

# BIOLOGIA



# Sumário - Biologia

## Questões Seleccionadas

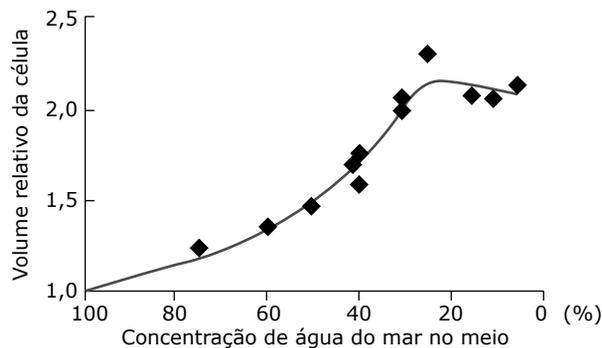
Bioquímica e Citologia .....	3
Genética .....	5
Fisiologia Humana .....	9
Zoologia .....	13
Evolução .....	15
Ecologia .....	16
Botânica .....	22
Histologia .....	25
Microbiologia e Parasitologia .....	25
Gabarito .....	28

# BIOLOGIA

## Questões Seleccionadas

### BIOQUÍMICA E CITOLOGIA

01. (FUVEST-SP-2022) O gráfico representa o volume celular de um protozoário ciliado em um gradiente de salinidade:



A partir desses dados, é correto afirmar que o protozoário ciliado é

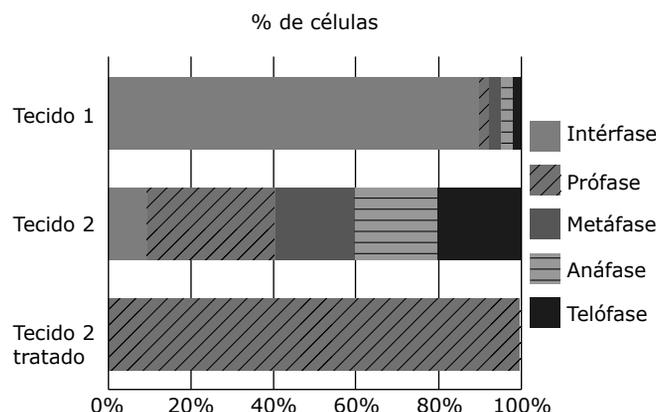
- A) de água salobra e seu equilíbrio osmótico ocorre por difusão passiva em ambientes hiposmóticos.
- B) de água doce e possui mecanismos de controle osmótico em ambientes hiperosmóticos.
- C) marinho e possui mecanismos de controle osmótico em ambientes hiperosmóticos.
- D) de água doce e não possui mecanismos de controle osmótico em ambientes hiposmóticos.
- E) marinho e não possui mecanismos de controle osmótico em ambientes hiposmóticos.

**Note e adote:**

O volume celular do ciliado em seu *habitat* natural é o referencial 1.

0% corresponde a água doce pura.

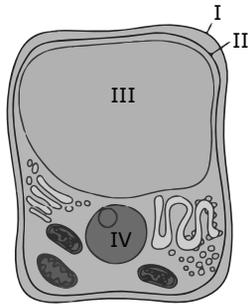
02. (FUVEST-SP-2022) O gráfico representa a proporção de células em diferentes fases do ciclo celular de dois tecidos humanos (1 e 2), bem como o efeito do tratamento do tecido 2 com uma substância que afeta a divisão celular:



Os tecidos 1 e 2 e uma aplicação médica do efeito do tratamento são, respectivamente,

- A) muscular, tumoral e quimioterapia.
- B) ósseo, ovariano e fertilização *in vitro*.
- C) nervoso, tumoral e transplante.
- D) epitelial, ósseo e transfusão sanguínea.
- E) tumoral, nervoso e radioterapia.

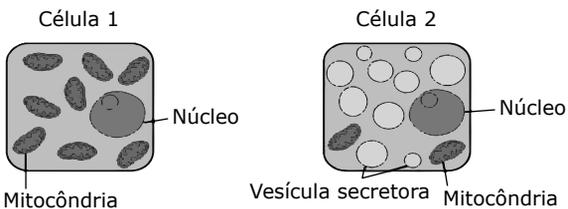
03. (FUVEST-SP-2020) Analise o esquema de uma célula adulta.



As estruturas I, II, III e IV caracterizam-se pela presença, respectivamente, de

- A) glicídeo, lipídio, água e ácido nucleico.
- B) proteína, glicídeo, água e ácido nucleico.
- C) lipídio, proteína, glicídeo e ácido nucleico.
- D) lipídio, glicídeo, ácido nucleico e água.
- E) glicídeo, proteína, ácido nucleico e água.

04. (FUVEST-SP-2020) Analise os esquemas simplificados das células 1 e 2:



Células como as representadas em 1 e 2 podem ser encontradas, respectivamente, no

- A) sangue e no fígado.
- B) osso e no pâncreas.
- C) músculo esquelético e no pâncreas.
- D) músculo cardíaco e no osso.
- E) pâncreas e no fígado.

05. (FUVEST-SP) Células de embrião de drosófila ( $2n = 8$ ), que estavam em divisão, foram tratadas com uma substância que inibe a formação do fuso, impedindo que a divisão celular prossiga.

Após esse tratamento, quantos cromossomos e quantas cromátides, respectivamente, cada célula terá?

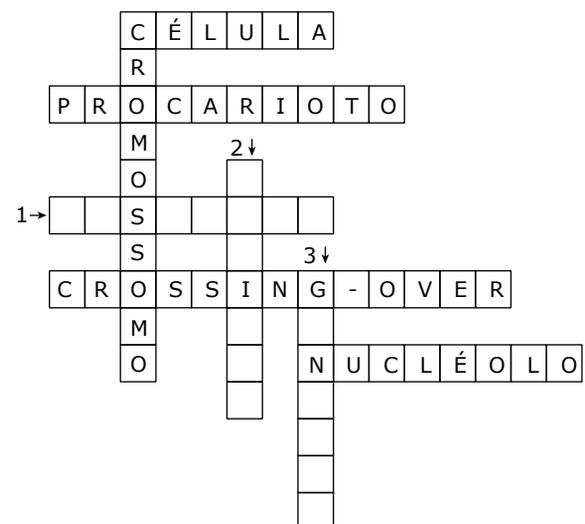
- A) 4 e 4
- B) 4 e 8
- C) 8 e 8
- D) 8 e 16
- E) 16 e 16

06. (FUVEST-SP) O DNA extranuclear (ou seja, de organelas citoplasmáticas) foi obtido de células somáticas de três organismos: uma planta, um fungo e um animal.

Na tabela, qual das alternativas cita corretamente a procedência do DNA extranuclear obtido desses organismos?

	Planta	Fungo	Animal
A)	plastos	ribossomos	ribossomos e mitocôndrias
B)	plastos e ribossomos	plastos e ribossomos	ribossomos
C)	mitocôndrias	mitocôndrias e plastos	ribossomos e mitocôndrias
D)	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias
E)	mitocôndrias e plastos	mitocôndrias	mitocôndrias

07. (Unesp-2023) Analise o esquema de um jogo de palavras cruzadas.



As informações para que as sequências 1, 2 e 3 sejam preenchidas com os termos que completam as palavras cruzadas são:



A AME é uma doença autossômica recessiva rara, muitas vezes fatal na primeira infância, provocada pela morte de neurônios motores. Uma das causas da AME é uma mutação no gene SMN1, cuja frequência é de 2% na população sem AME (uma em cada 50 pessoas tem um alelo mutante). Considerando os genótipos prováveis da mulher II.2 e que não há relação de parentesco com seu parceiro, a probabilidade de uma criança deste casal ser portadora da AME é uma em:

- A) 50                      C) 200                      E) 600  
 B) 100                     D) 300

**02.** (FUVEST-SP-2023) Para reduzir a dependência de fertilizantes importados para a agricultura, especialmente o nitrogênio, cientistas têm trabalhado no desenvolvimento de organismos geneticamente modificados que podem ser úteis no cultivo de plantações. Uma das propostas é transferir genes das bactérias fixadoras de nitrogênio para as organelas que mais se assemelham a esses microrganismos, viabilizando a fixação de nitrogênio diretamente do ar pelas plantas que não se associam a essas bactérias simbióticas.

Disponível em: <https://news.mit.edu/2020/> (Adaptação).

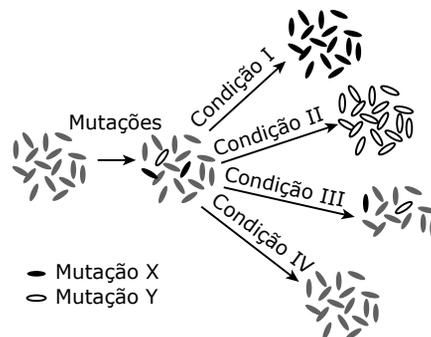
A modificação genética citada

- A) criará uma nova espécie de planta resistente a herbicidas.  
 B) será realizada nos plastos ou mitocôndrias das plantas.  
 C) permitirá que bactérias fixadoras de nitrogênio se tornem mais eficientes.  
 D) fará com que as células bacterianas sejam incorporadas nos tecidos das plantas.  
 E) gerará riscos para o consumo humano pela possibilidade de ingestão de genes de bactérias.

**03.** (FUVEST-SP-2022) Nas histórias em quadrinhos, o Pantera Negra ganha habilidades físicas e mentais sobre-humanas ao ingerir ou aplicar sobre seu corpo uma solução da erva em formato de coração, cujos efeitos perduram durante a vida do herói, mas não são transmitidos aos descendentes. Essa planta cresce em Wakanda, região da África equatorial oriental, onde um meteorito contendo um metal chamado Vibranium caiu há 10 mil anos e provocou mutações na planta. Uma explicação coerente com o conhecimento científico para o que ocorreu nessa situação ficcional é que a erva

- A) sofreu mutações em células somáticas pela ação do Vibranium na época em que o meteorito atingiu Wakanda.  
 B) promoveu mutações no RNA das células do Pantera Negra.  
 C) provocou mutações dominantes relacionadas aos superpoderes nas células germinativas do Pantera Negra.  
 D) é uma planta característica de ambientes de tundra.  
 E) estava em estação de floração quando o meteorito caiu, causando mutações em suas células germinativas.

**04.** (FUVEST-SP-2022) O esquema a seguir representa o aparecimento de bactérias mutantes em uma colônia e o resultado de sua exposição a quatro diferentes condições de cultura:



Disponível em: <https://edepot.wur.nl/376546/> (Adaptação).

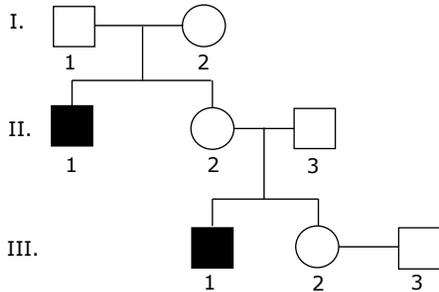
Assinale a alternativa com a relação correta entre as mutações e as condições de cultura.

- A) A mutação X inativa os transportadores de glicose, e a condição I tem esse açúcar como fonte exclusiva de carbono.  
 B) A mutação X promove melhor eficiência do equilíbrio osmótico, e a condição III tem alta salinidade.  
 C) A mutação Y confere resistência ao antibiótico penicilina, e o meio de cultura da condição II contém esse antibiótico.  
 D) As mutações X e Y conferem vantagem adaptativa às bactérias na condição IV.  
 E) A frequência de novas mutações será maior na condição IV.

**05.** (FUVEST-SP-2021) Uma variedade de milho (Milho Bt) foi modificada com a inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que produzem proteínas Cry, tóxicas para insetos como as lagartas, que atacam suas lavouras. Essas proteínas bloqueiam o trato digestório dos insetos, levando-os à morte. Em aves e mamíferos que também se alimentam de milho, as proteínas Cry são inativadas durante a digestão ácida, perdendo sua ação sobre esses animais. A alternativa que indica corretamente um aspecto positivo e um negativo dos efeitos desta modificação genética do milho para o ser humano é:

	Aspecto positivo	Aspecto negativo
A)	Aumento do valor nutricional do milho.	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis.
B)	Menor tempo de maturação dos grãos.	Possibilidade de invasão da vegetação nativa pela planta transgênica.
C)	Facilitação da polinização das plantas.	Riscos de extinção local de aves e mamíferos insetívoros.
D)	Economia de água pela redução da irrigação.	Maior exposição dos agricultores a agrotóxicos.
E)	Maior produtividade das lavouras de milho.	Possibilidade de surgimento de lagartas resistentes à proteína Cry.

06. (FUVEST-SP-2021) A genealogia a seguir representa uma família em que aparecem pessoas afetadas por adrenoleucodistrofia. A mulher III.2 está grávida e ainda não sabe o sexo do bebê.



