

Biologia

01. Em 1993, o pesquisador e surfista Kary Mullis ganhou o prêmio Nobel de química pela descoberta e aplicação das propriedades da enzima Taq polimerase, isolada da bactéria *Thermus aquaticus*, encontrada em fontes hidrotermais. A enzima realiza a duplicação artificial do DNA por meio de uma reação em cadeia da polimerase (PCR), e tal propriedade tem sido aplicada em testes de mapeamento genético humano. Sobre os processos de replicação celular e *in vitro* do DNA, considere as proposições que se seguem.

- 0-0) Devido ao tamanho relativamente menor e à mais alta taxa metabólica, organismos procariotos replicam o DNA mais rapidamente que organismos eucariotos.
- 1-1) A enzima DNA polimerase pareia novos nucleotídeos a cada uma das fitas mães do DNA, à medida que a forquilha de replicação promove a separação das mesmas no núcleo celular.
- 2-2) Na divisão celular, uma das fitas novas do DNA será produzida de forma contínua, no sentido oposto à forquilha de replicação, enquanto a outra será produzida em partes, depois unidas por enzimas.
- 3-3) Na PCR, a separação da dupla fita do DNA é realizada elevando-se a temperatura até próximo de 100°C; o início da replicação depende da união de oligonucleotídeos específicos ao DNA.
- 4-4) A confiabilidade dos testes de paternidade com a análise do DNA chega a 99,9 %, porque um grande número de genes de todos os cromossomos do suposto pai e do suposto filho são analisados.

Resposta: VVFVF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: seres procariotos, menores em dimensão celular, possuem alta taxa metabólica em comparação aos eucariotos, que repercute na rápida absorção de nutrientes que são transformados no interior da célula e utilizados na realização de trabalho, como a replicação do DNA.
- 1-1) Verdadeiro: a replicação do DNA é semiconservativa, e, portanto, cada fita mãe do DNA é pareada a uma nova fita.
- 2-2) Falso: as fitas do DNA são antiparalelas; na replicação a fita contínua é produzida no mesmo sentido do movimento da forquilha de replicação.
- 3-3) Verdadeiro: na PCR, a alta temperatura quebra temporariamente as ligações de hidrogênio entre as fitas de DNA, permitindo a união de oligonucleotídeos (primers) pelo DNA polimerase, que irão compor a nova cadeia da dupla fita.
- 4-4) Falso: geralmente são comparadas unidades repetidas de pares de bases (microssatélites) em cerca de apenas 13 locos polimórficos dos cromossomos.

02. A energia não pode ser criada ou destruída, mas apenas transformada de uma forma a outra. Considerando que as reações metabólicas são o meio que a célula possui para transformar “energia potencial” em “energia cinética” e, portanto, realizar trabalho celular, considere as proposições a seguir.

- 0-0) A participação de enzimas no conjunto das reações metabólicas celulares diminui a energia de ativação dos compostos reagentes.
- 1-1) Além de energia, a oxidação de ácidos graxos e carboidratos, tanto na respiração aeróbica de eucariotos quanto na fermentação de procariotos, gera como produtos finais gás carbônico e água.
- 2-2) A fermentação de carboidratos gera um saldo energético de 2 ATPs, que resulta da transferência de fosfatos inorgânicos para moléculas de adenosina difosfato.
- 3-3) As reações do ciclo do ácido cítrico que ocorrem na matriz mitocondrial liberam íons hidrogênio que convertem as coenzimas NAD e FAD em suas formas reduzidas.
- 4-4) A teoria quimiosmótica aponta que a passagem de íons H^+ através da enzima ATP sintetase, localizada na membrana das cristas mitocondriais, é responsável pelo principal saldo energético da respiração celular.

Resposta: VFVVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: as enzimas aumentam a velocidade das reações químicas nos sistemas biológicos, diminuindo a energia de ativação necessária à transformação dos compostos metabolizados.
- 1-1) Falso: a fermentação gera um produto final de alta energia a partir do ácido pirúvico, como o etanol ou o ácido lático.
- 2-2) Verdadeiro: a equação química que resume a reação é dada por: $C_6H_{12}O_6 + 2 ADP + Pi \rightarrow$
- 2-2) $2 C_3H_4O_3 + 2 ATP + 2 NADH + 2H^+$
- 3-3) Verdadeiro: as coenzimas NAD e FAD se tornam reduzidas em NADH e FADH₂. Tais íons hidrogênicos são carreados por essas coenzimas para as cristas mitocondriais e participam da cadeia de transporte de elétrons (CTE).
- 4-4) Verdadeiro: a enzima ATP sintetase adiciona fosfatos inorgânicos às moléculas de ADP, gerando ATP, à medida que os prótons hidrogênicos a atravessam. A reação de hidrogênicos com o oxigênio (últimoceptor da CTE) produz água no interior celular.

03. Joana sofre um acidente automobilístico e machuca-se bastante devido ao não uso do cinto de segurança. Durante o período de sua recuperação, ocorre a regeneração de seus tecidos e órgãos lesados e a cicatrização de suas feridas. Sobre este assunto, considere as proposições a seguir.

