

BIOLOGIA

01. A água é essencial a existência de vida no planeta Terra. Sobre a importância da água nos sistemas biológicos, analise as proposições abaixo.

- 0-0) Várias propriedades da água se devem a ligações de hidrogênio, que mantêm a coesão entre as moléculas de água no estado líquido.
- 1-1) O citosol, o plasma, o suor e a urina são exemplos de soluções cujo principal solvente é a água.
- A porcentagem de água no corpo humano aumenta com a idade, mas é menor nas células embrionárias, nos ossos e no cérebro.
- 3-3) A desidratação provocada pelo exercício leva à taquicardia, pois o menor volume sanguíneo faz o coração aumentar o ritmo dos batimentos para manter a homeostase.
- 4-4) Com a febre, sintoma comum de infecções bacterianas, ocorre aumento da temperatura corporal, que pode ser controlada com a ingestão de grandes quantidades de água, ótimo regulador térmico.

Resposta: VVFVF

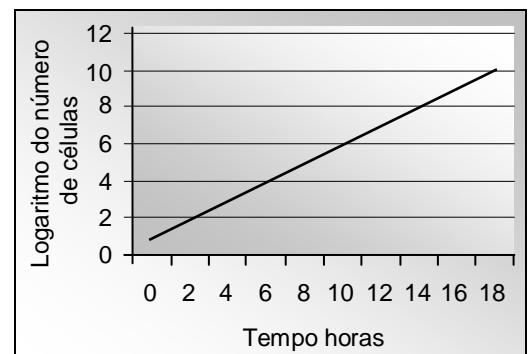
Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: as moléculas de água estão unidas por ligações de hidrogênio, formadas quando um átomo de oxigênio, com carga elétrica parcial negativa de uma molécula, atrai um hidrogênio com carga elétrica parcial positiva de uma molécula vizinha.
- 1-1) Verdadeiro: a água é o solvente universal encontrado em 70% do corpo humano, sendo presente em grande proporção no citosol celular, no plasma sanguíneo, no suor e na urina.
- Falso: a porcentagem de água no corpo humano decresce com a idade, sendo maior nas células embrionárias e no cérebro, e, menor, nos ossos.
- 3-3) Verdadeiro: a homeostase hídrica do corpo humano depende da quantidade de água disponível para manter o equilíbrio das concentrações de soluto dentro e fora das células. Assim, a perda excessiva de água é momentaneamente compensada com o aumento dos batimentos cardíacos que abastecem as células com nutrientes e carregam as excretas no sangue para serem eliminadas através da urina.
- 4-4) Falsa: apesar da função de regulação térmica, a ingestão de água não elimina a causa do sintoma da febre, que é a infecção.

02. Leveduras, como *Saccharomyces cerevisiae*, são organismos com uma série de aplicações nas indústrias de alimento e farmacêutica. Sobre esses organismos, considere as afirmativas abaixo.

- 0-0) De acordo com o Sistema de Domínios, as leveduras pertencem ao Domínio Eukaria, e são caracterizadas por organização unicelular e metabolismo exclusivamente anaeróbico, o que possibilita que sejam utilizadas em processos de fermentação.
- 1-1) As leveduras diferenciam-se das microalgas por não realizarem fotossíntese e apresentarem, na parede celular, a quitina, um composto também presente na carapaça de crustáceos e no exoesqueleto de insetos.

Ao se reproduzirem, as leveduras podem apresentar crescimento exponencial ao longo do tempo, como o representado pela linha ascendente no gráfico abaixo.



- 3-3) A fermentação de açúcares da cana de açúcar pelas leveduras, gera 4 moléculas de ATP como saldo energético para a sobrevivência celular, e etanol.
- 4-4) O gás carbônico produzido com a descarboxilação do piruvato na glicólise realizada pelas leveduras é utilizado na carbonatação da cerveja e é responsável pelo crescimento da massa do pão.

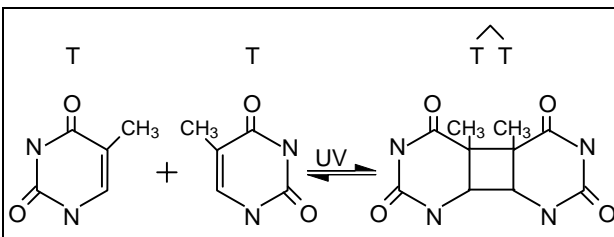
Resposta:FVVV

Justificativa:

- 0-0) Falso: apesar de serem unicelulares e pertencerem ao Domínio Eukaria, que abriga os organismos eucariontes, as leveduras são capazes de realizar metabolismo aeróbico ou anaeróbico.
- 1-1) Verdadeiro: leveduras não possuem pigmentos fotossintetizantes como as microalgas, sendo quimiorganotróficos. Possuem quitina na parede celular rígida, composto também presente em alguns grupos animais, como os citados acima.
- Verdadeiro: organismos unicelulares que se dividem por bipartição ou brotamento (como as leveduras) aumentam o número de células de forma exponencial ao longo do tempo, como mostrado no gráfico.
- 3-3) Falso: neste processo, a glicólise gera 4 ATPs, dos quais 2 são consumidos no início da via metabólica (reações endotérmicas), sendo o saldo energético de apenas 2 ATPs.
- 4-4) Verdadeiro: o gás carbônico é um dos produtos metabólicos da fermentação dos carboidratos presentes na farinha de trigo, fazendo a massa do pão crescer. A carbonatação se refere à aplicação desta propriedade na reação que gera a espuma da cerveja.

03. O presidente americano Barack Obama, premiado com o Nobel da Paz em 2009, assinou um tratado internacional de não proliferação de armas nucleares. Considerando o efeito de radiações nos organismos vivos, analise as afirmativas seguintes.