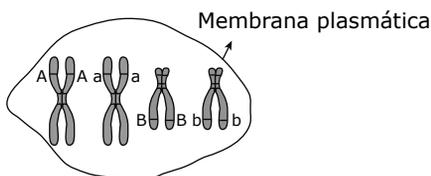
Legenda:  
 □ Homem não afetado  
 ○ Mulher não afetada  
 ■ Homem afetado

A relação correta entre o padrão de herança desta forma de adrenoleucodistrofia e a probabilidade de que a criança seja afetada é:

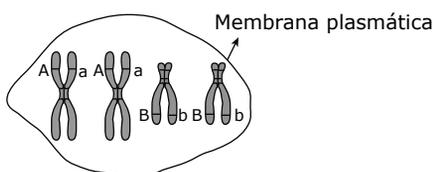
	Padrão de herança	Probabilidade de ser afetada
A)	Ligado ao X recessivo	50% caso seja menino
B)	Ligado ao X recessivo	25% caso seja menino
C)	Ligado ao Y	100% caso seja menino
D)	Autossômico recessivo	75% em qualquer caso
E)	Autossômico recessivo	12,5% em qualquer caso

07. (FUVEST-SP-2021) Considere dois genes (A e B) localizados em cromossomos diferentes e seus respectivos alelos (A, a, B, b). Uma representação possível desses alelos durante a mitose, imediatamente antes da metáfase, é:

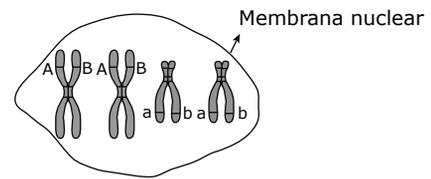
A)



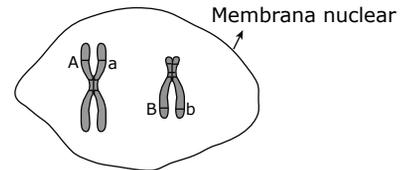
B)



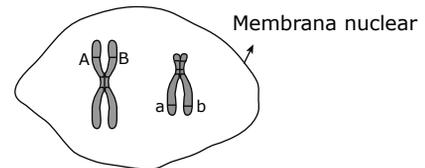
C)



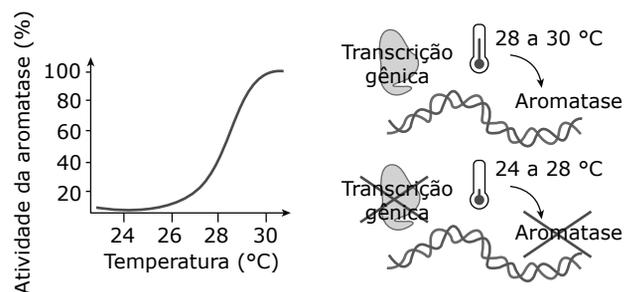
D)



E)



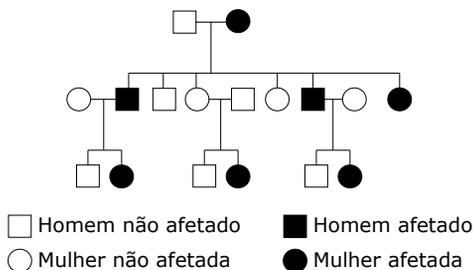
08. (FUVEST-SP-2021) A determinação do sexo em embriões de tartaruga-de-couro depende da temperatura a que o ovo foi exposto. Isso está relacionado à ação da enzima aromatase, que converte a testosterona em estradiol. A expressão gênica e a atividade dessa enzima nas gônadas são dependentes da temperatura, conforme indicado na figura.



Sobre a determinação do sexo em tartarugas-de-couro, é correto afirmar:

- A) A atividade máxima da aromatase determina diferenciação sexual masculina.
- B) O maior nível de transcrição do gene da aromatase coincide com a menor atividade da enzima.
- C) Em temperaturas entre 28 e 30 °C, a maioria dos embriões diferenciam-se em fêmeas.
- D) Há equilíbrio no nascimento de machos e fêmeas a 26 °C.
- E) A atividade da aromatase depende da quantidade de estradiol disponível.

09. (FUVEST-SP-2020) Analise a seguinte genealogia de uma doença:



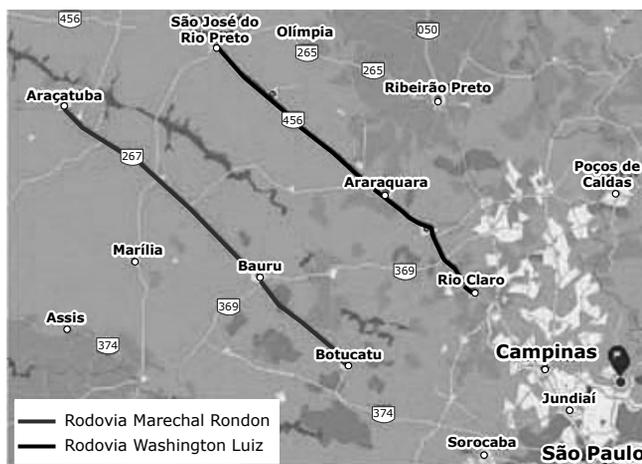
Foi levantada a hipótese de que a doença possui padrão de herança dominante ligada ao cromossomo X. O que levou a tal conclusão foi a

- A) incidência da doença em mulheres e homens.
- B) transmissão do alelo mutante apenas às filhas de um homem afetado.
- C) presença de pessoas afetadas em todas as gerações.
- D) transmissão do alelo mutante às filhas e aos filhos de uma mulher afetada.
- E) presença de pelo menos um dos genitores afetados.

10. (FUVEST-SP-2020) Considere uma sequência de DNA com 100 pares de bases de comprimento contendo 32 timinas. Quantas citosinas, guaninas e adeninas essa sequência terá, respectivamente?

- A) 32, 68, 68.                      D) 32, 18, 18.
- B) 68, 32, 68.                      E) 18, 32, 18.
- C) 68, 68, 32.

11. (Unesp-2023) Rio Claro, Araraquara e São José do Rio Preto, cidades paulistas às margens da rodovia Washington Luiz, possuem câmpus da Unesp. O mesmo acontece em relação às cidades de Botucatu, Bauru e Araçatuba, localizadas às margens da rodovia Marechal Rondon. O mapa apresenta a localização dessas cidades no estado de São Paulo.



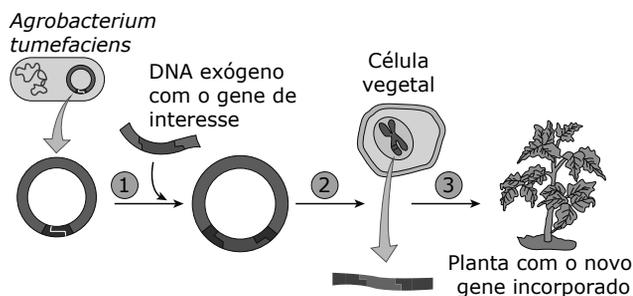
Disponível em: [www.google.com.br](http://www.google.com.br) (Adaptação).

Considere que a rodovia Washington Luiz e a rodovia Marechal Rondon representam dois cromossomos não homólogos nas células da linhagem germinativa de um organismo diploide, que as cidades citadas ocupam *loci* gênicos ao longo desses cromossomos e que a distância entre essas cidades seja proporcional à distância em unidades de recombinação (UR), ou centimorgans. Os cromossomos homólogos àqueles representados por cada uma dessas rodovias seriam os acostamentos que correm ao lado de cada uma delas.

Nessa analogia,

- A) Botucatu, Bauru e Araçatuba são alelos de um mesmo gene, assim como Rio Claro, Araraquara e São José do Rio Preto são alelos de outro gene.
- B) a distância, em UR, entre Rio Claro e Botucatu é menor que a distância, em UR, entre Bauru e São José do Rio Preto.
- C) a probabilidade de permutação cromossômica entre os alelos de Botucatu e Araçatuba é maior que a probabilidade de permutação cromossômica entre os alelos de Rio Claro e Araraquara.
- D) Araraquara e Bauru são alelos de um mesmo gene, e esse gene está localizado entre aqueles cujos alelos são Botucatu e Rio Claro e outro cujos alelos são Araçatuba e São José do Rio Preto.
- E) os genes Botucatu, Bauru e Araçatuba apresentam a mesma sequência de nucleotídeos, que é diferente daquela compartilhada pelos genes Rio Claro, Araraquara e São José do Rio Preto.

12. (Unesp-2022) Para obtenção de plantas transgênicas em laboratório, um dos vetores utilizados é um plasmídeo, chamado Ti, presente na bactéria do solo *Agrobacterium tumefaciens*. Os pesquisadores inserem nesse plasmídeo um segmento de DNA de uma espécie que tem o gene de interesse (DNA exógeno), e utilizam esse plasmídeo como vetor para inserir o gene de interesse no genoma da espécie vegetal que se deseja modificar. Esse processo, de forma simplificada, está representado a seguir.



Disponível em: <http://transgeniaemvegetais.blogspot.com> (Adaptação).

Na figura, as etapas em que ocorrem a indução da diferenciação celular, a aplicação das enzimas de restrição e a recombinação entre o gene de interesse e o DNA vegetal estão indicadas, respectivamente, pelos números

- A) 3, 2 e 1.                      C) 1, 3 e 2.                      E) 1, 2 e 3.
- B) 3, 1 e 2.                      D) 2, 1 e 3.

13. (Unesp-2022) A figura apresenta a radiografia da mão de uma menina portadora de polidactilia, uma anomalia genética que consiste na alteração quantitativa anormal dos dedos (quirodactilos) ou dos pés (pododactilos).

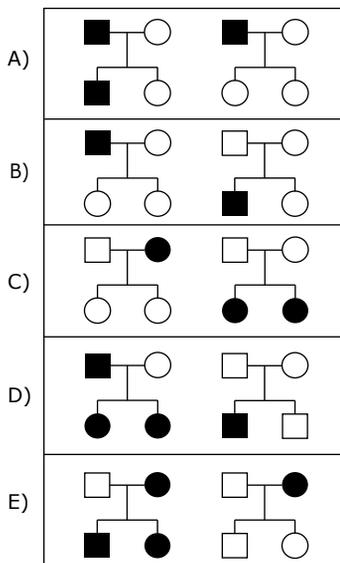


Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br>.

Na família dessa menina, seu pai e seus avós paternos são portadores da mesma característica, mas não sua tia e seu tio, únicos irmãos de seu pai. A mãe e o único irmão dessa menina não apresentam essa característica.

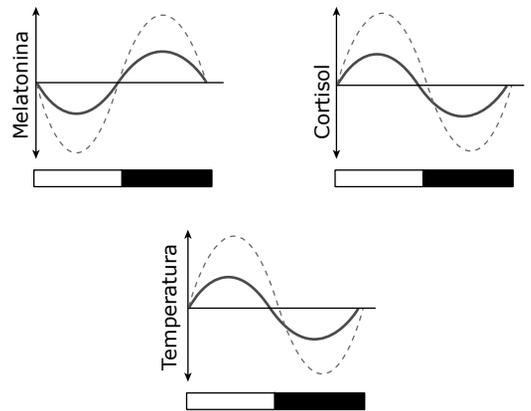
O tipo de herança dessa característica e a probabilidade de que os pais da menina tenham um terceiro filho do sexo biológico masculino e com polidactilia são

- A) autossômica dominante e 50%.
  - B) autossômica dominante e 25%.
  - C) ligada ao sexo dominante e 50%.
  - D) ligada ao sexo recessiva e 25%.
  - E) autossômica recessiva e 25%.
14. (FUVEST-SP) Nos heredogramas apresentados nas alternativas, ocorrem pessoas que têm alterações na formação do esmalte dos dentes (■ e ●). Os heredogramas em que as alterações do esmalte dos dentes têm herança ligada ao cromossomo X, dominante e recessiva, estão representados, respectivamente, em:



## FISIOLOGIA HUMANA

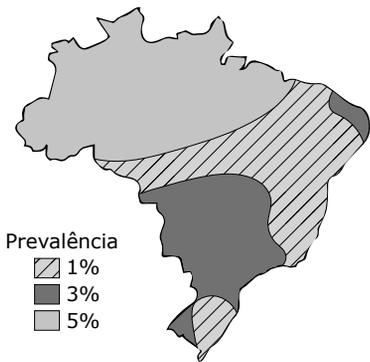
01. (FUVEST-SP-2023) Os três gráficos mostram o comportamento circadiano das variáveis hormônio melatonina (produzida na glândula pineal), hormônio cortisol (produzido nas glândulas suprarrenais) e temperatura corpórea em indivíduos saudáveis ao longo do dia (retângulo claro) e da noite (retângulo escuro). As linhas pontilhadas correspondem a indivíduos mais jovens, e as contínuas, a indivíduos mais idosos.



HOOD & AMIR. The aging clock: circadian rhythms and later life. *The Journal of Clinical Investigation*, 127(2): 437-446, 2017 (Adaptação).

Com base nos gráficos, é correto afirmar que

- A) as amplitudes das variáveis são menores nos indivíduos mais idosos.
  - B) indivíduos jovens sentem mais sono durante o dia porque produzem mais melatonina que os mais idosos.
  - C) picos de alta na produção desses hormônios diminuem o estado de vigília e causam a condição de sono à noite.
  - D) o pico de melatonina causa a menor temperatura em pessoas mais idosas em relação às mais jovens à noite.
  - E) o cortisol não demonstra ritmo circadiano, o qual ocorre apenas na melatonina e na temperatura.
02. (FUVEST-SP-2022) A deficiência na enzima G6PD é uma condição recessiva ligada ao cromossomo X, que pode ser diagnosticada no teste do pezinho expandido. Pessoas com deficiência nesta enzima são suscetíveis à anemia hemolítica ao serem expostas à cloroquina ou primaquina, drogas amplamente prescritas por médicos no tratamento da malária. No Brasil, a prevalência de deficiência em G6PD na população geral varia de acordo com as áreas mostradas no mapa:



DOMBROWSKI, J. G. *et al. Malaria Journal*, v. 16, n. 253, 2017. doi: 10.1186/s12936-017-1889-6 (Adaptação). / MONTEIRO, W. M. *et al. Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 109, n. 5, p. 553-568, 2014. doi: 10.1590/0074-0276140123 (Adaptação).