- 0-0) A produção em excesso de paratormônio e a deficiência de vitamina A deixam a pessoa mais susceptível a fraturas nos casos de acidentes.
- 1-1) Lesões teciduais induzem processos de regeneração que promovem a substituição das células danificadas por outras do mesmo órgão; no início da mitose, tais células condensam os cromossomos evitando-se que sofram quebras.
- 2-2) As cicatrizes que geralmente resultam de acidentes são formadas devido à atividade de condroblastos que migram para a região danificada, produzindo matéria amorfa e tecido conjuntivo fibroso.
- 3-3) Neurônios podem permanecer na interfase do ciclo celular por toda a vida; daí a dificuldade na regeneração de áreas do encéfalo afetadas por acidentes.
- 4-4) Para evitar a perda excessiva de sangue, as plaquetas aderem às fibras colágenas dos vasos sanguíneos nas regiões lesadas, o que culmina com a conversão de fibrinogênio em fibrina.

Resposta: VVFVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: o excesso de paratormônio induz o aumento de osteoclastos que digerem a matriz óssea; a deficiência de vitamina A aumenta a atividade de osteoclastos em relação à de osteoblastos, provocando fraqueza óssea (osteoporose) e, portanto, a chance de fraturas.
- 1-1) Verdadeiro: na regeneração, ocorre substituição de células; o início da mitose é marcado pela prófase, fase em que os cromossomos se condensam.
- 2-2) Falso: os fibroblastos são as células que participam do processo de cicatrização formando matéria amorfa e tecido fibroso.
- 3-3) Verdadeiro: células neuronais adultas geralmente não completam o ciclo celular, permanecendo na interfase.
- 4-4) Verdadeiro: a tromboplastina liberada pelas células catalisa a conversão de protrombina a trombina. Esta converte o fibrinogênio em fibrina.

04. O princípio de Hardy-Weinberg tem sido utilizado pelos evolucionistas como uma importante ferramenta para compreender as frequências gênicas nas populações dos seres vivos. Sobre esse assunto, considere as afirmativas a seguir.

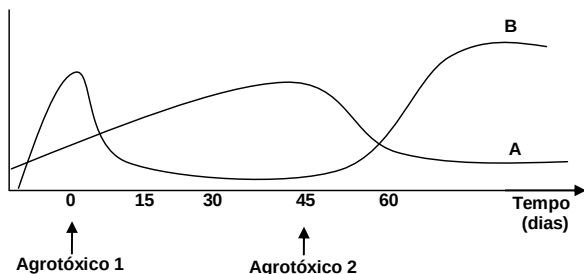
- 0-0) A quantidade de indivíduos ou o isolamento reprodutivo de uma parte da população não interferem no equilíbrio gênico.
- 1-1) Em uma população sob influência de processos evolutivos, tais como migração e deriva gênica, as frequências de alelos nos descendentes permanecem inalteradas.
- 2-2) Como são fenômenos raros, as mutações não provocam alteração nas frequências de alelos de uma população com inúmeros tipos de cruzamentos possíveis.
- 3-3) Na hipótese de prevalecerem na população cruzamentos entre indivíduos com características fenotípicas vantajosas, a mesma tende a permanecer em equilíbrio gênico.
- 4-4) Supondo que as frequências dos alelos "A" e "a", não ligados ao sexo, numa população em equilíbrio gênico, sejam, respectivamente, "0,7" e "0,3", a probabilidade de se formar na população indivíduos "AA" é de 49 %.

Resposta: FFFV

Justificativa:

- 0-0) Falso: a população deve ser grande, de modo que possam ocorrer todos os cruzamentos possíveis. O isolamento reprodutivo de parte da população também interferiria no equilíbrio gênico.
- 1-1) Falso: as frequências de alelos nos descendentes devem permanecer inalteradas somente quando não há influência de fatores evolutivos, o que não é o caso.
- 2-2) Falso: mutações são fatores evolutivos que podem interferir nas frequências alélicas.
- 3-3) Falso: uma das condições para o equilíbrio gênico é que haja cruzamentos ao acaso entre indivíduos de diferentes genótipos na população. Assim, não deve haver influência de fatores evolutivos como a seleção natural, que seleciona indivíduos com características vantajosas ao longo do tempo.
- 4-4) Verdadeiro: considerando a união dos gametas: frequência (A) $0,7 \times$ a frequência (A) $0,7 = 0,49$ (49 %).

05. O uso de agrotóxicos na lavoura tem por objetivo evitar algumas pragas agrícolas, que causam grandes prejuízos econômicos. Contudo, esse uso afeta também populações naturais de insetos e organismos, os quais muitas vezes poderiam realizar o controle natural das pragas. Considerando o efeito dos agrotóxicos nas populações de insetos e nas suas relações ecológicas, observe o gráfico abaixo e analise as afirmações a seguir.



Legenda:

A – população natural de insetos da espécie A.

B – população de insetos pragas da lavoura da espécie B.