- 0-0) A radiação ultravioleta emitida em câmaras de bronzeamento artificial pode determinar a formação de dímeros de timina na molécula de DNA, como mostrado na figura abaixo, e, no caso de exposição excessiva, pode causar câncer de pele.



- 1-1) Os raios X podem provocar modificações moleculares das áreas irradiadas, como a produção de radicais livres nas células; daí o motivo por que devem ser evitadas exposições a esses raios em curtos intervalos de tempo.
- A radiação liberada nos testes nucleares realizados na Coréia do Norte não permanece no ambiente nem faz mal à saúde humana, pois são de baixa intensidade.

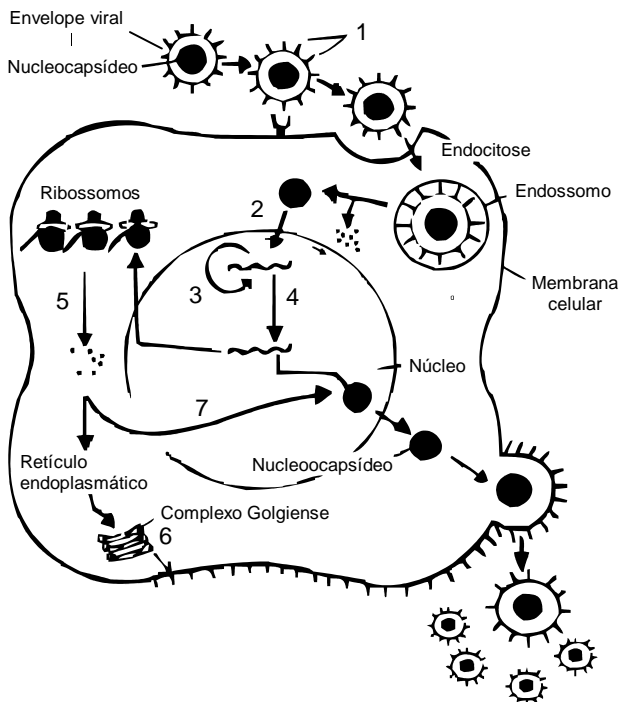
- 3-3) Compostos radioativos, como o Cobalto-60, emitem raios gama, geralmente utilizados para impedir a multiplicação de microrganismos em alimentos empacotados.
- 4-4) O vazamento da radiação emitida por aparelhos de micro-ondas, que fazem vibrar moléculas de água nos alimentos, aquecendo-os, pode provocar queimaduras, uma vez que o corpo humano é principalmente composto por água.

Resposta:VVVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: a radiação ultravioleta (UV) provoca a formação de dímeros de pirimidinas. Cerca de 50% das vezes, entre timinas, 40% das vezes entre timina e citosina, e, cerca de 10% das vezes, entre citosinas. Também, a exposição direta ao sol (e raios UV de câmaras de bronzeamento artificial) sem o uso de protetor solar pode causar o câncer de pele.
- 1-1) Verdadeiro: o raio-X é uma radiação ionizante, que gera radicais livres altamente reativos que podem levar à formação de substâncias tóxicas no interior celular, como superóxidos.
- Falsa: a radiação nuclear permanece no ambiente por muitos anos e, assim, pode afetar a saúde humana após exposições com diferentes graus de intensidade.
- 3-3) Verdadeiro: o Cobalto 60 é um radioisótopo que emite radiação ionizante, a qual atravessa embalagens e atinge microrganismos presentes no alimento, impedindo sua multiplicação.
- 4-4) Verdadeiro: o aparelho micro-ondas emite radiação eletromagnética que faz vibrar moléculas de água (dentre outras) do alimento, produzindo calor. Assim, seu vazamento pode produzir queimaduras.

04. A gripe causada pelo Influenza A H1N1 tem provocado uma pandemia sem precedentes, com gravidade somente comparada à gripe espanhola do início do século passado. Sobre estes vírus, observe a figura abaixo e considere as afirmações que se seguem.



- 0-0) Os vírus Influenza se ligam às células alvo por meio de espículas (1), que também são utilizadas para diferenciar os tipos de Influenza.
- 1-1) Após a entrada na célula, o nucleocapsídeo deposita no núcleo celular o material genético de RNA (2), que é replicado (3) e transcrito em RNAm (4).
- O RNAm é traduzido (5) em proteínas das espículas (6) e enzimas, dentre estas, a transcriptase reversa que volta ao núcleo celular (7) para sintetizar DNA viral.
- 3-3) A probabilidade é que a disseminação desses vírus seja ainda maior nos períodos de inverno da América do Norte e da Europa.
- 4-4) As vacinas produzidas contra o vírus da gripe são geralmente pouco eficientes devido à variação antigênica das espículas H (hemaglutinina) e N (neuraminidase), o que dificulta o reconhecimento dos vírus pelos anticorpos.

Resposta: VVFVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: os vírus Influenza possuem espículas H (hemaglutinina) e N (neuraminidase), o que permite sua diferenciação, por exemplo: H1N1 (Influenza humano), H5N1 (Influenza aviária) etc; se ligam às células alvo por meio de espículas H.
- 1-1) Verdadeiro: os vírus Influenza apresentam material genético de RNA que é replicado, para formar cópias do material genético viral e transcrito em RNAm, para a síntese de proteínas.
- Falso: os vírus Influenza não possuem a enzima transcriptase reversa e não transcrevem seu RNA em DNA. Algumas proteínas se dirigem ao núcleo (7) para auxiliar na composição do nucleocapsídeo viral. As espículas virais, formadas no citoplasma, se associam primeiramente a membrana celular (6) e, após o brotamento da célula, estes vírus carregam uma parte da membrana com as espículas para compor o envelope viral.
- 3-3) Verdadeiro: as baixas temperaturas no inverno aumentam a frequência de doenças respiratórias na população, entre elas, a gripe, aumentando a chance de novas recombinações genéticas ou mutações nos subtipos virais.
- 4-4) Verdadeiro: as espículas H e N representam os principais antígenos virais do Influenza que estimulam a produção de anticorpos. Todavia, frequentemente, sofrem modificações decorrentes de mutações ou recombinações genéticas, o que dificulta suas utilizações como alvos de vacinas.