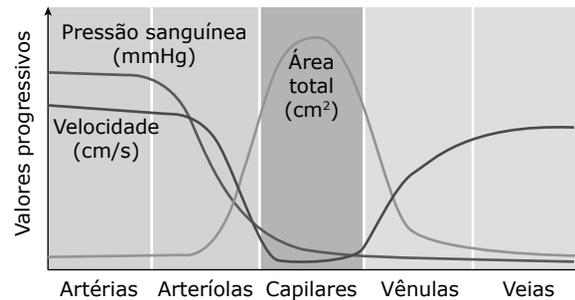
Indique a afirmação correta sobre a segurança da prescrição de cloroquina nesse contexto.

- A) Não é necessário fazer o teste do pezinho expandido em filhos de casais da Região Nordeste do Brasil que apresentem deficiência da G6PD, já que menos de 3% dos testes serão positivos.
- B) Aproximadamente 8,5 milhões de pessoas da Região Centro-Oeste do Brasil têm somente um alelo recessivo para a deficiência em G6PD, sendo assintomáticas.
- C) Cerca de 900 mil pessoas da Região Norte do Brasil podem desenvolver anemia hemolítica devido ao tratamento com cloroquina, sendo a maioria do sexo masculino.
- D) Descendentes de casais que não apresentam deficiência em G6PD têm mais de 25% de chance de possuírem o alelo recessivo e podem ser tratados com cloroquina em áreas onde a malária não seja endêmica.
- E) Os pacientes do sexo masculino devem ser investigados quanto à presença de anemia hemolítica na família paterna caso vivam em regiões onde a malária é endêmica.

**Note e adote:**

População de três regiões brasileiras: Norte = 18 milhões; Nordeste = 58 milhões; Centro-Oeste = 17 milhões.

- 03.** (FUVEST-SP-2022) A figura sintetiza, de forma simplificada, a variação da pressão sanguínea (mmHg), da velocidade de circulação sanguínea (cm/s) e da área total (cm<sup>2</sup>) em relação aos diversos tipos de vasos do sistema sanguíneo humano (artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias):



Com base na figura, é correto afirmar que

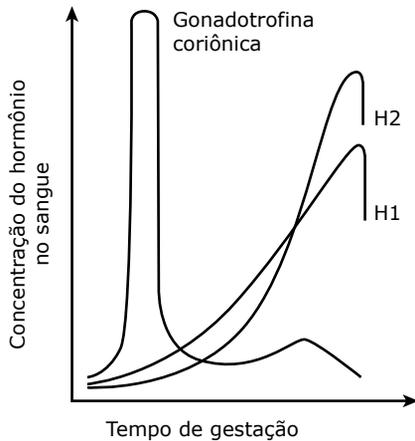
- A) a velocidade aumenta nas vênulas, o que permite às hemoglobinas descarregarem o O<sub>2</sub>.
  - B) a pressão sanguínea cai nos capilares, vênulas e veias pela presença de válvulas nesses vasos.
  - C) a pressão diminui a partir dos capilares, o que evita acidentes vasculares em vasos menores.
  - D) a área aumenta na região dos capilares, o que permite maior eficiência nas trocas gasosas.
  - E) a velocidade é inversamente proporcional à área por conta do batimento sistólico do coração.
- 04.** (FUVEST-SP-2020) Um paciente, com câncer sanguíneo (linfoma) e infectado por HIV, fez quimioterapia e recebeu um transplante de células-tronco da medula óssea de um doador resistente ao HIV. Como resultado, tanto o câncer como o HIV retroagiram neste paciente. O receptor mais usado pelo HIV para entrar nas células do corpo é o CCR5. Um pequeno número de pessoas resistentes ao HIV tem duas cópias mutadas do gene do receptor CCR5. Isso significa que o vírus não pode penetrar nas células sanguíneas do corpo que costumam ser infectadas. O paciente recebeu células-tronco da medula óssea de um doador que tem essa mutação genética específica, o que fez com que também ficasse resistente ao HIV.

Disponível em: <https://www.bbc.com/>. Acesso em: mar. 2019 (Adaptação).

A terapia celular a que o texto se refere

- A) permitirá que eventuais futuros filhos do paciente transplantado também possuam células resistentes à infecção pelo HIV.
- B) possibilitou a produção, pelas células sanguíneas do paciente após o transplante, de receptores CCR5 aos quais o vírus HIV não se liga.
- C) promoveu mutações no gene CCR5 das células do paciente, ocasionando a produção de proteína à qual o HIV não se liga.
- D) gerou novos alelos mutantes que interagem com o gene do receptor CCR5 do paciente, ocasionando a resistência à entrada do HIV nas células do paciente.
- E) confirma que o alelo mutante que confere resistência à infecção pelo HIV é dominante sobre o alelo selvagem do gene CCR5.

05. (FUVEST-SP-2019) O gráfico representa a concentração de alguns hormônios observados durante a gravidez de uma mulher.



Identifique os hormônios H1 e H2, respectivamente, e o motivo da queda abrupta de suas concentrações no sangue ao final do período de gestação.

	H1	H2	Motivo
A)	progesterona	FSH	eliminação da placenta
B)	FSH	LH	reinício da menstruação
C)	FSH	estrógeno	reinício da menstruação
D)	progesterona	estrógeno	eliminação da placenta
E)	FSH	progesterona	início da lactação

06. (FUVEST-SP) No sistema circulatório humano,
- a veia cava superior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da cabeça, dos braços e da parte superior do tronco, e chega ao átrio esquerdo do coração.
  - a veia cava inferior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da parte inferior do tronco e dos membros inferiores, e chega ao átrio direito do coração.
  - a artéria pulmonar transporta sangue rico em oxigênio, do coração até os pulmões.
  - as veias pulmonares transportam sangue rico em oxigênio, dos pulmões até o átrio direito do coração.
  - a artéria aorta transporta sangue rico em oxigênio para o corpo, por meio da circulação sistêmica, e sai do ventrículo direito do coração.
07. (FUVEST-SP) Analise as três afirmações sobre o controle da respiração em humanos.
- Impulsos nervosos estimulam a contração do diafragma e dos músculos intercostais, provocando a inspiração.

- A concentração de dióxido de carbono no sangue influencia o ritmo respiratório.
- O ritmo respiratório pode ser controlado voluntariamente, mas na maior parte do tempo tem controle involuntário.

Está correto o que se afirma em

- I, apenas.
- I e III, apenas.
- III, apenas.
- II e III, apenas.
- I, II e III.

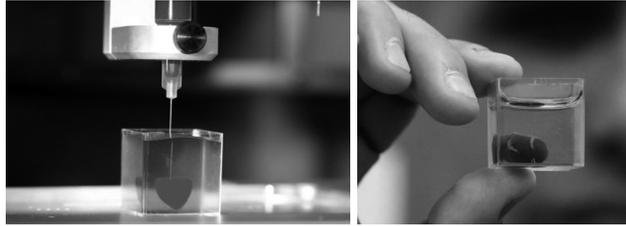
08. (Unesp-2021) O succinato é um metabólito que participa do ciclo de Krebs. Quando a demanda energética aumenta muito nas fibras musculares e as mitocôndrias não dão conta de atendê-la, um sistema anaeróbico é ativado, o que reduz o pH e modifica a estrutura química do succinato. Essas alterações lhe permitem passar pela membrana, escapar para o meio extracelular e enviar sinais para a vizinhança, induzindo um processo de remodelamento do tecido muscular. Os neurônios ligados aos músculos criam novas ramificações e as fibras musculares passam a captar mais glicose da circulação para produzir ATP, havendo um ganho de eficiência.

Disponível em: [www.agencia.fapesp.br](http://www.agencia.fapesp.br).  
Acesso em: 18 set. 2020 (Adaptação).

A redução do pH nas fibras musculares e as novas ramificações dos neurônios ligados aos músculos estão relacionadas, respectivamente,

- à produção excessiva de gás carbônico e ao aumento das ramificações axoniais dos neurônios motores.
- à produção excessiva de gás carbônico e ao aumento do número de sinapses entre os neurônios motores.
- à formação de lactato e ao aumento do número de terminações axoniais dos neurônios motores.
- à produção excessiva de gás carbônico e ao aumento das ramificações dos dendritos dos neurônios sensitivos.
- à formação de lactato e ao aumento das ramificações dos dendritos dos neurônios sensitivos.

09. (Unesp-2021) Pesquisadores "imprimiram" o primeiro coração 3D vascularizado usando células e materiais biológicos. Células de tecido adiposo foram reprogramadas para se tornarem células-tronco pluripotentes, e a matriz extracelular foi processada em um hidrogel personalizado, que serviu como "tinta" para a impressão. Após serem misturadas com o hidrogel, as células foram diferenciadas em células cardíacas ou endoteliais, para criar um coração inteiro.

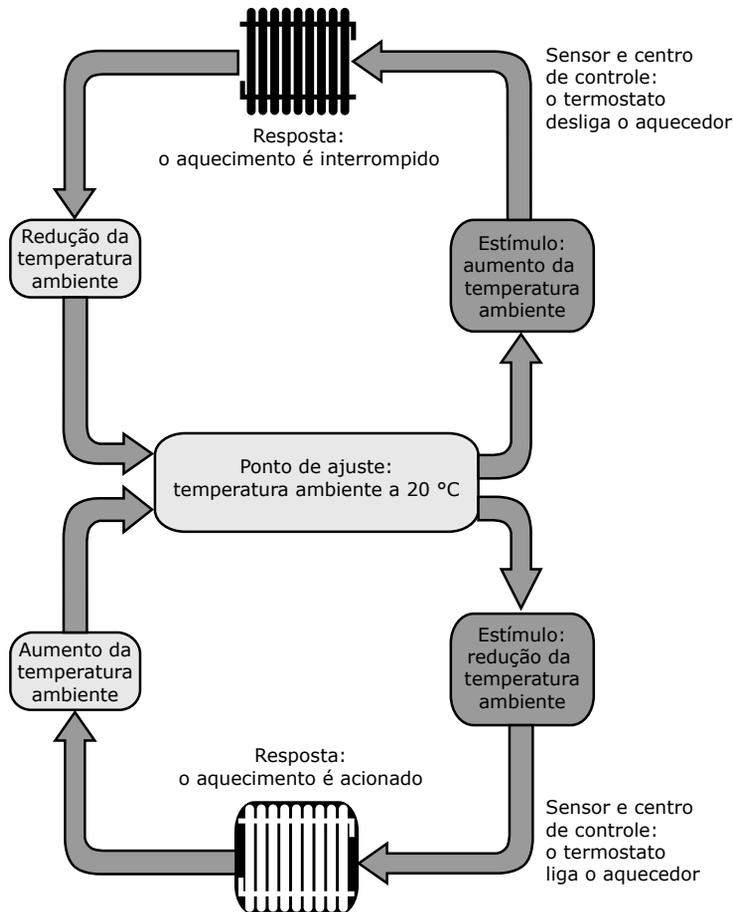


Disponível em: <https://ciencia.estadao.com.br>. Acesso em: 15 abr. 2020 (Adaptação).

Considerando-se a anatomia do coração humano, a câmara cardíaca que consumiu maior quantidade de "tinta" para ser impressa e os vasos sanguíneos impressos somente com células endoteliais são, respectivamente,

- A) o ventrículo esquerdo e as arteríolas.
- B) o átrio direito e as arteríolas.
- C) o ventrículo direito e os capilares.
- D) o ventrículo esquerdo e os capilares.
- E) o átrio esquerdo e as arteríolas.

10. (Unesp) A figura mostra como um sistema de aquecimento doméstico consegue realizar as trocas de calor necessárias para manter o ambiente a uma temperatura agradável. Assim como esse sistema, o corpo humano consegue manter o equilíbrio da temperatura corporal por meio de diferentes mecanismos biológicos.

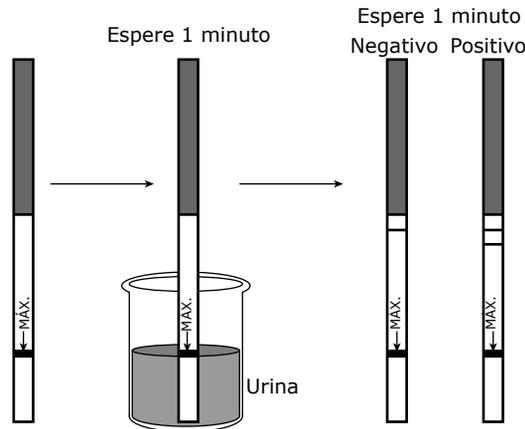


CAMPBELL, Neil A.; REECE, Jane B. *Campbell Biology*. 2005 (Adaptação).