- 0-0) A herbivoria dos insetos A e B transfere energia dos produtores para os demais níveis tróficos da cadeia alimentar.
- 1-1) O uso do agrotóxico 1 diminuiu a população de insetos pragas, enquanto que os insetos A mostraram-se resistentes.
- 2-2) A população de insetos A estabelece entre si uma relação ecológica de sociedade, caracterizada por organismos iguais geneticamente.
- 3-3) A população de insetos A competiu com os insetos pragas, produzindo o controle biológico daqueles que sobreviveram ao agrotóxico 1.

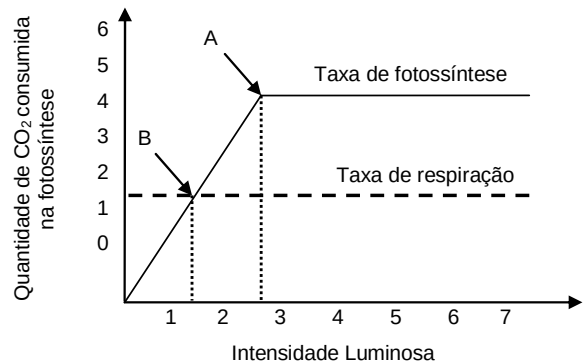
- 4-4) Os insetos pragas não são susceptíveis ao agrotóxico 2 e possuem uma relação ecológica negativa com a população de insetos A.

Resposta: VVFVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: os insetos são consumidores primários que captam energia a partir do consumo de plantas (produtores) e transferem para os demais consumidores da cadeia alimentar.
- 1-1) Verdadeiro: a adição do agrotóxico 1 (tempo 0) produz uma curva descendente populacional de insetos pragas, acentuada após 15 dias, que não interferiu na população de insetos A.
- 2-2) Falso: Indivíduos organizados em sociedades não são iguais geneticamente, ou seja, não são clones.
- 3-3) Verdadeiro: a competição entre a população aumentada de insetos A resistente ao agrotóxico 1 e a população residual de insetos pragas (após a adição do agrotóxico 1) produziu o controle biológico dos insetos pragas (competição interespecífica).
- 4-4) Verdadeiro: a população de insetos pragas aumentou após 45 dias e não foi susceptível ao agrotóxico 2. Trata-se de uma relação ecológica negativa, pois pelo menos uma espécie sofre prejuízo em razão da competição entre si.

06. O plantio de árvores é um valioso ensinamento às gerações futuras com vistas a contrabalancear os efeitos em nosso planeta do acúmulo de gases nocivos à atmosfera. Considerando as taxas de fotossíntese e as trocas gasosas das plantas com o ambiente, observe o gráfico abaixo e as afirmativas que se seguem.



- 0-0) “Plantas de sombra” possuem ponto de compensação fótico mais baixo que “plantas de sol”, pois necessitam de intensidades luminosas menores.
- 1-1) Quando todo o gás oxigênio liberado na fotossíntese é consumido na respiração celular, a planta não mais realiza trocas gasosas, independente da intensidade luminosa.

- 2-2) O ponto de compensação fótico, mostrado em B, representa a intensidade luminosa que as plantas necessitam receber diariamente para poderem crescer.
- 3-3) Se a intensidade luminosa for inferior ao ponto de compensação fótico, a matéria orgânica produzida com a fotossíntese será insuficiente para a planta crescer.
- 4-4) Sob condições ideais, as taxas de fotossíntese aumentam até atingir um ponto de saturação luminosa, mostrado em A, no qual deixam de aumentar.

Resposta: VFFVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: plantas de sombra são menos dependentes da intensidade luminosa e, portanto, apresentam pontos de compensação fótico (B) mais baixos.
- 1-1) Falso: as condições para que não haja trocas gasosas ocorrem quando todo o gás oxigênio liberado na fotossíntese é consumido na respiração, e todo o gás carbônico produzido na respiração é consumido na fotossíntese, em uma dada intensidade luminosa.
- 2-2) Falso: as plantas necessitam receber intensidade luminosa superior ao ponto de compensação fótico, mostrado em B, pelo menos por algumas horas ao dia, para crescerem.
- 3-3) Verdadeiro: com o aumento da intensidade luminosa, superior ao ponto de compensação fótico (B), ocorre aumento da fotossíntese e da produção de glicose como fonte energética para o crescimento da planta.
- 4-4) Verdadeiro: após atingir o ponto de saturação luminosa (A), não ocorre incremento nas taxas de fotossíntese.

07. A popularização de carros bicombustíveis no Brasil fez o consumidor utilizar uma máquina calculadora antes de abastecer o veículo, de forma a tentar prever a relação custo-benefício no uso do etanol ou da gasolina. Neste caso, a vantagem financeira ao abastecer com etanol é real quando seu valor não ultrapassa 70 % do valor da gasolina. Mas e o custo ambiental dessa escolha? Sobre esse assunto, considere as afirmações seguintes.

- 0-0) Nos meses de inverno, ocorre resfriamento do solo, e a convecção que dispersa os poluentes para as camadas superiores da atmosfera é interrompida.
- 1-1) São vantagens derivadas da utilização de etanol em relação a gasolina, a maior eficiência energética e o fato de ser ele um combustível renovável.
- 2-2) As queimadas para o plantio da cana de açúcar causam poluição atmosférica, mas boa parte do gás carbônico liberado é reabsorvido durante o crescimento da planta.
- 3-3) A utilização de gasolina adulterada com resíduos de enxofre libera gases nocivos à camada de ozônio, tais como o dióxido de enxofre.