05. As vacinas representam algumas das principais ferramentas humanas para o combate às infecções. Sobre este assunto, leia a tabela abaixo, onde consta o calendário básico de vacinação adotado no Brasil, para crianças, e considere as afirmações feitas a seguir.

Idade	Vacinas	Dose
Ao nascer	BCG-ID	única
1 mês	Hepatite B	1ª dose
2 meses	Tetravalente (DTP + Hib)	1ª dose
	VOP (vacina oral contra a pólio, Sabin)	1ª dose
	VORH (vacina oral contra rotavírus humano)	1ª dose
4 meses	Tetravalente (DTP + Hib)	2ª dose
	VOP (vacina oral contra a pólio, Sabin)	2ª dose
	VORH (vacina oral contra rotavírus humano)	2ª dose
6 meses	Tetravalente (DTP + Hib)	3ª dose
	VOP (vacina oral contra a pólio, Sabin)	3ª dose
9 meses	Hepatite B	3ª dose
	Febre amarela	única
12 meses	SRC (tríplice viral, MMR)	única
15 meses	DTP (tríplice bacteriana)	1º reforço

	VOP (vacina oral contra a pólio, Sabin)	reforço
4 - 6 ano	DTP (tríplice bacteriana)	2º reforço
	SRC (tríplice viral, MMR)	reforço
10 anos	Febre amarela	reforço

(Fonte: Ministério da Saúde do Brasil).

- 0-0) Vacinas como a BCG, aplicadas para prevenção da tuberculose, são realizadas em dose única, pois são muito eficientes em estimular linfócitos B de memória, responsáveis pela produção de anticorpos.
- 1-1) O título de anticorpos no sangue não se altera após a aplicação da primeira dose de vacinas, como a Tetravalente e a Hepatite B; daí a necessidade da administração de novas doses da vacina.
- A VORH, aplicada contra rotavírus humanos em três doses, não induz uma boa imunidade na maioria das pessoas, diferente da vacina contra febre amarela, que somente precisa de um reforço.
- 3-3) A vacina VOP, contra a poliomielite, é uma das vacinas mais modernas do mundo, pois a simples administração de uma gotinha contendo antígenos do vírus é suficiente para induzir imunidade.
- 4-4) Vacinas de DNA, diferentemente das vacinas mostradas na tabela acima, induzem imunidade após a introdução de sequências genéticas microbianas, que se fundem ao cromossomo humano na célula do hospedeiro.

Resposta:VFFVF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: vacinas oferecidas em dose única possuem antígenos eficientes em induzir a proliferação de células B de memória, que geralmente produzem imunidade durante toda a vida do indivíduo.
- 1-1) Falso: a primeira dose de vacinas como a Tetravalente aumenta o título de anticorpos, mas pode induzir a produção de um número limitado de células B de memória, sendo necessárias novas aplicações.
- Falso: independentemente do esquema de aplicação, as vacinas são produzidas para induzir imunidade contra os agentes infecciosos na maioria das pessoas vacinadas.
- 3-3) Verdadeiro: vacinas orais são consideradas modernas, pois induzem excelente imunidade através do simples contato do antígeno com a mucosa intestinal.
- 4-4) Falsa: as vacinas de DNA não se fundem ao cromossomo celular, permanecendo as sequências genéticas contidas em plasmídios no citoplasma, de onde serão gerados os antígenos microbianos que induzirão imunidade no hospedeiro.

06. A descoberta de uma grande jazida de petróleo e gás natural na camada pré-sal tem sido comemorada pelo governo brasileiro e pela Petrobras, que estima uma reserva de cerca de 100 bilhões de barris do óleo. Sobre este assunto, podemos afirmar que:

- 0-0) o petróleo encontrado é derivado de organismos marinhos mortos que se depositaram ao longo de milhões de anos no fundo do oceano e se fossilizaram.
- 1-1) motores de automóveis que empregam gasolina, liberam na atmosfera gases do efeito estufa, como monóxido de carbono, dióxido de enxofre e clorofluorcarbono.
- 2-2) a produção de biodiesel, a partir de plantas como o girassol e a soja, fornece uma alternativa energética renovável, mas pouco viável no Brasil, uma vez que a maioria das espécies oleaginosas são consumidas na alimentação.
- 3-3) a prospecção do gás natural, um bem renovável, permitirá a independência energética do Brasil em relação à Bolívia, principal fornecedor brasileiro deste produto.
- 4-4) a queima do óleo diesel libera dióxido de nitrogênio que, ao reagir com o vapor d'água atmosférico, produz ácido sulfúrico, que precipita nas chamadas chuvas ácidas.