No corpo humano, os mecanismos biológicos correspondentes ao sensor e ao aquecimento são, respectivamente,

- A) o bulbo e a sudorese.
- B) o hipotálamo e a sudorese.
- C) o cerebelo e o metabolismo basal.
- D) o cerebelo e a vasodilatação.
- E) o hipotálamo e o metabolismo basal.

11. (Unesp) Marina não menstruou na data prevista e então comprou um teste para gravidez. A figura ilustra a realização do teste, que indicou que Marina estaria grávida.



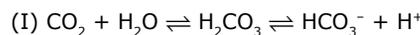
Disponível em: [www.mdsaude.com](http://www.mdsaude.com).

No mesmo dia, Marina procurou um laboratório especializado para realizar o exame sanguíneo de gravidez, que confirmou o resultado do teste anterior. Considere o hormônio que evidenciou a gravidez nos dois testes realizados. O resultado positivo indica que a concentração de

- A) gonadotrofina coriônica humana (HCG) era baixa na urina e alta no sangue circulante.
- B) progesterona era baixa na urina e baixa no sangue circulante.
- C) hormônio folículo estimulante (FSH) era alta na urina e alta no sangue circulante.
- D) progesterona era alta na urina e baixa no sangue circulante.
- E) gonadotrofina coriônica humana (HCG) era alta na urina e alta no sangue circulante.

## ZOOLOGIA

01. (FUVEST-SP-2021) O gás carbônico atmosférico reage com a água do mar, conforme detalhado em (I):



As condições ambientais causadas pelo aumento de gás carbônico na atmosfera influenciam em processos caracterizados pela reação (II) durante o desenvolvimento de diversos organismos marinhos:



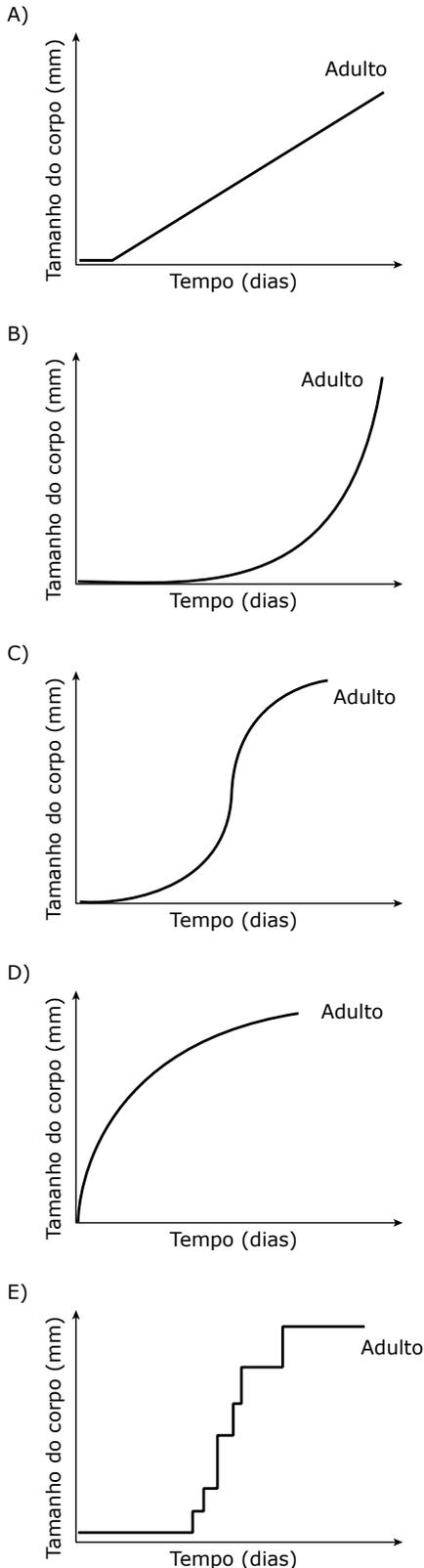
Tendo por base essas afirmações, assinale a alternativa correta.

- A) O processo (I) resulta em diminuição da alcalinidade da água do mar, comprometendo a estruturação de recifes por interferir na formação dos esqueletos calcários dos corais, conforme a reação (II).
- B) O processo (I) resulta em aumento da alcalinidade da água do mar, comprometendo processos de contração muscular de vertebrados marinhos por diminuir o cálcio livre disponível, como demonstrado em (II).
- C) O processo (I) não altera a alcalinidade da água do mar, mas compromete o processo de formação de conchas de moluscos marinhos, nos quais a estrutura básica é o carbonato de cálcio, produto da reação (II).
- D) O processo (I) resulta em diminuição da alcalinidade da água do mar, aumentando o pH e beneficiando o processo demonstrado em (II), o que favorece o crescimento de recifes de algas calcárias.
- E) O processo (I) resulta em aumento da alcalinidade da água do mar, beneficiando os processos de fermentação por bactérias marinhas em regiões de recifes de coral, que são formados pelo processo (II).

**Note e adote:**

Considere o bicarbonato solúvel e o carbonato de cálcio insolúvel.

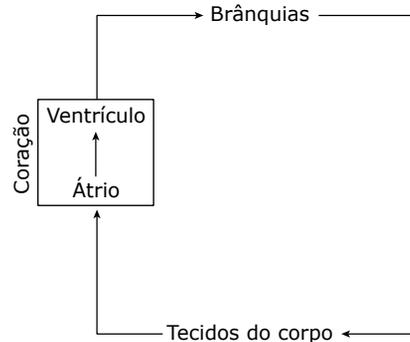
02. (FUVEST-SP-2020) Qual das curvas representa o crescimento de um inseto hemimetábolo, desde seu nascimento até a fase adulta?



03. (FUVEST-SP) Borboleta, lula e avestruz têm como principal excreta nitrogenado, respectivamente,

- A) ácido úrico, amônia e ácido úrico.
- B) ácido úrico, ureia e amônia.
- C) amônia, ácido úrico e amônia.
- D) amônia, ureia e ácido úrico.
- E) ureia, amônia e ácido úrico.

04. (FUVEST-SP) O esquema representa, de maneira simplificada, a circulação sanguínea em peixes.



Pode-se afirmar corretamente que, nos peixes,

- A) o coração recebe somente sangue pobre em oxigênio.
- B) ocorre mistura de sangue pobre e de sangue rico em oxigênio, como nos répteis.
- C) o sangue mantém constante a concentração de gases ao longo do percurso.
- D) a circulação é dupla, como ocorre em todos os demais vertebrados.
- E) o sistema circulatório é aberto, pois o sangue tem contato direto com as brânquias.

05. (FUVEST-SP) Os primeiros vertebrados que conquistaram definitivamente o ambiente terrestre foram os I, que possuem II, aquisição evolutiva que permitiu o desenvolvimento do embrião fora da água.

Indique a alternativa que completa corretamente essa frase.

	I	II
A)	mamíferos	anexos extraembrionários
B)	anfíbios	ovo com casca impermeável
C)	anfíbios	fertilização interna
D)	répteis	ovo com casca impermeável
E)	répteis	fertilização externa

06. (Unesp-2019) Os microplásticos representam aproximadamente 92,4% da contagem global de partículas de lixo plástico. Estes pequenos plásticos de até 5 mm de tamanho estão entrando no ambiente marinho, contaminando um sistema já vulnerável.

Disponível em: [www.arocha.org](http://www.arocha.org) (Adaptação).

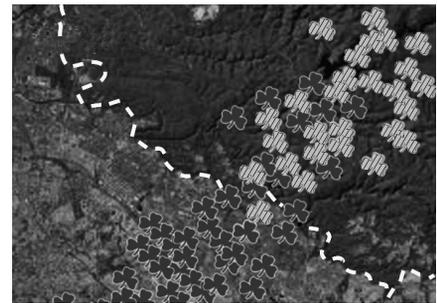
Os mexilhões estão entre os invertebrados marinhos diretamente afetados pela presença de partículas de microplásticos nas águas, uma vez que, para se alimentarem,

- A) capturam micropartículas batendo os flagelos dos coanócitos.
- B) raspam com a rádula a superfície do substrato marinho.
- C) trituram com dentes calcários outros animais menores.
- D) filtram partículas de alimento na água circundante.
- E) circulam a água pelos canais do sistema ambulacrário.

- 07.** (Unesp) Ao longo da evolução dos vertebrados, alguns grupos passaram a explorar o ambiente terrestre, o que demandou adaptações que permitissem o desenvolvimento do embrião nesse novo ambiente. A mais emblemática dessas adaptações talvez seja o âmnio, razão pela qual os répteis (incluindo as aves) e os mamíferos são chamados de amniotas. A importância do âmnio está em
- A) armazenar o vitelo, que será consumido pelo embrião durante seu desenvolvimento.
  - B) armazenar os resíduos metabólicos tóxicos que seriam lançados diretamente na água.
  - C) permitir que ocorram trocas gasosas que garantam a respiração do embrião.
  - D) permitir que o embrião se desenvolva protegido de choques mecânicos e dessecação.
  - E) desenvolver uma rede de vasos que transportem nutrientes para o embrião.

- D) essa atividade de pesca é sustentável a longo prazo e não causa impacto à população de peixes daquele local.
- E) a pesca priorizou os peixes maiores, causando uma seleção artificial que resultou em uma população de peixes menores ao longo do tempo.

- 02.** (FUVEST-SP-2023) A figura a seguir mostra indivíduos de uma espécie de erva daninha ao longo de um trajeto de aproximadamente 100 km, desde uma área urbanizada (na porção inferior esquerda, em tons de rosa) até uma área de floresta (na porção superior direita, em tons de verde). Essas áreas urbanizadas e de floresta estão separadas por uma linha tracejada branca. As ervas daninhas amarelas são aquelas que produzem um composto que age como defesa química contra a herbivoria. As ervas daninhas azuis não produzem esse composto.



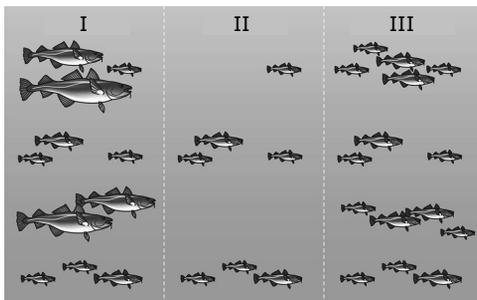
SANTANGELO *et al.* Global urban environmental change drives adaptation in white clover. *Science*, 375 (6586): 1275-1281, 2022 (Adaptação).

Com base nas informações fornecidas, é correto afirmar:

- A) Há menor herbivoria sobre essa população em áreas urbanas.
- B) Há uma abundância maior de insetos herbívoros em áreas urbanas.
- C) Essa espécie de erva daninha não consegue sobreviver em áreas de florestas.
- D) Há competição interespecífica entre os indivíduos que produzem ou não o composto.
- E) A produção ou não do composto corresponde a duas espécies diferentes.

## EVOLUÇÃO

- 01.** (FUVEST-SP-2023) A figura representa três momentos sucessivos da população adulta de uma determinada espécie de peixe em uma região na qual há atividade pesqueira. O momento I representa a composição da população adulta antes da pesca. No momento II, observam-se os sobreviventes adultos logo após a pesca. O momento III representa os indivíduos adultos após alguns ciclos de reprodução.



Disponível em: <https://blogs.ubc.ca/oceancons/> (Adaptação).

- Baseado na figura, é correto afirmar que
- A) o impacto causado pela atividade de pesca alterou a produtividade primária do local, o que resultou em uma população de peixes menores ao longo do tempo.
  - B) a população não conseguiu recuperar sua abundância de indivíduos após a atividade de pesca, o que a levará ao colapso a médio e longo prazos.
  - C) os indivíduos maiores não conseguem se reproduzir depois da pesca devido ao estresse fisiológico causado por essa atividade.

- 03.** (Unesp-2019) Aristóteles procurou explicar os fenômenos naturais a partir de argumentos teleológicos. A palavra "teleologia" provém de dois termos gregos, *telos* (fim, meta, propósito) e *logos* (razão, explicação), ou seja, uma "razão de algo em função de seus fins" ou uma "explicação que se serve de propósitos ou de fins". Na explicação teleológica, se algo existe e tem uma finalidade, é porque existe uma razão para essa finalidade. Neste sentido, uma explicação teleológica estará centralizada na finalidade de alguma coisa. Por exemplo, na explicação teleológica, nossos dedos são articulados para que possamos manipular objetos, ao contrário da explicação não teleológica, que afirma que manipulamos objetos porque nossos dedos são articulados.

SILVEIRA, Matheus de M. *et al.* *Argumentos* – Revista de Filosofia, jul. / dez. 2016 (Adaptação).

Considerando as características adaptativas dos organismos, a teleologia

- A) refuta a proposta de Lamarck, no que concerne à transmissão dos caracteres adquiridos.
- B) contribui para a explicação da origem da variabilidade a partir da ocorrência de mutações.
- C) contraria as fundamentações teóricas propostas pela Teoria Sintética da Evolução.
- D) fortalece as explicações da Teoria Sintética da Evolução, quanto ao resultado da ação da seleção natural.
- E) sustenta tanto as ideias evolucionistas de Lamarck como as de Charles Darwin e da Teoria Sintética da Evolução.