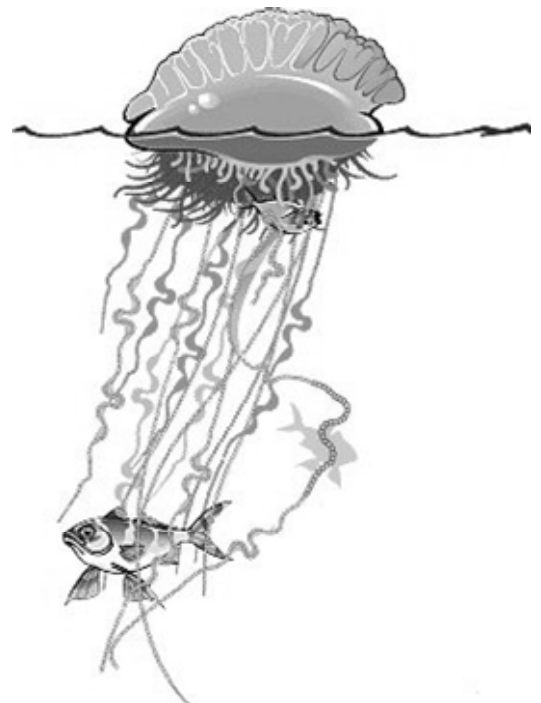
- 4-4) A combustão da gasolina libera para a atmosfera monóxido de carbono, o qual é perigoso para a saúde humana, pois pode provocar asfixia.

Resposta: VFFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: o fenômeno ocorre devido à inversão térmica, que provoca acúmulo de poluentes próximo à superfície do planeta.
- 1-1) Falso: a gasolina apresenta uma maior eficiência energética em relação ao etanol; ou seja, um veículo abastecido com gasolina pode se deslocar por uma distância maior.
- 2-2) Verdadeiro: o processo de fotossíntese absorve gás carbônico, particularmente durante o crescimento da planta.
- 3-3) Falso: o dióxido de enxofre não está dentre os gases que provocam dano à camada de ozônio, mas é relacionado às chuvas ácidas.
- 4-4) Verdadeiro: o monóxido de carbono impede a ligação do oxigênio à hemoglobina.

08. O ambiente marinho possivelmente inclui a maior diversidade biológica do planeta. Dentre os organismos que habitam esse ecossistema, o ilustrado abaixo, popularmente conhecido como “caravela”, é bastante comum na região costeira do nordeste brasileiro. Sobre as características do filo ao qual pertence a caravela, considere as assertivas seguintes.



- 0-0) É formada por uma colônia de diferentes pólipos especializados, que exercem em conjunto funções de flutuabilidade, captura da presa, defesa, dentre outras.
- 1-1) Inclui animais da classe Anthozoa (antozoários), como os corais, cujos pólipos produzem um esqueleto de carbonato de cálcio que resiste mesmo após a sua morte.

- 2-2) É onívora, ou seja, se alimenta de animais e algas, que são arrastados para a cavidade gastrovascular, onde ocorre a digestão intracelular.
- 3-3) Possui o corpo formado por espículas, que não estão organizadas como um tecido verdadeiro; o contato com as espículas pode produzir queimaduras na pele.
- 4-4) Pode reproduzir-se por brotamento ou sexualmente, mas as espécies são monóicas, ou seja, hermafroditas.

Resposta: VVFFF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: a caravela (Classe *Hydrozoa*) é típico do filo Cnidaria e representa pólipos de diferentes espécies com diversas funções, que agem como uma colônia.
- 1-1) Verdadeiro: o filo inclui os antozoários, tais como as anêmonas e os corais.
- 2-2) Falso: são carnívoros, com digestão extra e intracelular.
- 3-3) Falso: as características descritas são de organismos do filo Porífera, que possuem espículas e hábito filtrador, como as esponjas, dentre outros.
- 4-4) Falso: há espécies monóicas e dióicas; também pode haver fecundação interna e externa.

09. No ano de 2011, um novo ataque de tubarão voltou a acontecer com um surfista que desobedeceu aos avisos que proibiam a prática do esporte em uma praia do Recife. Sobre esses animais, considere as afirmações seguintes.