Resposta:VFFFF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: combustíveis como o petróleo, o gás natural e o carvão mineral são produtos da decomposição de plantas e de animais que fossilizaram ao longo de milhões de anos.
- 1-1) Falso: a liberação de monóxido de carbono na atmosfera é principalmente resultante da queima incompleta de moléculas orgânicas proveniente de motores a combustão de veículos automotores. Contudo, o dióxido de enxofre é derivado da queima industrial de combustíveis como o carvão mineral e o óleo diesel. Já a liberação de clorofluorcarbono (CFC) é derivada da utilização de aparelhos aerossóis.
- 2-2) Falso: apesar de algumas plantas oleaginosas serem utilizadas na alimentação, sua utilização como biodiesel não representa um fator limitante, considerando tratar-se de um bem renovável cuja produção somente depende da existência de terras férteis para o plantio.
- 3-3) Falso: o gás natural, assim como o petróleo, é um derivado fóssil, sendo, portanto, um bem não renovável.
- 4-4) Falso: a reação do dióxido de nitrogênio com o vapor d'água atmosférico produz o ácido nítrico, presente nas chuvas ácidas.

07. A preocupação da sociedade com o ambiente tem motivado algumas empresas a adotarem práticas de sustentabilidade como uma maneira de agregar valor comercial aos seus produtos. Sobre este assunto, considere as proposições abaixo.

- 0-0) O estímulo ao uso de sacolas retornáveis por algumas empresas produz benefício ao meio ambiente, uma vez que sacolas plásticas não são biodegradáveis.
- 1-1) O tratamento dos resíduos gerados pelas empresas, antes do despejo em fontes naturais de água potável, são práticas que devem ser incentivadas.
- 2-2) Um projeto de Lei aprovado no Recife impede o comércio de latas de aço. Tal iniciativa se deve ao fato de que latas de aço não são recicláveis e têm se acumulado no ambiente.
- 3-3) O tratamento da água contaminada por corantes ou metais pesados pelas indústrias permite sua reutilização como água potável para consumo humano.
- 4-4) A utilização da energia solar ou de termoeletricas são formas baratas e ecologicamente corretas que poderiam ser adotadas pelas empresas.

Resposta:VFFFF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: os plásticos são produzidos a partir de polímeros, como o polietileno, não degradado naturalmente por microrganismos na natureza.
- 1-1) Falso: o despejo de qualquer tipo de resíduo, tratado ou não, em fontes naturais de água potável deve ser inibido, considerando os danos ao meio ambiente e a carência dessas fontes no planeta.
- 2-2) Falso: as latas de aço são recicláveis; contudo o gasto com energia para reciclagem deste material é alto em comparação com as latas de alumínio. Assim, a maioria das empresas tem optado pelas latas de alumínio, sendo que as latas de aço possuem atualmente baixo valor no mercado da reciclagem e têm se acumulado no ambiente.
- 3-3) Falso: corantes e metais pesados descartados na água são extremamente tóxicos e possuem remoção incompleta após tratamentos químicos e/ou biológicos. Assim, as águas contaminadas são inviáveis ao consumo humano como água potável, somente sendo reutilizadas em outros processos como, por exemplo, o resfriamento de equipamentos.
- 4-4) Falsa: a utilização de energia solar, apesar de ecologicamente correta, ainda demanda a utilização de equipamentos caros, o que inviabiliza seu uso em larga escala. Termoeletricas geralmente utilizam combustíveis fósseis como gasolina, petróleo e gás natural, que são queimados em câmaras de combustão para produção de energia calorífica, sendo, portanto, uma forma de geração energética cara e ecologicamente danosa.

08. Os animais desenvolveram, ao longo da evolução, uma série de adaptações ecológicas para resistir às variações de temperatura nas diferentes regiões do planeta. Sobre este tema, analise o que se considera a seguir.

- 0-0) Animais peilotérmicos, como alguns lagartos, desenvolveram um mecanismo de adaptação à temperatura, que consiste em expor a cabeça ao sol a fim de esquentar o sangue e aquecer o corpo o suficiente para entrar em atividade.
- 1-1) Animais homeotérmicos respondem metabolicamente às baixas temperaturas, consumindo uma quantidade maior de alimentos ricos em carboidratos e lipídios.
- 2-2) Para tolerar temperaturas elevadas, cobras que vivem em regiões desérticas se movimentam encostando somente parte do corpo na areia quente, enquanto ratos silvestres se escondem em tocas.

- 3-3) A fim de tolerar baixas temperaturas, os ursos polares acumulam carboidratos como reserva energética para depois hibernar por até um ano, enquanto que algumas aves migram para regiões mais quentes.
- 4-4) Para diminuir a temperatura corporal, alguns animais se adaptaram evolutivamente reduzindo a pelagem e, assim, retendo menos calor; outros, aumentaram as taxas de evaporação de água.

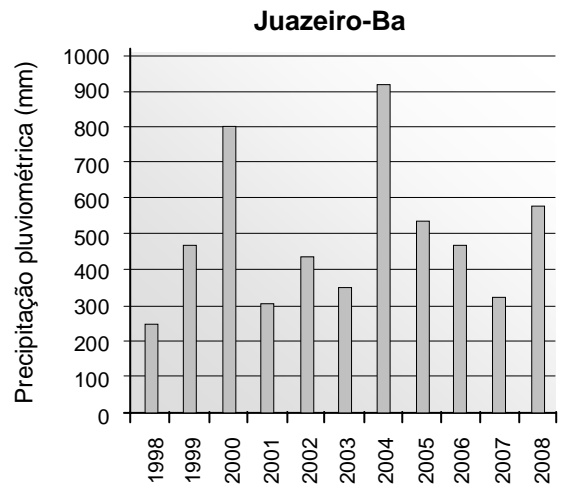
Resposta:VVVFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: o aquecimento do sangue com a exposição de partes do corpo ao sol aumenta a atividade metabólica do organismo, fazendo com que tais animais se tornem mais ativos.
- 1-1) Verdadeiro: o consumo de alimentos ricos em calorias, como carboidratos e lipídios, auxilia na manutenção dos estoques energéticos (glicogênio, triglicerídeos etc.) necessários para manter a homeostase térmica em baixas temperaturas.
- 2-2) Verdadeiro: a exposição alternada de pequenas partes do corpo a superfícies quentes, como a areia do deserto, é uma estratégia eficiente que algumas cobras desenvolveram. Já os roedores, animais de pequeno porte, se protegem do sol e da desidratação escondendo-se em suas tocas durante o dia, sendo mais ativos à noite.
- 3-3) Falso: ursos hibernam no período do inverno, tempo em que geralmente duram suas reservas energéticas de gordura acumuladas. Aves migratórias geralmente voam para regiões tropicais.
- 4-4) Verdadeiro: a diminuição da pelagem ajuda na não retenção do calor, facilitando a evaporação. A evaporação produzida com o suor, por exemplo, auxilia no resfriamento do corpo em atividade.