- 05.** (Unesp) Na natureza, a grande maioria dos gafanhotos é verde. No entanto, uma mutação genética incomum e pouco conhecida, chamada eritrismo, provoca alteração na produção de pigmentos, o que resulta em gafanhotos cor-de-rosa. Descobertos em 1887, esses gafanhotos raramente são encontrados.



Disponível em: <http://voices.nationalgeographic.com>  
(Adaptação).

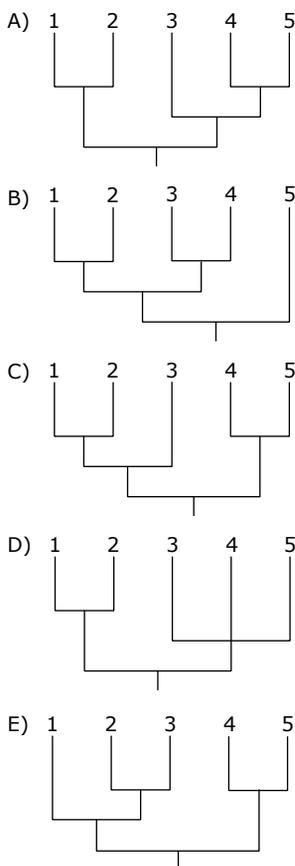
Os gafanhotos cor-de-rosa são raros porque

- A) a mutação reduz a variabilidade genética na população de gafanhotos, prejudicando a seleção natural de indivíduos cor-de-rosa.
- B) concorrem por alimento com os gafanhotos verdes, que são mais eficientes por terem a mesma coloração das folhagens.
- C) destacam-se visualmente e são facilmente encontrados e predados, enquanto os gafanhotos verdes se camuflam na natureza.
- D) os gafanhotos verdes são mais numerosos na natureza e, portanto, se reproduzem e deixam muito mais descendentes.
- E) são muito menos evoluídos que os gafanhotos verdes e por isso sobrevivem por pouco tempo na natureza.

- 04.** (Unesp) Cinco espécies diferentes de plantas, identificadas como 1, 2, 3, 4 e 5, pertencem à mesma ordem. Dados de estudos moleculares permitiram as seguintes afirmações sobre as relações filogenéticas entre as espécies:

- 1 e 2 são da mesma família e de gêneros diferentes;
- 3, 4 e 5 são de uma mesma família, diferente da família de 1 e 2;
- 4 e 5 são do mesmo gênero;
- 3 é de um gênero diferente dos gêneros de 1, 2, 4 e 5.

O cladograma que representa corretamente as relações filogenéticas entre as cinco espécies é:



## ECOLOGIA

- 01.** (FUVEST-SP-2023) O Equador alertou, em julho de 2020, sobre a presença de embarcações próximas às Ilhas Galápagos, principalmente com bandeira chinesa. As ilhas estão a 1 000 km do continente, e a área inclui uma reserva marinha de 133 mil km<sup>2</sup>. Os navios pesqueiros se encontram em águas internacionais, mas sua proximidade do arquipélago, classificado como Patrimônio Natural da Humanidade, preocupa as autoridades equatorianas.

Disponível em: <https://www.dw.com/> (Adaptação).

O texto aborda a pesca em águas oceânicas internacionais, sobre a qual é correto afirmar:

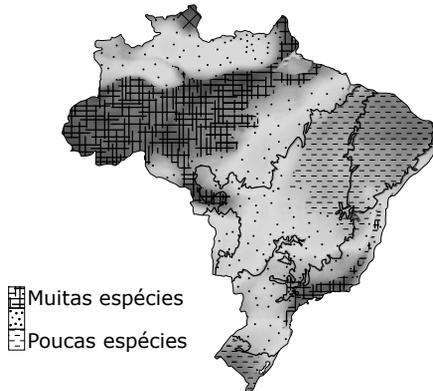
- A) As Ilhas Galápagos e seu entorno apresentam pouca oferta de pescado por se situarem em região com águas superficiais frias.
- B) Há risco de poluição das águas pelos rejeitos produzidos pela frota pesqueira e risco de sobrepesca, que ameaça a reposição natural das espécies.
- C) As embarcações não adentram as áreas de preservação em função do rígido controle e, com isso, o risco de sobrepesca é baixo.
- D) Por estar a milhares de quilômetros distante da China, principal mercado consumidor de pescado, a pesca ilegal não se sustenta economicamente.
- E) O volume de pescado retirado dos oceanos é elevado, garantindo a reposição natural e a manutenção dos estoques das espécies.

02. (FUVEST-SP-2023) A tabela fornece informações sobre fatores ambientais relacionados a duas regiões de floresta, uma com alto grau de degradação (I) e outra com baixo grau de degradação (II).

Fator	Região I	Região II
Frequência de geadas	baixa	moderada
Temperatura máxima no verão	moderada	alta
Disponibilidade de água no solo	alta	moderada
Concentração de SO <sub>2</sub> na atmosfera	alta	baixa
Concentração de CO <sub>2</sub> na atmosfera	moderada	moderada

Com base nos dados da tabela, qual fenômeno pode causar maior grau de degradação das florestas da região I em comparação com aquelas da região II?

- A) Chuva ácida.
  - B) Aquecimento global.
  - C) Congelamento.
  - D) Deficit hídrico.
  - E) Calor extremo no verão.
03. (FUVEST-SP-2023) O mapa mostra a variação do número de espécies de aves no território brasileiro, com as linhas indicando os limites dos biomas.

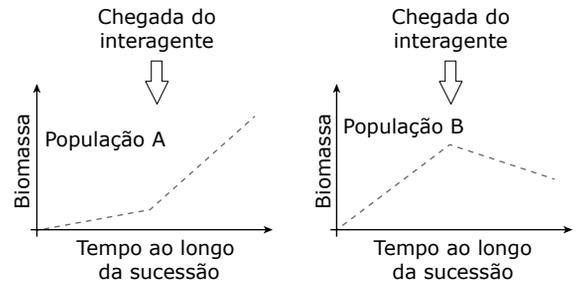


JENKINS *et al.* Patterns of vertebrate diversity and protection in Brazil. *PLoS ONE*, 10(12): e0145064, 2015 (Adaptação).

Com base no mapa, a diversidade de aves mostra-se

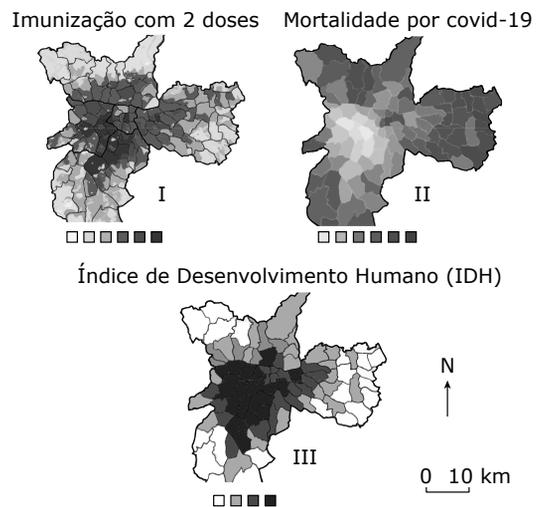
- A) mais alta nas regiões onde predominam florestas e mais baixa nas regiões onde predomina vegetação mais aberta.
  - B) igualmente alta nas regiões tropicais e mais baixa nas regiões subtropicais.
  - C) igualmente baixa nas regiões mais orientais e mais alta nas regiões ocidentais.
  - D) mais alta nas regiões mais quentes e mais baixa nas regiões mais frias.
  - E) mais alta nas regiões que se situam mais próximas ao mar e mais baixa nas regiões mais interiores.
04. (FUVEST-SP-2023) Os gráficos mostram a variação da biomassa de duas populações (A e B) de uma planta herbácea ao longo da sucessão primária.

Em ambos os casos, em um dado momento indicado no gráfico, ocorre a chegada de indivíduos de uma outra espécie que interage com essa planta na comunidade.



Os dois tipos de interagentes que poderiam causar os efeitos representados nos gráficos para as populações A e B, respectivamente, são

- A) um competidor e um herbívoro.
  - B) um parasita e um comensal.
  - C) um competidor e um parasita.
  - D) um mutualista e um herbívoro.
  - E) um comensal e um mutualista.
05. (FUVEST-SP-2022) Os mapas mostram uma parte do município de São Paulo. O mapa I refere-se à população vacinada contra Sars-Cov-2; o mapa II refere-se à taxa de mortalidade por covid-19; e o mapa III refere-se ao Índice de Desenvolvimento Humano. Tons mais claros indicam valores menores e tons mais escuros, valores maiores.



Disponível em: <https://www.labcidade.fau.usp.br/>. Acesso em: maio 2021 (Adaptação).

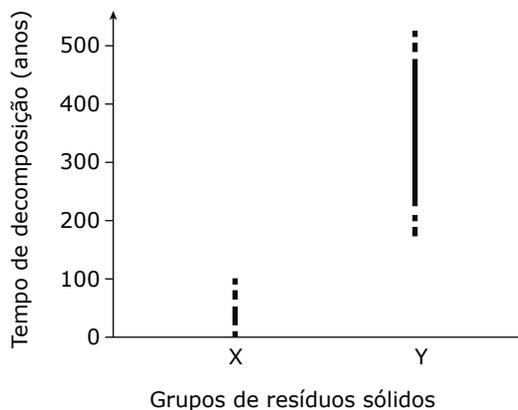
- A partir desses dados, é correto afirmar que
- A) a efetividade da campanha de vacinação coincide com as áreas de maior IDH.
  - B) a virulência das variantes de Sars-Cov-2 é menor em áreas de menor IDH.
  - C) as vacinas em áreas de menor IDH demandam maior tempo para a resposta imunológica do indivíduo.
  - D) a taxa de mortalidade varia porque a população no centro do município é maior e mais agregada.
  - E) a prevalência das variantes de Sars-Cov-2 é maior em áreas de maior IDH.



Sobre as serpentes *Bothrops jararaca* e os principais biomas de ocorrência, é correto afirmar:

- A) São típicas das áreas que alcançam até 500 m de altitude, nos biomas do Pantanal, Pampa, Cerrado e Caatinga; as áreas do Pampa são as mais degradadas do país, em função da urbanização crescente, ameaçando a ocorrência da jararaca.
- B) São generalizadas nos mais diversos biomas, concentrando-se na Caatinga; esse bioma encontra-se atualmente como o mais ameaçado pela expansão das fronteiras agrícolas na produção para exportação.
- C) São típicas das áreas mais planas da faixa leste do Brasil, cujos terrenos são recobertos pelo bioma do Cerrado; a ocorrência dessa espécie deve-se às áreas com ocupação humana, o que atrai ratos, que fazem parte da alimentação da jararaca.
- D) Possuem área de ocorrência restrita ao bioma da Amazônia, caracterizado pela ocorrência de sapos; nesse bioma, as planícies fluviais favorecem a proliferação da jararaca.
- E) São típicas da Mata Atlântica, podendo ocorrer também em áreas de Pampa, Cerrado e Caatinga e ocupar terrenos que alcançam até 1 000 m de altitude; o bioma da Mata Atlântica encontra-se atualmente ameaçado pela ocupação humana.

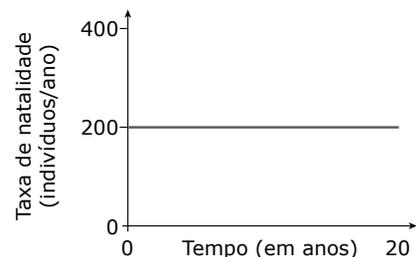
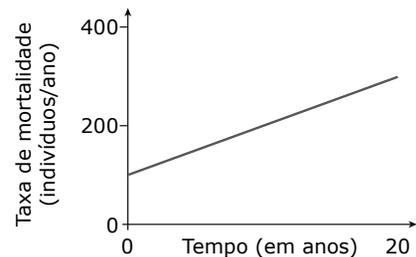
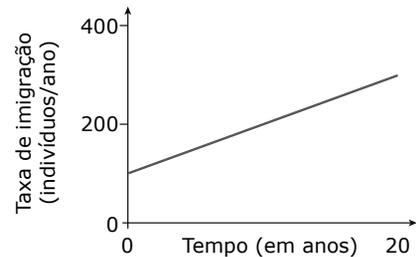
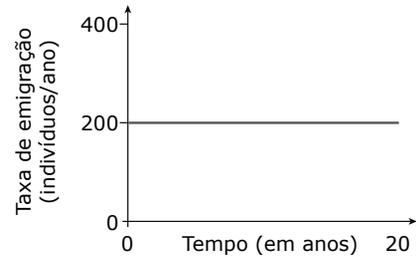
08. (FUVEST-SP-2021) O tempo de decomposição dos diferentes resíduos sólidos condiciona a destinação de cada tipo, visando a diminuir os impactos ambientais causados por seu descarte. O gráfico mostra dois grupos de resíduos sólidos (X e Y) produzidos pela população humana, com diferentes tempos de decomposição.



Com base nessas informações e nos seus conhecimentos, é correto afirmar que as

- A) garrafas PET fazem parte do grupo Y, e sua destinação recomendada é o reuso e a reciclagem.
- B) embalagens de papel fazem parte do grupo Y, e sua destinação recomendada é a incineração.
- C) garrafas PET fazem parte do grupo X, e sua destinação recomendada é o aterro sanitário.
- D) embalagens de papel fazem parte do grupo Y, e sua destinação recomendada é o reuso e a reciclagem.
- E) garrafas de vidro fazem parte do grupo X, e sua destinação recomendada é a incineração.