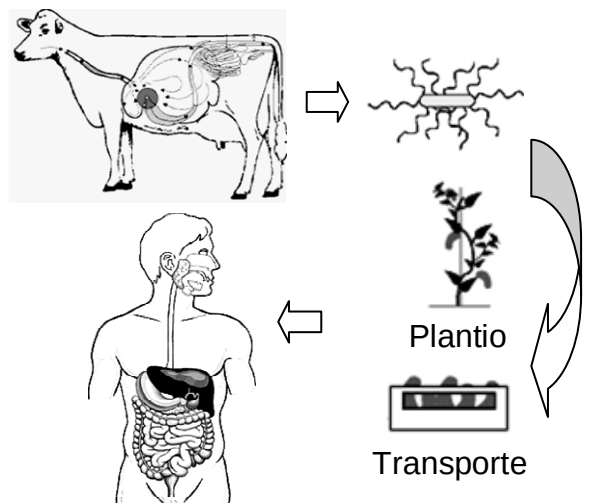
- 0-0) São animais triblásticos, deuterostômios, metamerizados, com sistema digestório completo e presença de tubo nervoso dorsal durante o desenvolvimento embrionário.
- 1-1) Pertencem ao filo dos protocordados, pois apresentam coluna vertebral cartilaginosa e não óssea como os demais vertebrados.
- 2-2) Pertencem à mesma classe das raias, ambos com sistema nervoso desenvolvido; na região da cabeça, as ampolas de Lorenzini captam as correntes elétricas das presas.
- 3-3) Apresentam uma nadadeira dorsal proeminente, cauda heterocerca e bexiga natatória que regula a profundidade na lâmina d'água.
- 4-4) São dióicos com fecundação interna; os machos apresentam um par de "cláspers" que são introduzidos na cloaca da fêmea para transferência espermática.

Resposta: VFVFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: as características descritas são típicas dos cordados.
- 1-1) Falso: a coluna vertebral cartilaginosa não os exclui como vertebrados do filo dos cordados.
- 2-2) Verdadeiro: os condrites incluem tubarões, cações, raias e quimeras. O sistema nervoso é complexo com regiões bem diferenciadas, dentre elas, as ampolas de Lorenzini com a função descrita.
- 3-3) Falso: peixes cartilaginosos não apresentam bexiga natatória; a velocidade e a disposição das barbatanas dos tubarões garantem a sua flutuabilidade.
- 4-4) Verdadeiro: a reprodução dos tubarões ocorre como descrito; algumas espécies são ovíparas ou ovovivíparas.

10. A bactéria *Escherichia coli* possui como habitat natural o intestino humano e o de vários grupos animais. Contudo, algumas espécies são resistentes a antibióticos e geram infecções graves, além de intoxicações alimentares. No ano de 2011, um surto epidêmico causado por uma *E. Coli*, na Alemanha, foi atribuído ao consumo de brotos de soja contaminados. Sobre esse assunto, observe a figura abaixo e considere as proposições que se seguem.



- 0-0) A contaminação por fezes animais ou humanas de fontes naturais de água ou áreas cultivadas, além da falta de higiene na manipulação de alimentos, podem ser responsáveis por surtos epidêmicos.
- 1-1) Uma *E. coli* comensal pode vir a se tornar patogênica, devido à inserção de genes de outra bactéria através de um vírus bacteriófago.
- 2-2) No ecossistema intestinal, bactérias não patogênicas podem transferir plasmídios de resistência a antibióticos através de uma "pili sexual" para outras bactérias.
- 3-3) Os eosinófilos são fagócitos importantes ativados pela resposta imune no controle de infecções bacterianas, como as que causaram a morte de pessoas na Alemanha.

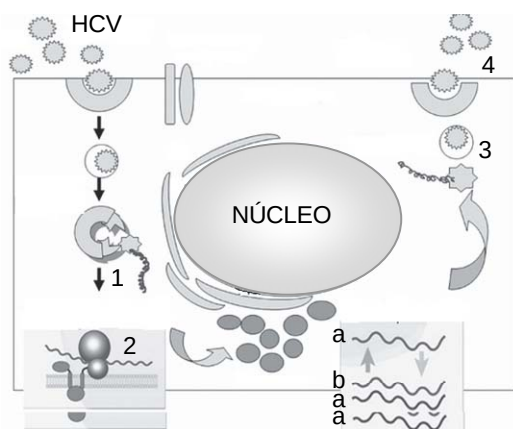
- 4-4) O uso de antibióticos contra infecções bacterianas só é indicado nos casos em que o organismo humano não gera resposta imunológica de defesa.

Resposta: VVVFF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: o contato de alimentos cultivados com fezes no solo, ou através de mãos contaminadas, por falta de higiene pessoal, é uma forma comum de contaminação.
- 1-1) Verdadeiro: durante o ciclo viral, um vírus bacteriófago pode incluir, no capsídio recém-formado, fragmentos de DNA bacteriano, que podem ser transferidos para outra célula (transdução).
- 2-2) Verdadeiro: o processo descrito é a conjugação bacteriana, na qual uma "pili sexual" transfere fragmentos de DNA de uma célula doadora para uma receptora.
- 3-3) Falso: eosinófilos são fagócitos importantes em infecções parasíticas; neutrófilos são os principais fagócitos ativados durante infecções bacterianas.
- 4-4) Falso: o uso de antibióticos visa diminuir a carga de patógenos que estão causando a infecção, independentemente do estado imunológico do hospedeiro.

- 11.** Recentemente, o Ministério da Saúde havia limitado a 48 semanas o fornecimento gratuito da droga "interferon", através do Sistema Único de Saúde (SUS), para pacientes infectados com o vírus da hepatite C (HCV). Depois, aumentou este prazo para 72 semanas, beneficiando pacientes que não obtiveram a cura da doença no prazo anterior. Considerando que este é um vírus com material genético de RNA fita simples (cadeia positiva), protegido por um capsídio envelopado, observe a figura abaixo e analise as proposições a seguir.