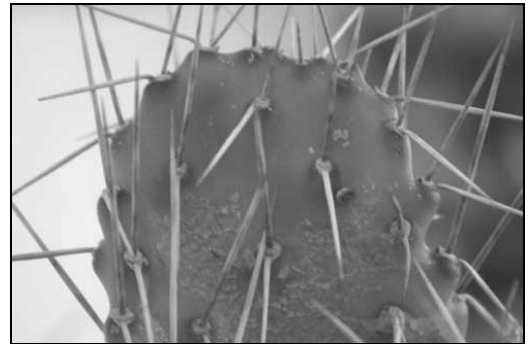
09. As plantas do semiárido nordestino realizam uma série de adaptações morfofisiológicas para sobreviverem ao ambiente seco e árido. Sobre estas adaptações, é correto fazer as seguintes afirmações.

- 0-0) Apesar do clima seco, a regularidade da precipitação pluviométrica no semiárido, mostrada no gráfico abaixo, é a principal responsável pela sobrevivência das plantas.



(Fonte: Embrapa Semi-Árido).

- 1-1) A caatinga representa um bioma típico do semiárido e rico em biodiversidade, caracterizado por uma vegetação xerófitas, que perde a folhagem durante a estação seca.
- 2-2) As adaptações morfofisiológicas observadas abaixo no Mandacaru são folhas modificadas para diminuir a perda de água por evaporação.



- 3-3) A presença de cutícula espessa e de tricomas na epiderme foliar são adaptações que conservam a umidade nos períodos sem chuva.
- 4-4) Plantas xerófitas possuem um número maior de estômatos, em comparação com plantas não xerófitas, o que constitui uma vantagem em ambientes secos.

Resposta:FVVVV

Justificativa:

- 0-0) Falso: o gráfico mostra a irregularidade de chuvas ao longo dos anos, prevalecendo a baixa precipitação pluviométrica, típica do semiárido nordestino. Assim, as plantas tiveram de se adaptar morfofisiologicamente ao longo da evolução para conseguir sobreviver em tais condições climáticas.
- 1-1) Verdadeiro: a caatinga é um dos ecossistemas brasileiros mais ricos em biodiversidade com prevalência de plantas (xerófitas) adaptadas à reduzida umidade.
- 2-2) Verdadeiro: os espinhos são modificações foliares que reduzem a perda de água e servem de proteção contra predadores.
- 3-3) Verdadeiro: plantas do semiárido apresentam várias camadas de células da epiderme foliar e secretam cutina, formando uma cutícula semi-impermeável. Os tricomas são pelos epidérmicos que conservam o microambiente úmido.
- 4-4) Verdadeiro: a abertura de um número maior de estômatos permite uma troca gasosa mais eficiente nos curtos períodos de chuva.

10. A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) tem se especializado na produção de espécies de plantas transgênicas, portadoras de genes que conferem resistência a certas pragas agrícolas. Considerando os genótipos de plantas produzidos em laboratório, analise o que se afirma a seguir.

- 0-0) Devido à resistência a pragas, os clones de plantas transgênicas têm vantagem evolutiva frente às espécies selvagens.
- 1-1) Em plantas utilizadas na alimentação, a transgenia altera a composição de aminoácidos da cadeia polipeptídica codificada pelo gene alterado, produzindo proteínas com menor valor nutritivo.
- 2-2) As técnicas de engenharia genética demandam a utilização de bactérias para a multiplicação de plasmídios vetores nos quais foram introduzidos os genes de interesse.
- 3-3) O consumo de plantas transgênicas na alimentação gera alergias e intoxicações não produzidas pelos genótipos selvagens.
- 4-4) Caso uma praga acometa um genótipo de uma dada espécie de planta transgênica, todos os seus clones serão igualmente susceptíveis.

Resposta:FFVFV

Justificativa:

- 0-0) Falso: a vantagem evolutiva ocorre com os sucessivos cruzamentos entre diferentes genótipos de plantas, aumentando a variabilidade genética e as chances de sobrevivência e adaptação ao meio ambiente. O sucessivo replantio de clones de plantas não produz vantagem evolutiva frente às espécies selvagens.
- 1-1) Falso: alterações pontuais na composição da cadeia polipeptídica, como ocorre na transgenia, não influenciam o valor nutritivo do alimento de origem vegetal, pois os aminoácidos derivados da quebra proteolítica, durante a digestão, são normalmente utilizados para síntese de novas proteínas.
- 2-2) Verdadeiro: plasmídios são utilizados como vetores para genes de interesse. São então incluídos em bactérias, que, ao se dividirem por bipartição, multiplicam naturalmente tais genes.
- 3-3) Falso: de maneira geral, a liberação do consumo de plantas transgênicas no Brasil, como a soja, infere a inocuidade do produto. Não existem provas de que haja alergias ou intoxicações relacionadas a esses genótipos. Assim, uma pessoa alérgica à linhagem transgênica também poderá ser alérgica à linhagem selvagem.
- 4-4) Verdadeiro: uma vez que tal população possui o mesmo genótipo, seria menos adaptável ao meio ambiente e, portanto, mais susceptível a alguma praga, cuja transgenia não tenha produzido resistência.