09. (FUVEST-SP-2021) Os gráficos mostram a variação nas taxas de emigração, imigração, mortalidade e natalidade de uma dada população de mamíferos ao longo de 20 anos.



Com base nesses gráficos, o tamanho dessa população deve

- A) diminuir nos 5 primeiros anos e manter-se constante no restante do período considerado.
- B) manter-se constante nos 5 primeiros anos e diminuir no restante do período considerado.
- C) diminuir continuamente ao longo do período considerado.
- D) manter-se constante ao longo do período considerado.
- E) aumentar nos 5 primeiros anos e diminuir no restante do período considerado.

**10.** (FUVEST-SP-2021) Na transição do Cerrado para a Mata Atlântica, ocorre uma substituição da vegetação, que resulta em mudanças na frequência de certas características das plantas. Identifique duas mudanças decorrentes dessa transição.

- A) Aumento da frequência de caules e galhos tortuosos; aumento da frequência de plantas que apresentam folhas largas.
- B) Aumento da frequência de plantas que germinam e crescem melhor sob a luz direta do Sol; diminuição da frequência de plantas que apresentam folhas largas.
- C) Diminuição da frequência de caules e galhos tortuosos; aumento da frequência de plantas que apresentam folhas largas.
- D) Diminuição da frequência de plantas epífitas; diminuição da frequência de plantas com adaptações a queimadas.
- E) Diminuição da frequência de plantas que germinam e crescem melhor sob a luz direta do Sol; aumento da frequência de plantas com adaptações a queimadas.

**11.** (FUVEST-SP-2020) Boa parte da Floresta Amazônica brasileira cresce sobre solos pobres. Sua exuberância, portanto, deve-se ao fato de que uma grande proporção dos nutrientes advindos da própria floresta retorna à vegetação. Quando se derruba a floresta de uma área de dezenas de quilômetros quadrados e, em seguida, atea-se fogo no local como preparo para o plantio, esse ciclo é interrompido, o que causa uma série de efeitos.

Identifique corretamente a relação dos efeitos mencionados em I, II e III com a derrubada e a queima da floresta.

- A) I. Diminuição de curto prazo da fertilidade do solo pela queima da vegetação.  
II. Perda de biodiversidade pelo efeito direto do fogo sobre os animais silvestres.  
III. Diminuição da evaporação da água da chuva que atinge o solo exposto.
- B) I. Aumento de curto prazo da fertilidade do solo pelo efeito direto do calor do fogo sobre o solo superficial.  
II. Diminuição da diversidade de animais silvestres devido à remoção da vegetação.  
III. Diminuição da temperatura do solo exposto como efeito direto da remoção da vegetação.
- C) I. Aumento de curto prazo da fertilidade do solo pela deposição de cinzas.  
II. Perda de biodiversidade devido à remoção da vegetação.  
III. Aumento temporário da evaporação da água da chuva que atinge o solo exposto.
- D) I. Aumento de longo prazo da fertilidade do solo pela deposição de cinzas.  
II. Aumento da diversidade de animais silvestres devido à remoção da vegetação.  
III. Aumento da erosão do solo exposto devido à remoção da vegetação.

**12.** (FUVEST-SP-2020) A combinação entre baixa biodiversidade, altas concentrações de poluentes e baixas concentrações de oxigênio dissolvido, que é verificada nos rios que passam por grandes centros urbanos no Brasil, deve-se principalmente à(ao)

- A) descarte de garrafas PET e sacolas plásticas, aumentando a cadeia de produção de microplásticos.
- B) aumento de intervenções de engenharia, como a construção de pontes e dragagens.
- C) aquecimento da água do rio devido ao aumento da temperatura média nas metrópoles.
- D) descarte de esgoto doméstico e industrial sem tratamento.
- E) ocorrência mais frequente de longos períodos de estiagem, aumentando a evaporação.

**13.** (FUVEST-SP-2019) Nas margens de um rio, verificava-se a seguinte cadeia trófica: o capim ali presente servia de alimento para gafanhotos, que, por sua vez, eram predados por passarinhos, cuja espécie só ocorria naquele ambiente e tinha exclusivamente os gafanhotos como alimento; tais passarinhos eram predados por gaviões da região.

A lama tóxica que vazou de uma empresa mineradora matou quase totalmente o capim ali existente. É correto afirmar que, em seguida, o consumidor secundário

- A) teve sua população reduzida como consequência direta do aumento da biomassa no primeiro nível trófico da cadeia.
- B) teve sua população reduzida como consequência indireta da diminuição da biomassa no primeiro nível trófico da cadeia.
- C) não teve sua população afetada, pois o efeito da lama tóxica se deu sobre o primeiro nível trófico da cadeia e não sobre o segundo.
- D) não teve sua população afetada, pois a lama tóxica não teve efeito direto sobre ele, mas sim sobre um nível trófico inferior.
- E) teve sua população aumentada como consequência direta do aumento da biomassa no segundo nível trófico da cadeia.

**14.** (FUVEST-SP-2019) A tabela lista características bióticas e abióticas associadas a alguns biomas brasileiros.

Bioma	Tipo de vegetação predominante	Volume de chuvas	Zona climática
I	arbóreo	moderado e grande	tropical, subtropical
II	herbáceo	moderado	temperada
III	arbóreo	grande	equatorial, tropical
IV	arbóreo, arbustivo e herbáceo	moderado	tropical, subtropical

Escolha a alternativa que lista os biomas corretos, na ordem em que aparecem nas linhas da tabela (I a IV).

- A) I-Floresta Amazônica; II-Cerrado; III-Mata Atlântica; IV-Caatinga.
- B) I-Floresta Amazônica; II-Pampas; III-Mata Atlântica; IV-Cerrado.
- C) I-Mata Atlântica; II-Cerrado; III-Floresta Amazônica; IV-Caatinga.
- D) I-Mata Atlântica; II-Pampas; III-Floresta Amazônica; IV-Cerrado.
- E) I-Pampas; II-Mata Atlântica; III-Cerrado; IV-Floresta Amazônica.

15. (Unesp–2022) Os corredores florestais são estratégicos para a conservação e a recuperação de paisagens degradadas. Sob o ponto de vista do meio ambiente, a implantação desses corredores é importante por combater
- o impacto do efeito de borda e a movimentação de animais silvestres.
  - a perda da produtividade dos solos e a expansão agrícola.
  - o refúgio da fauna local e o descontrole biológico de pragas.
  - a diminuição de áreas naturais e o isolamento de espécies.
  - a fragmentação dos ecossistemas e o intercâmbio de polinizadores.

16. (Unesp–2020) Alguns especialistas argumentam que deveria haver rótulos climáticos na comida, da mesma forma que há informações sobre nutrição. Em teoria, os rótulos poderiam ajudar os consumidores a escolher produtos de baixo impacto ambiental e dariam aos agricultores e produtores mais incentivos para mudarem seus produtos.

COMO fazer compras, cozinhar e comer em um mundo que está aquecendo? *The New York Time*. Disponível em: [www.folha.uol.com.br](http://www.folha.uol.com.br). Acesso em: 6 maio 2019 (Adaptação).

Considerando a proposta apresentada pelo excerto, um dado que poderia constar nos rótulos de alimentos seria

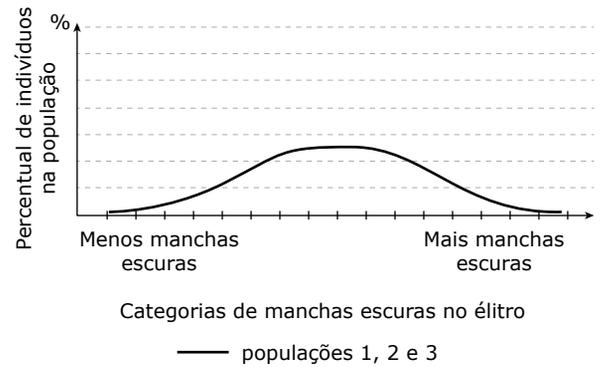
- o débito fluvial.
- a estrutura fundiária.
- o código florestal.
- a pegada de carbono.
- a diversidade ecológica.

17. (Unesp–2020)

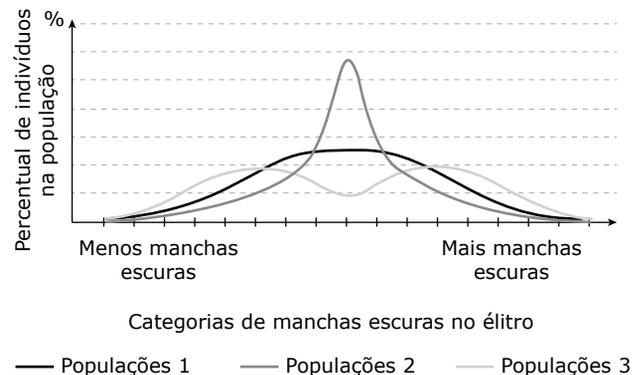


Disponível em: [www.fiocruz.br](http://www.fiocruz.br).

Os insetos da ordem Coleoptera têm dois pares de asas, mas as asas do par anterior, chamadas de élitros, são espessas e curvadas, protegendo as delicadas asas membranosas do par posterior. Além disso, os élitros podem apresentar manchas e cores específicas, contribuindo para a camuflagem do inseto no ambiente, como é o caso do *Penthea pardalis* (besouro leopardo). Um pesquisador coletou amostras representativas de três populações de besouros leopardos e classificou-os segundo a quantidade e a distribuição de manchas escuras nos élitros. Em cada uma das três populações, a variabilidade fenotípica pôde ser representada pela mesma curva, conforme o gráfico:



Dez anos após a primeira coleta, o pesquisador voltou aos locais anteriormente visitados e coletou novas amostras representativas das mesmas populações. As proporções fenotípicas da população 1 não sofreram alterações, mas as populações 2 e 3 apresentaram novas proporções de fenótipo, como mostram as curvas do gráfico:

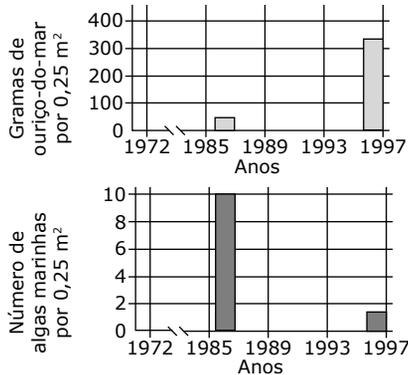


Ao longo dos dez anos de intervalo entre as coletas, a população

- 3 se estabeleceu em novos nichos ecológicos, nos quais foram selecionadas mutações que levaram à formação de duas novas espécies.
- 1 não se modificou porque sobre ela não houve ação de seleção natural sobre a variabilidade fenotípica.
- 3 sofreu intensa pressão seletiva, que favoreceu os indivíduos de fenótipos extremos e eliminou aqueles de fenótipos intermediários.
- 1 manteve-se fenotipicamente uniforme porque a pressão seletiva favoreceu uma variante fenotípica específica.
- 2 foi submetida a uma pressão seletiva, que desfavoreceu fenótipos menos escuros e favoreceu os indivíduos de fenótipo intermediário.

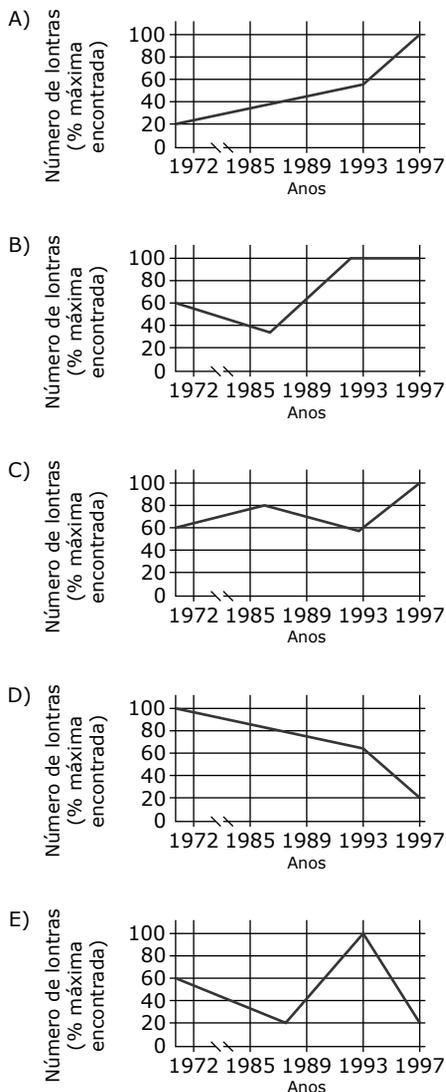
18. (Unesp) A lontra-marinha é uma predadora considerada espécie-chave no Pacífico Norte. Ela se alimenta de ouriços-do-mar, que, por sua vez, consomem principalmente algas marinhas. Um estudo realizado por mais de 25 anos apontou a evolução da densidade populacional de ouriços-do-mar e algas marinhas.

Segundo os pesquisadores, as variações observadas nos gráficos são justificadas pela alteração do número de lontras-marinhas na região estudada.