- 0-0) São possíveis formas de transmissão das hepatites as tatuagens, transfusões sanguíneas, picadas de inseto e relações sexuais desprotegidas.

- 1-1) Após o desnudamento viral (1), o HCV sintetiza proteínas do capsídio (2), e um RNA intermediário de cadeia negativa (b) serve de molde para replicação do RNA viral de cadeia positiva (a).
- 2-2) O ciclo viral mostrado é lítico, uma vez que, após a síntese dos componentes da partícula viral, ocorre montagem (3) e liberação dos vírions (4) para o meio extracelular.
- 3-3) A hepatite é uma doença hepática aguda ou crônica; assim a detecção de anticorpos anti-HCV pode indicar uma infecção atual ou anterior.
- 4-4) Vacinas utilizadas para prevenir infecções virais induzem a produção de anticorpos e células B de memória, enquanto o tratamento com interferon impede a entrada do vírus nas células alvo.

Resposta: FVVVF

Justificativa:

- 0-0) Falso: picadas de inseto não transmitem a hepatite.
- 1-1) Verdadeiro: as etapas descritas fazem parte do ciclo de replicação do vírus, mostradas na figura.
- 2-2) Verdadeiro: o ciclo é lítico, pois gera partículas virais completas (vírions), que saem da célula para infectar novos alvos.
- 3-3) Verdadeiro: a infecção induz a produção de anticorpos anti-HCV, mesmo após a cura da doença; tais anticorpos permanecem no organismo.
- 4-4) Falso: o tratamento com interferon ativa a resposta imune contra o vírus, destruindo células infectadas.

- 12.** Uma série de verminoses acomete o homem, especialmente na infância, como os helmintos - *Ascaris lumbricoides* (lombriga) e *Enterobius vermicularis* (oxiúro) – que podem ser veiculados por alimentos. Sobre esse assunto, considere as afirmativas abaixo.

- 0-0) Nematelmintos, como *A. lumbricoides* e *E. vermicularis*, possuem o corpo cilíndrico, simetria bilateral e pseudoceloma.
- 1-1) A *A. lumbricoides*, depois de ingerida, migra do intestino para os alvéolos pulmonares através da corrente sanguínea.
- 2-2) A ascaridíase provoca a "barriga d'água", doença caracterizada pelo aumento do fígado e do baço, o que gera uma expansão abdominal.
- 3-3) No ciclo de vida de *E. vermicularis*, as fêmeas migram à noite do intestino grosso para a região anal, onde põem seus ovos.
- 4-4) A descarga de dejetos humanos ou animais no solo pode transmitir a oxiúrose e a ascaridíase; assim, andar calçado pode prevenir ambas as doenças.

Resposta: VVFVF

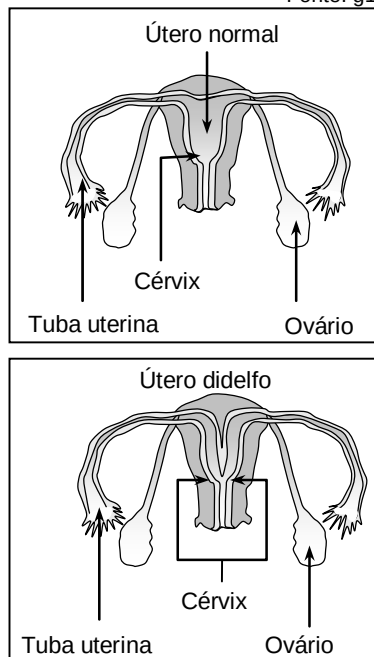
Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: as características descritas são típicas dos nematelmintos.
- 1-1) Verdadeiro: depois de instalado no pulmão, o verme maduro provoca acessos de tosse ao chegar à traqueia; depois retornam ao intestino.
- 2-2) Falso: a “barriga d’água” é provocada por *Schistosoma* e provoca a esquistossomose. A ascariíase provoca problemas intestinais, infecções pulmonares e, nos casos graves, lesões no fígado.
- 3-3) Verdadeiro: a deposição de ovos na região anal provoca coceiras que fazem o hospedeiro humano contaminar as unhas e veicular o verme através do contato com as mãos.
- 4-4) Falso: a via oral é a porta de entrada dos vermes descritos; assim, andar calçado não está dentre as medidas preventivas contra esses vermes, pois os mesmos não penetram através da pele, como ocorre, por exemplo, com a ancilostomose (*Ancylostoma duodenale*). Por outro lado, a lavagem das mãos poderia ser eficiente.

13. Leia a notícia abaixo, observe a figura e considere as proposições que vêm a seguir.

“Uma mulher de 38 anos, que mora em Três Pontas, na Região Sul de Minas Gerais, tem uma gravidez inusitada. Ela possui uma má-formação chamada “útero didelfo”, que fez com que ela tivesse dois órgãos. Há oito meses, Jucéa Maria de Andrade espera por gêmeos, uma menina e um menino, e cada um deles foi formado em um útero diferente”.