11. O avanço nas técnicas de diagnóstico de doenças genéticas tem levado algumas pessoas a realizar procedimentos radicais para prevenir o aparecimento dos sintomas, como, por exemplo, a extração cirúrgica das mamas para evitar o câncer. A propósito desse tema, analise o que é afirmado abaixo.

- 0-0) As pessoas podem carregar em seus genótipos alelos recessivos deletérios; mas estes somente se manifestam quando em condição de homozigose.
- 1-1) Casamentos entre parentes de primeiro grau podem produzir anormalidades genéticas, pois o casal tem maior chance de possuir um mesmo alelo deletério.
- 2-2) O diagnóstico de alelos recessivos, em condição heterozigótica para Anemia Falciforme, em ambos os componentes de um casal, geralmente os encoraja a ter filhos após o aconselhamento genético.
- 3-3) Se um alelo deletério é dominante, mas apenas a homozigose leva o indivíduo à morte, este alelo comporta-se como um "alelo letal recessivo" na determinação da sobrevivência.

- 4-4) A probabilidade de um casal não aparentado, ambos heterozigóticos para um alelo recessivo deletério, ter filhos com alguma doença associada a esse gene é 0%.

Resposta:VVFVF

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: a maioria dos genes deletérios na população possui caráter recessivo e, portanto, não se expressa no fenótipo quando em heterozigose. Isto explica o baixo percentual de doenças genéticas no conjunto da população.
- 1-1) Verdadeiro: casamentos consanguíneos aumentam a frequência de certos genes na prole e a probabilidade de expressão no fenótipo de genes deletérios em homozigose.
- 2-2) Falso: a Anemia Falciforme é uma doença grave e letal. Assim, a opção por filhos é geralmente desencorajada no aconselhamento genético quando são identificados no casal genes recessivos para a doença.
- 3-3) Verdadeiro: alelos letais dominantes, em homozigose ou heterozigose, levam o indivíduo à morte. Contudo, se um alelo dominante somente provoca a morte quando se manifesta em homozigose, comporta-se como um alelo letal recessivo na determinação da sobrevivência.
- 4-4) Falso: na descendência do casal, há 25% de chance de a prole apresentar o fenótipo derivado dos alelos deletérios.

12. O corpo humano possui cerca de 5 a 6 litros de sangue, que é essencial para a sobrevivência e o funcionamento de células, tecidos e órgãos. Considerando o conhecimento sobre o tecido sanguíneo, analise as proposições abaixo.

- 0-0) As hemácias são células anucleadas, de origem mesodérmica, sem mitocôndrias e ricas em hemoglobina; são produzidas com o estímulo da eritropoetina.
- 1-1) Processos hemorrágicos intensos produzem o choque hipovolêmico, o que pode levar à morte, em razão da perda de plaquetas e dos fatores de coagulação sanguínea.
- 2-2) Células T citotóxicas são linfócitos que amadurecem no Timo; são especializadas na produção de antígenos e células de memória durante as infecções.
- 3-3) Neutrófilos e macrófagos são fagócitos originários da medula óssea vermelha, sendo que os primeiros possuem núcleo trilobado, e os segundos, um grande núcleo na região central da célula.
- 4-4) Eosinófilos são células que combatem infecções parasíticas, enquanto os basófilos produzem aumento da permeabilidade vascular através da secreção de histamina.

Resposta:VFFVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: os eritroblastos, durante a diferenciação, expelem o núcleo e produzem grande quantidade de hemoglobina, transformando-se em reticulócitos. Estes expelem as mitocôndrias e os ribossomos, transformando-se em hemácias. A produção de hemácias é estimulada pelo hormônio eritropoetina.
- 1-1) Falso: o choque hipovolêmico ocorre devido ao débito de volume sanguíneo para circular nos capilares e irrigar os tecidos e órgãos. Nessas condições, ocorre aumento dos batimentos cardíacos e da frequência respiratória e baixa da pressão arterial.
- 2-2) Falso: células T citotóxicas (linfócitos T CD8) têm como função principal o reconhecimento e a destruição de células infectadas por microrganismos ou células anormais, como as cancerígenas.
- 3-3) Verdadeiro: neutrófilos são fagócitos que migram rapidamente para os sítios de infecção, em especial nas infecções bacterianas; macrófagos, além de agirem como fagócitos, processam em seu interior antígenos e os apresentam na membrana celular para ativar outros grupos celulares da resposta imune; possuem as características celulares descritas acima.
- 4-4) Verdadeiro: eosinófilos são importantes em infecções parasíticas liberando seus grânulos tóxicos aos invasores; a histamina liberada pelos basófilos aumenta a permeabilidade vascular, de forma a permitir o extravasamento de células da resposta imune do endotélio para o tecido onde se encontram os antígenos.