Disponível em: <http://bio1151b.nicerweb.net> (Adaptação).

O gráfico que melhor representa a variação do número de lontras-marinhas ao longo do tempo é:



## BOTÂNICA

01. (FUVEST-SP-2023) A figura a seguir ilustra o xiquexique, um cacto nativo da Caatinga.



Wikimedia Commons.

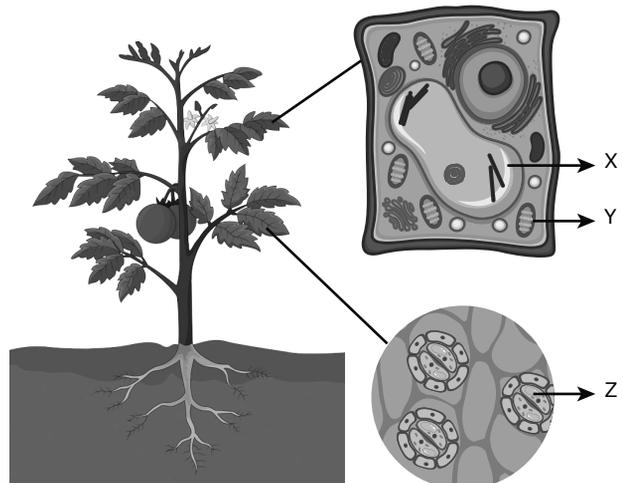
Dada sua alta capacidade de armazenamento de água, a planta é muito utilizada para alimentação de bovinos, de caprinos e, inclusive, de seres humanos, especialmente durante os períodos de seca, como aludido em *Angústia*:

[...] "Amaro vaqueiro alimentava-se, nas secas, com sementes de mucunã lavadas em sete águas, raiz de imbu, miolo de xiquexique, e de tempos a tempos furtava uma cabra no chiqueiro e atirava a culpa à suçuarana". [...]

RAMOS, Graciliano. *Angústia*.

O acúmulo de água no xiquexique é possível pela

- A) diminuição da perda de água devido às folhas modificadas em espinhos.
  - B) menor taxa de fotossíntese, por apresentarem menor área de superfície foliar.
  - C) presença de células especializadas no parênquima aquífero do caule da planta.
  - D) raiz avantajada que capta melhor a água disponível na superfície do solo.
  - E) adaptação das folhas que podem acumular água em seu interior.
02. (FUVEST-SP-2022) Analise o esquema e as estruturas (X, Y e Z) da planta para completar a frase a seguir.



Às 14h de um dia ensolarado, em condições hídricas ótimas, a estrutura identificada por I, encontra-se II, possibilitando a absorção de água do solo e entrada de CO<sub>2</sub>, que é utilizado pela estrutura representada por III para realização da fotossíntese.

As lacunas I, II e III podem ser preenchidas corretamente por:

	I	II	III
A)	Z	aberta	Y
B)	Z	fechada	X
C)	Y	vazia	X
D)	X	cheia	Z
E)	X	vazia	Y

03. (FUVEST-SP-2021) Considere três espécies de plantas (X, Y e Z) e suas características:

- A planta X não possui flores, mas é polinizada pelo vento. Além disso, não possui frutos, mas suas sementes são dispersas por aves.
- A planta Y não possui flores, nem sementes, nem frutos.
- A planta Z possui flores e é polinizada por aves. Além disso, possui frutos e suas sementes são dispersas por aves.

A que grupos pertencem as plantas X, Y e Z, respectivamente?

- A) Pteridófitas, angiospermas e gimnospermas.
- B) Gimnospermas, pteridófitas e angiospermas.
- C) Pteridófitas, gimnospermas e angiospermas.
- D) Angiospermas, gimnospermas e pteridófitas.
- E) Gimnospermas, angiospermas e pteridófitas.

04. (FUVEST-SP-2019) Um organismo multicelular, fotossintetizante, que possui sistema vascular e não possui frutos ou sementes é uma

- A) alga.
- B) briófitas.
- C) pteridófitas.
- D) gimnospermas.
- E) angiospermas.

05. (FUVEST-SP) Muitas plantas adaptadas a ambientes terrestres secos e com alta intensidade luminosa apresentam folhas

- A) pequenas com estômatos concentrados na parte inferior, muitos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aquífero.
- B) grandes com estômatos concentrados na parte inferior, poucos tricomas claros, cutícula impermeável e parênquima aerífero.
- C) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, ausência de tricomas, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aquífero.
- D) grandes com estômatos igualmente distribuídos em ambas as partes, ausência de tricomas, ausência de cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.
- E) pequenas com estômatos concentrados na parte superior, muitos tricomas claros, cera sobre a epiderme foliar e parênquima aerífero.

06. (FUVEST-SP) As moléculas de glicídios produzidas a partir da fotossíntese são utilizadas no local da produção ou transportadas, pelo floema, para utilização em outras partes da planta; são, ainda, convertidas em substância de reserva, que é armazenada. Aponte a alternativa que, corretamente, descreve o processo de transporte e o local de armazenamento dessas substâncias na planta.

	Transporte		Armazenamento
	Entrada no floema	Fluxo no floema	
A)	transporte ativo	unidirecional ↓	apenas nos órgãos subterrâneos
B)	transporte ativo	unidirecional ↓	em todos os órgãos
C)	transporte ativo	bidirecional ↓↑	em todos os órgãos
D)	transporte passivo	bidirecional ↓↑	em todos os órgãos
E)	transporte passivo	unidirecional ↓	apenas nos órgãos subterrâneos

07. (Unesp-2022) A disposição e a distribuição dos estômatos nas folhas são adaptações das espécies vegetais aos ambientes onde ocorrem. Os estômatos podem estar dispostos em ambas as faces da folha ou em apenas uma delas. Quando são encontrados nas duas faces, a folha é chamada de anfiestomática; quando são encontrados apenas na face abaxial (inferior), a folha é hipoestomática; e quando estão presentes apenas na face adaxial (superior), a folha é epiestomática. A figura 1 apresenta a salvinia (*Salvinia auriculata*), uma planta aquática cujas folhas flutuam sobre as águas. A figura 2 apresenta um pequizeiro (*Caryocar brasiliense*), espécie vegetal arbórea de ambientes quentes e de baixa pluviosidade. E a figura 3 apresenta exemplares de bromélia (*Quesnelia testudo*), espécie vegetal adaptada a ambientes úmidos e de alta pluviosidade.

Figura 1



Disponível em: <http://www.plantsoftheworldonline.org>.

Figura 2



Disponível em: <http://www.naturezapura123.blogspot.com>.

Figura 3



Disponível em: <http://faunaeflorauna.blogspot.com>.

As figuras que representam as espécies anfiestomática, hipoestomática e epiestomática estão corretamente relacionadas a seus respectivos biomas em:

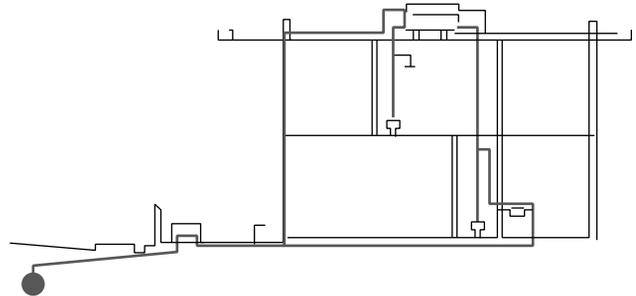
- A) 3 – Caatinga, 1 – Pantanal e 2 – Cerrado.
- B) 1 – Amazônia, 2 – Cerrado e 3 – Mata Atlântica.
- C) 3 – Mata Atlântica, 2 – Cerrado e 1 – Pantanal.
- D) 1 – Pantanal, 3 – Amazônia e 2 – Caatinga.
- E) 2 – Amazônia, 1 – Mata Atlântica e 3 – Caatinga.

08. (Unesp–2020) Um coqueiro (*Cocos nucifera*) pode atingir até 30 metros de altura e produzir até 80 frutos por ano. Cada fruto, ainda verde, tem em média 289 mL de água, na qual estão dissolvidos açúcares e sais minerais.



Disponível em: [www.agencia.cnptia.embrapa.br](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br).

Por analogia, os frutos de um coqueiro assemelham-se à caixa-d'água de uma residência. Em ambos os casos, a água obtida ao nível do solo é armazenada, em grande quantidade, metros acima do nível desse solo.

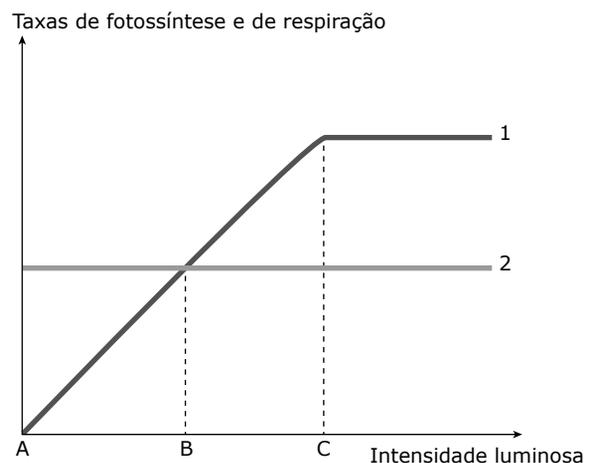


Disponível em: [www.forumdaconstrucao.com.br](http://www.forumdaconstrucao.com.br)  
(Adaptação).

Para que a água ascenda à caixa-d'água e à copa do coqueiro, é necessário que,

- A) ao nível do solo, haja no cano e no floema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.
- B) metros acima do nível do solo, haja no cano e no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- C) metros acima do nível do solo, haja no cano e no floema uma sucção da coluna de água, elevando-a desde o nível do solo.
- D) ao nível do solo, haja no cano uma impulsão da coluna de água e, metros acima do nível do solo, haja no xilema uma sucção da coluna de água, elevando-as desde o nível do solo.
- E) ao nível do solo, haja no cano e no xilema uma impulsão da coluna de água, elevando-a até a extremidade oposta desses sistemas condutores.

09. (Unesp) Os gráficos apresentam as taxas de respiração e de fotossíntese de uma planta em função da intensidade luminosa a que é submetida.



De acordo com os gráficos e os fenômenos que representam:

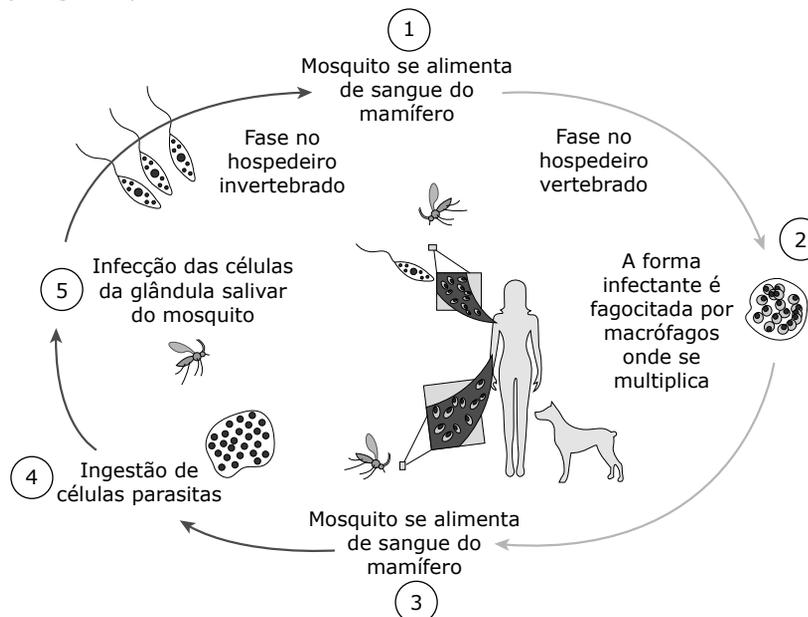
- A) No intervalo A-B, a planta consome mais matéria orgânica que aquela que sintetiza e, a partir do ponto B, ocorre aumento da biomassa vegetal.
- B) No intervalo A-C, a planta apenas consome as reservas energéticas da semente e, a partir do ponto C, passa a armazenar energia através da fotossíntese.
- C) A linha 1 representa a taxa de respiração, enquanto a linha 2 representa a taxa de fotossíntese.
- D) No intervalo A-C, a planta se apresenta em processo de crescimento e, a partir do ponto C, há apenas a manutenção da biomassa vegetal.
- E) No intervalo A-B, a variação na intensidade luminosa afeta as taxas de respiração e de fotossíntese e, a partir do ponto C, essas taxas se mantêm constantes.

## HISTOLOGIA

- 01.** (FUVEST-SP) O botulismo provocou a morte de 1,1 mil cabeças de gado, no último mês de agosto, numa fazenda em Mato Grosso do Sul. A suspeita clínica inicial foi confirmada pelo exame das amostras de grãos úmidos de milho fornecidos aos animais, demonstrando a presença da toxina botulínica, que é produzida pela bactéria *Clostridium botulinum*. Considerando que a toxina botulínica bloqueia a transmissão neuromuscular, a morte dos animais deve ter sido decorrente de
- A) infecção generalizada.
  - B) hemorragia interna.
  - C) desidratação provocada por diarreia.
  - D) acidente vascular cerebral.
  - E) parada respiratória.