Fonte: g1.globo.com



- 0-0) A diferenciação anatômica do útero de Jucéa permite concluir que cada ovário libera um ovócito secundário a cada mês de forma independente, aumentando a chance de gerar gêmeos.
- 1-1) A ovulogênese de Jucéa iniciou quando ela estava no útero de sua mãe, e foi continuada após seus ovócitos primários serem ativados pelo hormônio progesterona.
- 2-2) O desenvolvimento do ovócito secundário na segunda divisão da meiose estaciona na metáfase II e, assim, somente é completado após a fecundação.
- 3-3) Jucéa gerou gêmeos fraternos ou dizigóticos, pois óvulos distintos foram fecundados cada qual por um espermatozóide.
- 4-4) O gêmeo do sexo masculino pode possuir alelos localizados no cromossomo X sem alelos correspondentes no cromossomo Y.

Resposta: FFVVV

Justificativa:

- 0-0) Falso: a ovulação mensal libera geralmente um ovócito a cada mês, independentemente da anormalidade anatômica observada no útero de Jucéa. Assim, liberação de dois ovócitos é um fenômeno raro observado em mulheres que possuem ou não essa condição.
- 1-1) Falso: os ovócitos primários são ativados pelo hormônio folículo estimulante (FSH).
- 2-2) Verdadeiro: a ovulação mensal feminina libera um ovócito secundário que amadurece plenamente após a fecundação pelo espermatozoide.
- 3-3) Verdadeiro: a fecundação de óvulos distintos produz gêmeos fraternos ou dizigóticos (não idênticos).
- 4-4) Verdadeiro: o fenômeno explica algumas características genéticas ligadas ao sexo e é conhecido como hemizigose.

14. O índice de massa corporal (IMC) tem sido utilizado como um parâmetro de avaliação da obesidade e pode ser calculado como: $IMC = \frac{\text{massa (Kg)}}{\text{altura} \times \text{altura (m)}}$. No caso de indivíduos adultos, um IMC entre 18,5 e 24,9 é considerado ideal para uma pessoa saudável. Entre 25 e 29,9, ocorre sobrepeso e acima de 30,0, são descritos diferentes graus de obesidade. Com um valor de IMC acima de 40,0, o indivíduo é considerado com obesidade mórbida. Sobre este assunto, analise as afirmativas seguintes.

- 0-0) Pessoas com IMC acima de 40 não perdem peso com a realização de exercícios físicos e devem se submeter a uma cirurgia de redução de estômago.
- 1-1) Pessoas com IMC acima de 30 geralmente possuem espessa camada de tecido adiposo junto à pele, o que permite maior isolamento térmico em regiões geladas, em comparação com pessoas magras.

- 2-2) A ingestão de gorduras na dieta, independentemente do IMC, auxilia na absorção de vitaminas lipossolúveis, tais como as vitaminas "A" e "K", cujas deficiências causam, respectivamente, xerofthalmia e hemorragias.
- 3-3) Indivíduos com grande massa muscular em relação à altura, como atletas halterofilistas, podem ser saudáveis apesar de apresentarem IMC acima de 30.
- 4-4) Pessoas com IMC acima de 30, mas com colesterol do tipo LDL normal, não estão propensas ao desenvolvimento da arterosclerose.

Resposta: FVVVV

Justificativa:

- 0-0) Falso: a realização de exercícios físicos e a ingestão de alimentos de baixa caloria auxiliam na diminuição do sobrepeso, mesmo em pessoas com IMC alto, independentemente de uma eventual necessidade cirúrgica.
- 1-1) Verdadeiro: a gordura funciona como isolante térmico que auxilia na manutenção da temperatura corporal.
- 2-2) Verdadeiro: a deficiência das vitaminas lipossolúveis A e K causa as enfermidades descritas.
- 3-3) Verdadeiro: o cálculo do IMC considera a massa, que pode ser alta em indivíduos musculosos e não obesos.
- 4-4) Verdadeiro: o LDL elevado (mau colesterol) está associado a arterosclerose.

15. O desgaste do corpo humano em uma prova de ultramaratona no gelo da Antártica, a uma temperatura de -15°C , foi recentemente documentada na televisão. No ano de 2011, a prova teve um brasileiro como vencedor, cuja resistência física e psicológica foi superior à dos outros atletas. Na regulação fisiológica do corpo humano, a fim de protegê-lo contra a hipotermia, considere as seguintes situações.

- 0-0) Devido à economia de energia para o aquecimento corporal, ocorre maior eliminação de água através da urina; daí a necessidade de a hidratação ser elevada.
- 1-1) Ocorre aumento da glicogênese devido à atividade da insulina, de forma a resguardar as reservas energéticas e a garantir o aquecimento corporal.
- 2-2) Os calafrios no corpo geram calor, pois provocam contração dos músculos esqueléticos; este processo depende da presença de íons Ca^{2+} para manter a miosina e a actina unidas.
- 3-3) O sangue oxigenado retorna ao coração pelas veias pulmonares, que o bombeia para a artéria aorta e daí para o resto do corpo, aquecendo os principais órgãos internos.
- 4-4) Devido ao maior consumo calórico do organismo, a disponibilidade de nutrientes para o cérebro diminui produzindo redução da capacidade mental.