13. Após a escolha do Rio de Janeiro para sediar as Olimpíadas em 2016, alguns atletas brasileiros afirmaram já estarem se preparando para este grande evento. Considerando a regulação integrada dos vários sistemas do corpo humano durante o exercício físico, podemos afirmar o seguinte:

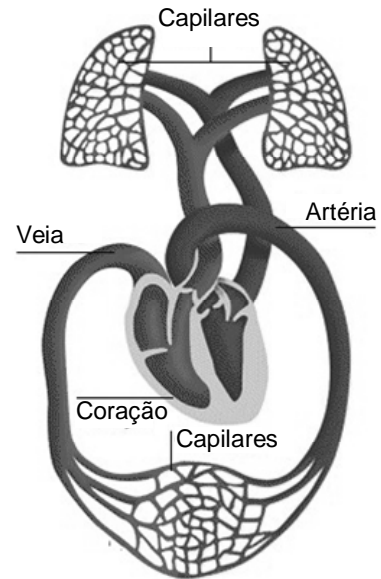
- 0-0) o estresse dos atletas, antes das competições, é controlado com uma grande descarga de dopamina pela medula suprarrenal, que suprime a atividade do sistema nervoso central.
- 1-1) a descarga de adrenalina pela hipófise, no organismo de um atleta do salto em distância, provoca aumento do fluxo sanguíneo, do coração para os músculos das pernas, antes da competição.
- 2-2) no desafio da maratona, o tremendo desgaste físico e a desidratação fazem o córtex suprarrenal liberar mineralocorticoides para promover a reabsorção de sódio e a excreção de potássio.

- 3-3) em um atleta da natação, por exemplo, a quebra do glicogênio para o fornecimento de açúcar ao sangue é dependente da liberação de glucagon pelo pâncreas.
- 4-4) a ingestão de hormônios esteroides derivados da testosterona é proibida nos jogos olímpicos. Tal prática pode influenciar, nas mulheres, o desenvolvimento de características sexuais masculinas.

Resposta:FFVVV

Justificativa:

- 0-0) Falso: a dopamina é associada ao sentimento de prazer e relaxamento; é produzida por neurônios, em várias áreas do cérebro, e também liberada, como neuro-hormônio, pelo hipotálamo. Tem ação sobre o sistema nervoso simpático e não afeta diretamente o sistema nervoso central.
- 1-1) Falso: a adrenalina é produzida pela medula suprarrenal e estimula o aumento da concentração de glicose no sangue, além de provocar vasoconstrição na pele, nas mucosas e nos rins, além de taquicardia.
- 2-2) Verdadeiro: a perda excessiva de água através do suor leva à produção de hormônio mineralocorticoide, de forma a regular o nível desses ions no sangue.
- 3-3) Verdadeiro: o glucagon produzido pelo pâncreas garante a disponibilidade de açúcar no sangue durante o exercício, através da quebra do glicogênio armazenado no fígado.
- 4-4) Verdadeiro: o aumento do tônus muscular é uma das características obtidas com a administração de esteroides; é considerada uma prática antidotesportiva.



- 0-0) A pressão parcial de gás oxigênio (PO_2) no interior dos pulmões é maior que a do sangue presente nos capilares sanguíneos pulmonares; daí ocorrer a difusão do oxigênio dos alvéolos para o sangue.
- 1-1) Na hematose, ocorre a difusão de gás carbônico, que está combinado à hemoglobina sanguínea, na forma de carbo-hemoglobina, para os alvéolos.
- 2-2) O coração é um órgão oco, com quatro câmaras, das quais as duas superiores bombeiam sangue para as duas inferiores, o qual flui em um só sentido, devido às válvulas atrioventriculares.
- 3-3) A contração dos átrios, chamada de sístole atrial, provoca a saída do sangue diretamente para as artérias pulmonares, que possuem pequeno diâmetro para facilitar as trocas gasosas no pulmão.
- 4-4) A aorta recebe sangue do ventrículo esquerdo, rico em oxigênio, e o envia para o resto do corpo, enquanto que as veias promovem o retorno da circulação sanguínea.

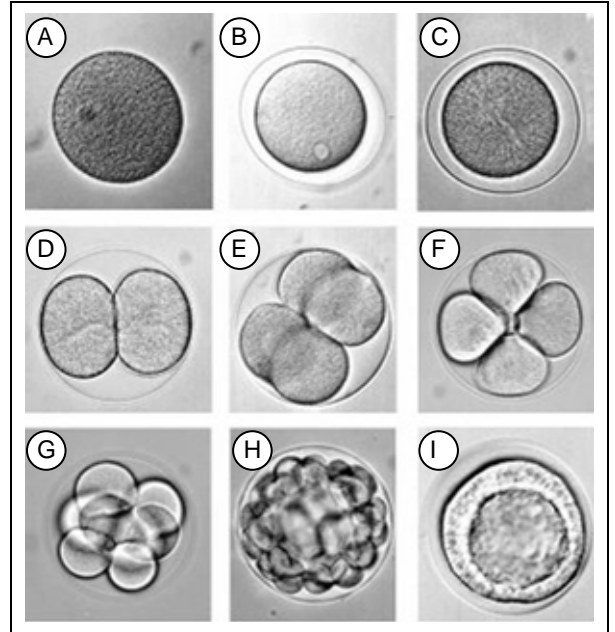
- 14.** O coração e os pulmões humanos desempenham uma série de atividades em conjunto, para garantir o transporte de oxigênio às células e a remoção do gás carbônico liberado como produto da respiração celular. Sobre a integração morfofuncional destes órgãos, observe a figura abaixo e considere as afirmações a seguir.

