar algum dano ao computador infectado, seja apagando dados, seja capturando informações, seja alterando o funcionamento normal da máquina. (...) Esses "programas maliciosos" receberam o nome de vírus porque possuem a característica de se multiplicar facilmente, assim como ocorre com os vírus reais, ou seja, os vírus biológicos. Eles se disseminam ou agem por meio de falhas ou limitações de determinados programas, espalhando-se como em uma infecção.

Disponível em <<http://www.infowester.com/virus.php>>. Acessado em 10/12/2009.

## O Vírus da Leitura

José Ephim Mindlin

"Eu, a vida inteira, procurei inocular no maior número possível de pessoas o vírus do amor ao livro. É um vírus que faz se sentir bem, ao invés de se sentir mal, como os outros fazem. E, além disso, é incurável: quem pega esse vírus vai gostar da leitura e dos livros pelo resto da vida - como aconteceu comigo. (...)

Mesmo na minha geração, a leitura era objeto da minoria, mas agora agravou-se por causa das novas tecnologias que absorvem o tempo. Estou envolvido em programas de incentivo à leitura. O exemplo leva a criança a ler; se os pais lêem em voz alta e fazem comentários com os filhos, uma parte deles adquire o hábito. O amor ao livro e à leitura é um vírus incurável que faz muito bem. (...) Porém, a maior parte das famílias brasileiras não tem livros em casa, de modo que o problema passa para a escola.

Mas, na escola, a leitura tem que ser usada como fonte de prazer e não como uma obrigação. Há outra forma de fazer a criança ler, meio de brincadeira e meio sério. Se eu coloco um livro sobre a mesa e digo à criança: 'este livro não é para você ainda, deixa para ler mais tarde', pode ter certeza de que no dia seguinte ela estará lendo o livro."

Entrevista disponível na íntegra em <<http://www.cremesp.org.br?siteAcao=Revista&id=286>>. Acesso em 10/12/2007.



Escolha uma das propostas abaixo.

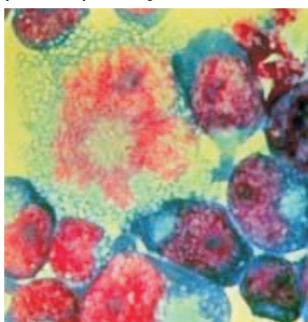
**PROPOSTA A:** Com base em seus conhecimentos sobre o assunto e nos textos aqui apresentados, construa um **texto dissertativo** em que se discutam as ideias de Mindlin e suas possíveis consequências no mundo atual.

**PROPOSTA B:** Construa um **texto narrativo** em que um dos personagens esteja infectado pelo vírus da leitura. Os conflitos decorrentes dessa "infecção" devem estar claramente presentes em seu texto.

**IMPORTANTE:** Passe a sua redação a limpo, a tinta, no espaço a ela destinado. O rascunho não será considerado. Seu trabalho será avaliado de acordo com os seguintes critérios: 1. Desenvolvimento do tema com espírito crítico. 2. Adequação da linguagem à norma culta. 3. Construção textual e escolha do título compatíveis com o tipo de texto proposto. **Sua redação será anulada, se você fugir do tema proposto.**

## HIV tem sua MATEMÁTICA e sua FÍSICA

**V**írus são organismos microscópicos que, devido a sua incapacidade de auto-reprodução (replicação), precisam infectar uma célula que servirá como hospedeira para a produção de novos vírus.



Fora da célula, o HIV é conhecido como virion (partícula virótica que atinge a maturidade, encontrada em situação extracelular, com capacidade de sobreviver sob forma cristalina e de infectar células vivas; é formada por capsídeo e por material genético) e é circundado por um envelope protetor, o qual circunda também uma determinada quantidade de proteínas virais e algum material genético, que contém códigos com toda a informação necessária para a criação de novos vírus.

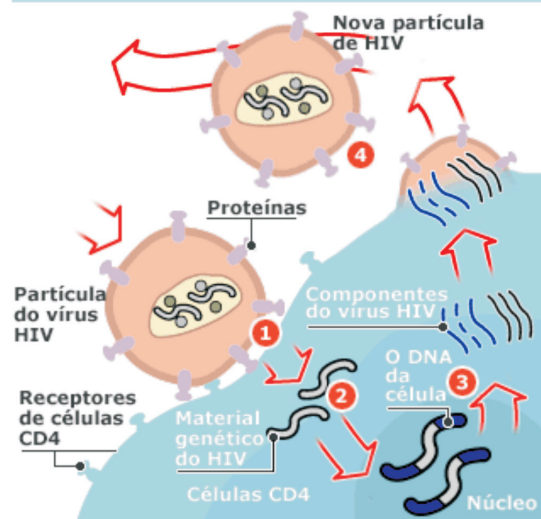
Os vírus podem ser divididos em duas classes: aqueles cujo material genético consiste de DNA, e aqueles cujo material genético consiste de RNA, como o HIV. Os vírus de RNA são chamados retrovírus e o seu processo de reprodução é um pouco mais complexo que o dos vírus compostos de DNA.