Resposta: VFVVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: a economia de energia é essencial para o aquecimento dos principais órgãos internos.
- 1-1) Falso: no frio, ocorre maior necessidade calórica; ocorre, então, maior glicogênólise (quebra de glicogênio).
- 2-2) Verdadeiro: os filamentos de actina deslizam sobre os filamentos de miosina; na ausência de íons Ca^{2+} ocorre a separação entre miosina e actina, produzindo o relaxamento muscular.
- 3-3) Verdadeiro: a irrigação sanguínea do corpo ocorre como descrito e também serve para manter aquecidos os órgãos internos.
- 4-4) Verdadeiro: o gasto de energia para aquecer o corpo resulta no efeito descrito.

16. Atualmente, são disponíveis pela internet, testes de paternidade que se baseiam na probabilidade de certas características genéticas herdadas do suposto pai aparecerem no fenótipo da criança. Considerando os genótipos e fenótipos no quadro abaixo, analise as proposições que seguem.

	Mãe Biológica	Criança	Suposto Pai
Tipo sanguíneo	A ($I_A I_i$) Rh + (Rr)	B ($I_B i$) Rh – (rr)	AB ($I_A I_B$) Rh – (rr)
Cor dos olhos	Castanho Claro ($B_M B_A$ e $G_A G_A$)	Azul ($B_A B_A$ e $G_A G_A$)	Castanho claro ($B_M B_A$ e $G_A G_A$)
Orelhas	Lóbulo aderente (ss)	Lóbulo aderente (ss)	Lóbulo solto (Ss)

- 0-0) Como a criança possui olhos azuis, a paternidade do suposto pai está descartada.
- 1-1) Apesar de possuir fator Rh negativo, a criança tinha 50% de chance de nascer com fator Rh positivo e 25% de chance de nascer com sangue tipo B ou tipo A.
- 2-2) Considerando que a cor dos olhos é determinada por pelo menos dois loci gênicos, é possível concluir que o alelo B_M é epistático sobre o B_A .
- 3-3) Como o pai possui lóbulo da orelha solto, e a mãe lóbulo aderente, a criança tinha 50% de chance de nascer com os lóbulos soltos ou aderentes.
- 3-3) Caso seja confirmada a identidade do pai, é possível concluir que havia 3,12 % de chance de a criança nascer com sangue tipo B, olhos azuis e lóbulo da orelha aderente.

Resposta: FFVVV

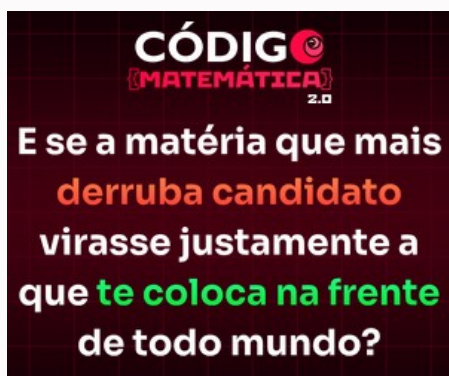
Justificativa:

- 0-0) Falso: a expressão de ambos os genes, $B_A B_A$ e $G_A G_A$, condiciona fenótipo de olhos azuis; como os pais também possuem genótipo $G_A G_A$, a variação no fenótipo depende do resultado da combinação de $B_M B_A$ (mãe) com $B_M B_A$ (pai). A paternidade não está descartada, pois sendo a mãe $B_M B_A$ e o pai $B_M B_A$, há 25% de chance de a criança nascer com os olhos azuis.
- 1-1) Falso: o cruzamento $Rr \times rr$ produz 50% de chance de a criança nascer com fator Rh positivo. Contudo, se a criança nasceu com sangue tipo B, o cruzamento $I_A i \times I_A I_B$ produz 50% de chance de a criança nascer com sangue tipo A, 25% de chance de nascer com o tipo B, e 25% de nascer com sangue AB.
- 2-2) Verdadeiro: a comparação dos genótipos da mãe e da criança mostra que o alelo B_M é dominante e impede a expressão de B_A , ou seja, B_M é epistático sobre B_A .
- 3-3) Verdadeiro: o cruzamento de Ss (pai) com ss (mãe) produz 50% de chance de a criança nascer com os lóbulos soltos ou aderentes.
- 4-4) Verdadeiro: as probabilidades independentes de a criança nascer com sangue tipo B, olhos azuis e lóbulo da orelha aderente, são respectivamente: 25% ($1/4$); 25% ($1/4$) e 50% ($1/2$). A expressão do conjunto dessas características é dada por $\frac{1}{4} \times \frac{1}{4} \times \frac{1}{2} = \frac{1}{32}$, ou seja, 0,0312 (3,12%).

Cursos que Indicamos

Conheça os cursos e dê o próximo passo na sua preparação.

Clique na imagem ou no botão para acessar.



Código Matemática 2.0

Conhecer o curso



Curso Preparatório ENEM

Conhecer o curso



Curso Preparatório Redação ENEM

Conhecer o curso