Resposta:VVVFV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: A PO_2 do ar dos pulmões é maior (104 mm Hg) que a do sangue nos capilares pulmonares (40 mm Hg). Tais diferenças de pressão levam a difusão do oxigênio dos alvéolos para o sangue, onde a PO_2 é menor. O mesmo ocorre com o gás carbônico, que se difunde do sangue dos capilares, onde a PCO_2 é maior (45 mm Hg), para os alvéolos, onde a PCO_2 é menor (40 mm Hg).
- 1-1) Verdadeiro: na hematose, cerca de 23% do gás carbônico derivado do metabolismo celular associa-se a grupos amina da molécula de hemoglobina (formando carbo-hemoglobina) e se difunde do sangue para os alvéolos, de onde é liberado para o ambiente.
- 2-2) Verdadeiro: as câmaras superiores (átrios) bombeiam sangue para as câmaras inferiores (ventrículos). As válvulas atrioventriculares evitam que o sangue retorne aos átrios.
- 3-3) Falso: a contração ou sístole atrial provoca a saída do sangue para os ventrículos. O ventrículo direito impulsiona o sangue para o pulmão através de artérias de grande diâmetro (artérias pulmonares). Somente ao chegar aos pulmões, as artérias diminuem em calibre formando capilares para realizar as trocas gasosas, como mostrado na figura.
- 4-4) Verdadeiro: o ventrículo esquerdo recebe sangue ricamente oxigenado dos pulmões e o bombeia através da aorta para o resto do corpo. Nos tecidos, a aorta diminui o calibre formando capilares para promover a nutrição e a oxigenação das células e a remoção de excretas e gás carbônico. Estas retornam ao coração através das veias.

15. Sobre o desenvolvimento embrionário do zigoto, derivado da reprodução sexuada de vários grupos animais e do homem, observe a figura abaixo e considere as afirmativas que se seguem.



- 0-0) A sequência de eventos mostrados de A a G representa o processo de segmentação holoblástica que resultará na formação de células-tronco, chamadas blastômeros.
- 1-1) Na reprodução humana, após a formação da mórula, mostrada em H, ocorre a compactação a fim de evitar a separação entre essas células no aparelho reprodutor feminino.
- 2-2) Após a formação de dezenas de células, visível em H, é originada uma cavidade, preenchida de líquido, chamada blastocela (I); o embrião, nessa condição, é chamado de gástrula.
- 3-3) Na gastrulação, as células que darão origem aos músculos do animal migram para o interior do embrião; as células que darão origem à pele migram para a superfície.
- 4-4) A notocorda, presente nos cordados, é formada a partir da organização ântero-posterior de células do mesoderma do embrião, na forma de um bastão, e tem o papel de orientar a diferenciação do sistema nervoso.

Resposta:VVFVV

Justificativa:

- 0-0) Verdadeiro: as primeiras células produzidas na segmentação do zigoto são blastômeros, células indiferenciadas (células-tronco), de tamanho homogêneo, como mostrado na figura; os blastômeros são típicos de uma segmentação holoblástica.
- 1-1) Verdadeiro: no início da segmentação, uma série de divisões celulares rápidas formarão um aglomerado de células, a mórula, mostrado em H. Uma vez que a zona pelúcida é degradada, ocorre uma compactação, que mantém as células unidas e evita sua liberação ao acaso, no trato reprodutor feminino.
- 2-2) Falso: com a formação da blastocle, o embrião é chamado de blástula.
- 3-3) Verdadeiro: com a migração de células para o interior do embrião, a blastocle desaparece, e são formados os folhetos germinativos, endoderma e mesoderma, dos quais, o último dará origem às células musculares. As células que migram para a periferia do embrião formarão o folheto germinativo ectoderma, que dará origem à pele.
- 4-4) Verdadeiro: apesar das células do sistema nervoso serem originadas do ectoderma, a notocorda tem origem mesodérmica; tem como funções dar suporte ao tubo nervoso e orientar a diferenciação do sistema nervoso.

Resposta:FVVFV

Justificativa:

- 0-0) Falso: a pílula-do-dia-seguinte não possui ação direta na destruição do óvulo fertilizado.
- 1-1) Verdadeiro: mulheres, com ciclo menstrual regular de 28 a 30 dias, têm chances mínimas de engravidar do primeiro ao nono dia do ciclo menstrual, pois a ovulação geralmente ocorre entre o décimo segundo e o décimo quinto dia do ciclo, período em que as chances de engravidar são grandes.
- 2-2) Verdadeiro: o hormônio citado tem a função de ativar o corpo lúteo (corpo amarelo), mantendo elevadas as taxas de estrógeno e progesterona; por isso, é um ótimo indicador da existência de gravidez.
- 3-3) Falso: a camisinha fornece uma barreira física que impede o contato do sêmen e/ou fluídos corporais com o parceiro(a), prevenindo a gravidez e as DSTs.
- 4-4) Verdadeiro: a promiscuidade nas relações sexuais sem o uso da camisinha é o principal responsável pela disseminação do HIV e pela ocorrência da AIDS; também contribui para a ocorrência da gravidez indesejada.

16. A reprodução humana envolve aspectos biológicos, culturais e religiosos que são considerados na escolha do casal por ter filhos. Sobre aspectos ligados ao controle da natalidade, pode-se afirmar o que segue.

- 0-0) A pílula-do-dia-seguinte é abortiva, pois a interação de seus princípios ativos com o embrião fertilizado produz a destruição do mesmo.
- 1-1) Mulheres com ciclo menstrual regular de 28 a 30 dias podem ter relações sexuais do primeiro ao nono dia do ciclo com chances mínimas de engravidar.
- 2-2) Os testes de farmácia para detecção da gravidez identificam a presença do hormônio gonadotrofina coriônica na urina, produzido em maior quantidade em mulheres grávidas.
- 3-3) A utilização de "camisinha" somente previne a gravidez se for utilizada em associação com uma pomada espermicida.
- 4-4) A promiscuidade e a falta de uso da "camisinha", além de aumentarem as chances de uma gravidez indesejada, acentuam a probabilidade de incidência do vírus HIV e da AIDS.