### Fusão

Frequentemente, os vírus tendem a infectar determinadas células nos hospedeiros humanos, animais e vegetais. O HIV infecta, principalmente, as células contendo a molécula CD4 em suas superfícies. A CD4 é encontrada em células imunológicas, principalmente nas

T-auxiliares que são responsáveis pelo funcionamento do sistema imunológico, e, também, nos macrófagos, células que percorrem o organismo combatendo bactérias e outros germes.

### COMO O HIV SE REPRODUZ



Para penetrar nas células, o HIV une-se ao receptor da CD4 através da molécula gp120 que é encontrada em sua superfície. Uma vez unido à CD4, o HIV ativa outras proteínas na superfície da célula humana, conhecidas como CCR5 e CXCR4, completando assim a fusão.

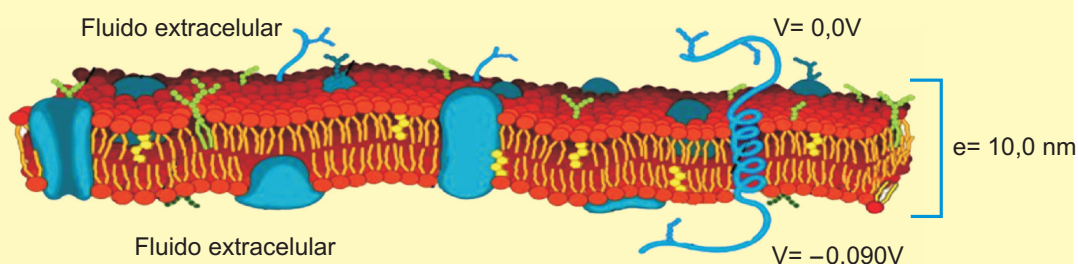
A enzima viral chamada protease corta os blocos de construção das proteínas em partes menores, formando a estrutura da nova partícula do HIV que inclui todas as enzimas e proteínas necessárias para a repetição do processo reprodutivo. Na sequência, a nova partícula viral desenvolve-se na célula humana e entra na corrente sanguínea, podendo assim infectar outras células.

a) Considere uma função exponencial do tipo  $V(t) = V_0 \cdot e^{k \cdot t}$ , que indique a quantidade de vírus formados em pessoas que foram contaminadas e que não usam inibidores de protease. Sendo: "e" um número irracional com valor aproximado de 2; "t", o tempo medido em horas e "k" uma constante que depende do vírus, calcule, aproximadamente, a quantidade de virions que serão formados, em um dia, em pessoas que não usam o HAART (terapia anti-retroviral altamente potente). Admita  $V_0 = 614$  e  $k = 1$ . Dê sua resposta em notação científica com dois decimais.

b) Em 2007, a capital de um estado brasileiro registrou 1.048 casos de gestantes soropositivas (aquelas que apresentam um sorodiagnóstico positivo, especialmente quanto ao vírus da AIDS). Pelas estimativas médicas, se não houver qualquer intervenção, é esperado que entre 20% e 30% das crianças que nascerão dessas gestantes estarão infectadas pelo vírus. Logo, a expectativa era que, aproximadamente, entre 210 e 315 desses bebês nascessem infectados pelo HIV. Porém, o número registrado foi 42, de acordo com a Secretaria Municipal de Saúde, responsável pelo programa. Calcule o intervalo do erro da estimativa, em porcentagem, ocorrido nessa capital.

c) Os vírus não são células, mas parasitas intracelulares obrigatórios, pois dependem delas para a sua multiplicação. Existe entre o fluido intracelular e o extracelular uma diferença de potencial elétrico denominada potencial de membrana (ou potencial transmembranar - é a diferença de potencial elétrico (voltagem) através da membrana plasmática). O potencial de repouso de uma célula ocorre quando o potencial de membrana não é alterado. Na maioria das células o potencial de repouso tem um valor negativo, o que por convenção significa que existe um excesso de carga negativa no interior da membrana comparado com o exterior. O potencial de repouso é determinado pela concentração de íons nos fluidos dos dois lados da membrana celular ou pela existência de proteínas transportadoras de íons existentes na própria membrana celular. Para uma célula cuja membrana tem espessura de 10nm e potencial de repouso de  $-0,090V$ , calcule a intensidade média da força elétrica que atua sobre um vírus com excesso de três elétrons, enquanto ele atravessa as paredes da membrana para instalar-se em seu interior.

Dados:  $e = -1,6 \times 10^{-19}C$   
 $1nm = 10^{-9}m$



d) Com base nas informações do item anterior, represente esquematicamente a figura acima, indicando a direção e o sentido das linhas de força do vetor campo elétrico no interior da membrana plasmática.



PUC-SP

**COORDENADORIA DE VESTIBULARES E CONCURSOS**