## MICROBIOLOGIA E PARASITOLOGIA

- 01.** (FUVEST-SP-2023) A figura representa o ciclo da leishmania, causadora da leishmaniose.



MOREIRA *et al.* *Aspectos fundamentais da leishmaniose cutânea no Brasil*. DCI:10.22533/at.ed.4852012037. 2020 (Adaptação).

O parasita sobrevive nas células do hospedeiro mamífero pela inativação de enzimas da(o) I, o que bloqueia a digestão intracelular e possibilita a continuidade do ciclo da leishmania. Uma das formas de se prevenir a transmissão dessa doença é II. As lacunas I e II podem ser preenchidas corretamente por

- A) mitocôndria e morando em zonas urbanas.
- B) mitocôndria e ingerindo antibióticos.
- C) núcleo e eutanasiando cães infectados.
- D) lisossomo e tratando esgotos.
- E) lisossomo e utilizando repelente.

02. (FUVEST-SP-2021) No que diz respeito a infecções sexualmente transmissíveis (ISTs), identifique a relação correta entre grupo causador, um dos seus sintomas e se possui ou não vacina preventiva.

	IST	Causador	Um dos possíveis sintomas	Possui vacina?
A)	Gonorreia	<i>Neisseria gonorrhoeae</i> (bactéria)	Ardor na uretra e secreção purulenta	Sim
B)	Hepatite C	HCV (bactéria)	Comprometimento da função do fígado	Não
C)	Aids	HIV (vírus)	Erupção cutânea	Sim
D)	Sífilis	<i>Treponema pallidum</i> (verme)	Ferida na genitália externa (cancro)	Não
E)	Condiloma acuminado (crista de galo)	HPV (vírus)	Verrugas na região genital	Sim

03. (FUVEST-SP-2021)

**Canto V Estância 81**

E foi que, de doença crua e feia,  
 A mais que eu nunca vi, desampararam  
 Muitos a vida, e em terra estranha e alheia  
 Os ossos para sempre sepultaram.  
 Quem haverá que, sem ver, o creia?  
 Que tão disformemente ali lhe incharam  
 As gengivas na boca, que crescia  
 A carne e juntamente apodrecia?

CAMÕES, Luís Vaz de. *Os Lusíadas*.

E correto afirmar que Camões, nesse trecho, descreveu sintomas de

- A) peste bubônica, zoonose transmitida por ratos que assolou populações europeias e asiáticas no século XIV, propagada pelas viagens comerciais.
- B) escorbuto, deficiência em vitamina C, doença comum nas viagens ultramarinas europeias dos séculos XV e XVI, como a de Vasco da Gama em busca das Índias.
- C) malária, doença de ampla ocorrência nas viagens de exploradores para a África e Américas nos séculos XV e XVI.
- D) varíola, doença viral disseminada no Velho Mundo e trazida pelos navegantes dos séculos XV e XVI às colônias, onde dizimou populações nativas.
- E) leishmaniose, parasitose transmitida por mosquitos e contraída pelos primeiros exploradores da Amazônia e dos Andes durante o século XVI.

**Instrução:** Leia o texto a seguir para responder às questões 03 e 04.

Óbitos por cepas de bactérias resistentes a antibióticos vêm crescendo. Um estudo do governo britânico estima que, em escala global, os óbitos por cepas resistentes já cheguem a 700 mil por ano. E as coisas têm piorado. Além das bactérias, já estão surgindo fungos resistentes, como a *Candida auris*. Qualquer solução passa por um esforço multinacional de ações coordenadas. O crescente número de governos isolacionistas e até antidarwinistas não dá razões para otimismo. Há urgência. O estudo britânico calcula que, se nada for feito, em 2050, as mortes por infecções resistentes chegarão a 10 milhões ao ano.

SCHWARTSMAN, Hélio. Mortes anunciadas. *Folha de S.Paulo*, abr. 2019 (Adaptação).

04. (FUVEST-SP-2020) O autor expressa preocupação com o fato de que as soluções para o problema apontado passam por um esforço multinacional, em face ao crescente número de governos isolacionistas, porque
- A) áreas de menor índice de desenvolvimento socioeconômico são as únicas atingidas devido à falta de recursos empregados em saúde e educação.
  - B) as cepas resistentes surgem exclusivamente nos países que se negam a aderir a acordos sanitários comuns, constituindo ameaças globais.
  - C) desafios atuais em meio ambiente e saúde são globais e soluções dependem da adesão de cada país aos protocolos internacionais.
  - D) o comércio internacional é o principal responsável por espalhar doenças nesses países, tornando-os vulneráveis, apesar de os programas de vacinação terem alcance mundial.
  - E) a pesquisa nesta área é de âmbito nacional e, portanto, novas drogas não terão alcance mundial, mas apenas regional.

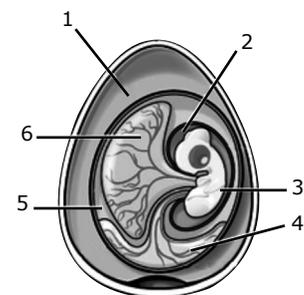
- 05.** (FUVEST-SP-2020) Várias espécies do gênero *Candida*, que pertence ao grupo de fungos unicelulares, reproduzem-se por brotamento (gemulação), espalhando-se rapidamente. No grupo dos fungos pluricelulares, a rápida colonização de novos ambientes deve-se, em grande parte, ao fato de que esse grupo possui
- esporos haploides que germinam e colonizam o ambiente.
  - reprodução assexuada, produzindo descendentes que são genotipicamente diferentes.
  - zigotos haploides que crescem aceleradamente com mitoses sucessivas.
  - cistos de resistência que encapsulam adultos diploides.
  - fases autotróficas, podendo viver sem disponibilidade de alimento externo.
- 06.** (FUVEST-SP-2019) A esquistossomose é uma doença que tem forte impacto na saúde pública brasileira. Os grupos do parasita (I) e do seu hospedeiro intermediário (II) e a forma de infestação (III) são:
- I-protozoário; II-artrópode; III-picada de mosquito.
  - I-nematódeo; II-molusco; III-penetração pela pele.
  - I-protozoário; II-artrópode; III-picada de barbeiro.
  - I-platelminto; II-mamífero; III-ingestão de carne crua.
  - I-platelminto; II-molusco; III-penetração pela pele.
- 07.** (FUVEST-SP-2019) Desde 2013, a cobertura vacinal para doenças como caxumba, sarampo, rubéola e poliomielite vem caindo ano a ano em todo o país, devido, entre outros motivos,  I . Contudo, sabe-se que a vacina é o único meio de prevenir essas doenças e consiste na inoculação de  II .
- As lacunas I e II podem ser corretamente preenchidas por:
- I. à baixa incidência dessas doenças atualmente, não representando mais riscos à saúde pública.  
II. anticorpos que estimulam uma resposta imunológica passiva contra uma doença específica, em pessoas saudáveis.
  - I. a movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.  
II. vírus patogênicos modificados em laboratório, causando a cura pela competição com os vírus não modificados da pessoa doente.
  - I. a movimentos antivacinação, que têm se expandido pelo mundo.  
II. antígenos do agente patogênico, estimulando uma resposta imunológica ativa, em pessoas saudáveis.
  - I. ao alto custo dessas vacinas, não coberto pelo sistema público, o que as torna inacessíveis a grande parte da população.  
II. antígenos do agente patogênico para garantir a cura em um curto espaço de tempo, em pessoas doentes.
  - I. à baixa incidência dessas doenças atualmente, não representando mais riscos à saúde pública.  
II. anticorpos específicos produzidos em outro organismo, que se multiplicam e eliminam o agente patogênico, em pessoas doentes.

- 08.** (FUVEST-SP) No grupo dos fungos, são conhecidas perto de 100 mil espécies. Esse grupo tão diverso inclui espécies que
- são sapróbias, fundamentais na ciclagem dos nutrientes, pois sintetizam açúcares a partir do dióxido de carbono do ar.
  - são parasitas, procariontes heterotróficos que absorvem compostos orgânicos produzidos pelos organismos hospedeiros.
  - são comestíveis, pertencentes a um grupo de fungos primitivos que não formam corpos de frutificação.
  - formam, com as raízes de plantas, associações chamadas micorrizas, mutuamente benéficas, pela troca de nutrientes.
  - realizam respiração, na presença de oxigênio, e fotossíntese, na ausência desse gás, sendo, portanto, anaeróbias facultativas.
- 09.** (Unesp-2023) Quando a pandemia de covid-19 alastrou-se pelo Brasil, cientistas do Instituto Butantan dedicaram-se à pesquisa de uma vacina. O método usado foi a inoculação viral em ovos de galinha, técnica já utilizada para a produção da vacina da gripe (Influenza) e grande especialidade do Butantan. Nascia assim a ButanVac, imunizante do Butantan contra o SARS-CoV-2 inteiramente produzido no Brasil.

Disponível em: <https://butantan.gov.br> (Adaptação).

Nesta técnica, uma pequena quantidade de vírus modificado, inofensivo para humanos, é inoculada em ovos que posteriormente serão incubados por 72 horas. Ao final deste período haverá uma grande quantidade de vírus em um líquido que contém resíduos metabólicos armazenados em uma estrutura do ovo. Esse líquido é então coletado, os vírus são isolados, inativados e utilizados na produção da vacina.

A imagem representa as estruturas internas de um ovo embrionado de galinha.

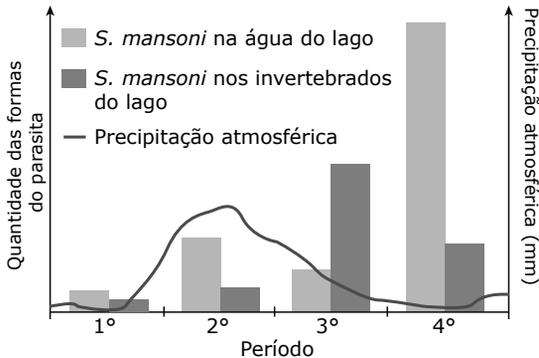


Disponível em: [www.infoescola.com](http://www.infoescola.com) (Adaptação).

Na imagem, a estrutura em que ocorre a replicação viral e a estrutura da qual os vírus são coletados para purificação e produção de vacina estão representadas, respectivamente, pelos números:

- 2 e 3.
- 5 e 6.
- 4 e 5.
- 3 e 4.
- 1 e 2.

10. (Unesp–2021) Em um bairro desprovido de saneamento básico, existem residências próximas a um grande lago, e muitos moradores são portadores do parasita *Schistosoma mansoni*. O gráfico resulta de um estudo realizado no bairro, que relacionou a precipitação atmosférica ocorrida ao longo de quatro períodos consecutivos com a quantidade das formas do *S. mansoni* na água e nos invertebrados do lago.



A forma do *S. mansoni* predominante na água do lago no período de maior precipitação atmosférica e o período em que houve maior produção das formas que contaminam os humanos são, respectivamente,

- A) miracídio e 4º período.  
 B) cercária e 2º período.  
 C) cercária e 3º período.  
 D) cercária e 4º período.  
 E) miracídio e 3º período.
11. (Unesp–2019) A profilaxia pré-exposição (PrEP) ao vírus HIV é um tratamento que consiste no consumo diário do antirretroviral Truvada® e tem como público-alvo pessoas com maior vulnerabilidade a adquirir o vírus. Segundo o Ministério da Saúde, o uso correto do medicamento reduz o risco de infecção por HIV em mais de 90%. Esse uso, porém, não barra a entrada do vírus no organismo, apenas bloqueia a ação da enzima transcriptase reversa.

Disponível em: <https://g1.globo.com> (Adaptação).

O tratamento com Truvada®

- A) é profilático porque combate o agente transmissor da aids.  
 B) evita que a célula infectada produza moléculas de DNA viral.  
 C) dispensa o uso de métodos contraceptivos de barreira.  
 D) impede a entrada do vírus em células humanas de defesa.  
 E) pode ser eficaz contra outros vírus constituídos por DNA.

## GABARITO

### Bioquímica e Citologia

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. E | 04. C | 07. B |
| 02. A | 05. D | 08. C |
| 03. A | 06. E | 09. A |

### Genética

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. D | 06. B | 11. D |
| 02. B | 07. A | 12. B |
| 03. E | 08. C | 13. B |
| 04. C | 09. B | 14. D |
| 05. E | 10. C |       |

### Fisiologia Humana

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. A | 05. D | 09. D |
| 02. C | 06. B | 10. E |
| 03. D | 07. E | 11. E |
| 04. B | 08. C |       |

### Zoologia

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. A | 04. A | 07. D |
| 02. E | 05. D |       |
| 03. A | 06. D |       |

### Evolução

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. E | 03. C | 05. C |
| 02. A | 04. A |       |

### Ecologia

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. B | 07. E | 13. B |
| 02. A | 08. A | 14. D |
| 03. A | 09. D | 15. D |
| 04. D | 10. C | 16. D |
| 05. A | 11. C | 17. E |
| 06. B | 12. D | 18. D |

### Botânica

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. C | 04. C | 07. C |
| 02. A | 05. A | 08. D |
| 03. B | 06. C | 09. A |

### Histologia

01. E

### Microbiologia e Parasitologia

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 01. E | 05. A | 09. D |
| 02. E | 06. E | 10. A |
| 03. B | 07. C | 11. B |
| 04. C | 08. D |       |