



PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS PRIMEIRA PARTE - LEGISLAÇÃO

1ª QUESTÃO

A Lei nº 8.112/1990 dispõe sobre o regime jurídico dos servidores públicos civis da União, das autarquias e das fundações públicas federais. No que se refere ao processo administrativo disciplinar, é correto afirmar que

- (A) a autoridade que tiver ciência de irregularidade no serviço público é obrigada a promover a instauração imediata do processo administrativo disciplinar, assegurada ao acusado ampla defesa.
- (B) como medida cautelar, a autoridade instauradora do processo disciplinar poderá determinar ao servidor seu afastamento do exercício do cargo, pelo prazo de até 30 (trinta) dias, sem o pagamento de remuneração.
- (C) é assegurado ao servidor o direito de acompanhar o processo pessoalmente ou por intermédio de procurador, arrolar e reinquirir testemunhas, produzir provas e contraprovas e formular quesitos, quando se tratar de prova pericial.
- (D) no prazo de 30 (trinta) dias, prorrogável por igual período, contados da instauração do processo, a autoridade julgadora proferirá a sua decisão motivada, tendo por base as provas juntadas aos autos, observados os princípios do contraditório e da ampla defesa.

2ª QUESTÃO

Nos termos da Lei nº 9.394/1996, “*A educação abrange os processos formativos que se desenvolvem na vida familiar, na convivência humana, no trabalho, nas instituições de ensino e pesquisa, nos movimentos sociais e organizações da sociedade civil e nas manifestações culturais*”. No que se refere ao ensino médio, etapa final da educação básica, é **INCORRETO** afirmar que

- (A) a carga horária destinada ao cumprimento da Base Nacional Comum Curricular não poderá ser superior a oitocentas horas do total da carga horária do ensino médio, de acordo com a definição do Conselho Nacional de Educação.
- (B) os currículos deverão considerar a formação integral do aluno, e nesse sentido deverão adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais.
- (C) a Base Nacional Comum Curricular definirá direitos e objetivos de aprendizagem, conforme diretrizes do Conselho Nacional de Educação, e incluirá, obrigatoriamente, estudos e práticas de educação física, artes, sociologia e filosofia.
- (D) o currículo será composto pela Base Nacional Comum Curricular e por itinerários formativos, que deverão ser organizados de modo a ofertar diferentes arranjos curriculares, observada a relevância para o contexto local.



3ª QUESTÃO

De acordo com o disposto na Lei nº 12.772/2012, a progressão na Carreira de Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico ocorrerá com base nos critérios gerais estabelecidos nesta Lei e observará, cumulativamente,

- (A) o cumprimento do interstício de 12 (doze) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em processo de avaliação de estágio probatório.
- (B) o cumprimento do interstício de 24 (vinte e quatro) meses de efetivo exercício em cada nível e aprovação em avaliação de desempenho individual.
- (C) a exigência do título de doutor e o cumprimento do interstício de 12 (doze) meses de efetivo exercício em cada nível.
- (D) a aprovação em processo de avaliação de estágio probatório e titulação de mestrado e doutorado.

4ª QUESTÃO

A Lei nº 8.069/1990 dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) e dá outras providências. No que se refere aos dispositivos desta Lei, analise as assertivas:

- (I) Considera-se criança a pessoa até doze anos de idade incompletos, e adolescente aquela entre doze e dezoito anos de idade.
- (II) O Conselho Tutelar é órgão permanente e autônomo, de natureza jurisdicional, encarregado pela sociedade de zelar pelo cumprimento dos direitos da criança e do adolescente.
- (III) Excepcionalmente, nos casos expressos em lei, aplica-se o Estatuto da Criança e do Adolescente às pessoas entre dezoito e vinte e um anos de idade.
- (IV) Os profissionais que atuam no cuidado diário de crianças na primeira infância receberão formação específica para a detecção de sinais de risco para o desenvolvimento psíquico.

Estão corretas

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

5ª QUESTÃO

De acordo com a Constituição Federal de 1988, sem prejuízo de outras garantias, o dever do Estado com a educação será efetivado mediante a garantia de

- (A) progressiva universalização do ensino médio e pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas, com exclusividade para as instituições públicas de ensino.
- (B) Educação Infantil, em creche e pré-escola, às crianças até 5 (cinco) anos de idade e oferta de ensino noturno regular, adequado às condições do educando.
- (C) Educação Básica obrigatória e gratuita dos 5 (cinco) aos 17 (dezessete) anos de idade e gestão democrática do ensino público.
- (D) gratuidade do ensino em estabelecimentos públicos e privados e progressiva universalização do ensino médio.



PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS SEGUNDA PARTE – QUESTÕES OBJETIVAS

6ª QUESTÃO

Ecólogos da Universidade da Flórida estudaram lagos permanentes, os quais diferiam entre si quanto à presença e à ausência de peixes. Esses pesquisadores também observaram as áreas próximas a esses dois tipos de lagos e contabilizaram o número de indivíduos de diversas espécies de insetos.

Sabendo que as larvas das libélulas são presas dos peixes e que as libélulas adultas são as principais predadoras de insetos polinizadores na região estudada, assinale a alternativa que explica corretamente os prováveis efeitos da presença ou ausência dos peixes sobre a reprodução das plantas com flores por entomofilia.

- (A) O fato de os peixes predarem larvas de libélulas afeta a dinâmica populacional desse tipo de inseto, sem afetar o processo de entomofilia.
- (B) Os peixes não podem afetar a reprodução de plantas terrestres, pois vivem em um ambiente diferente do desses vegetais.
- (C) A ausência de peixes causará um aumento na quantidade de libélulas, o que favorecerá a ocorrência de polinização.
- (D) A chance de essas plantas serem polinizadas será maior nas regiões onde há lagos com peixes.

7ª QUESTÃO

Leia o texto a seguir:

“Vista como uma doença rural e restrita à Região Nordeste até a década de 1980, a leishmaniose visceral avança rumo a centros urbanos cada vez maiores. Causada pelo protozoário *Leishmania infantum chagasi*, [...] a doença se instalou em todas as grandes regiões, com quase metade dos casos (47%) concentrados no Nordeste, de acordo com o Ministério da Saúde (MS).”

FIORAVANTI, Carlos. Um parasita chega às metrópoles. **Revista Pesquisa Fapesp**, n. 268, jun. 2018.

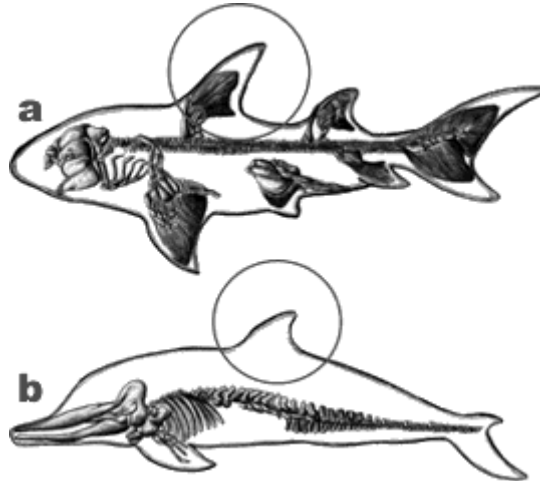
Medidas de prevenção contra essa doença incluem

- (A) evitar a construção de casas com frestas (pau a pique), onde o percevejo triatomíneo se aloja.
- (B) fornecer à população água tratada por meio de processos físicos e químicos, eliminando o protozoário.
- (C) dar destino adequado ao lixo orgânico, dificultando o desenvolvimento das larvas do mosquito transmissor.
- (D) garantir a eliminação de pombos, hospedeiros vertebrados que se comportam como principais reservatórios dos agentes etiológicos.



8ª QUESTÃO

As nadadeiras dorsais em tubarões e em golfinhos parecem, à primeira vista, muito semelhantes, porém, por meio do exame de sua anatomia interna, é evidenciado que a estrutura dessas nadadeiras apresenta algumas diferenças, como demonstrado na figura a seguir.



Nadadeiras dorsais de um tubarão (a) e de um golfinho (b).
Disponível em: <http://www.educacaopublica.rj.gov.br>. Acesso em: 18 jul. 2018.

As nadadeiras dorsais desses organismos são um exemplo de homoplasia, uma condição que pode ser relacionada à

- (A) homologia derivada.
- (B) irradiação adaptativa.
- (C) evolução convergente.
- (D) mesma origem embriológica.

9ª QUESTÃO

Em julho de 2018, novos casos de sarampo confirmados no município do Rio de Janeiro comprovaram transmissão autóctone da doença após 18 anos e despertaram nas autoridades a preocupação com um possível surto. O sarampo é uma doença altamente contagiosa, provocada por um paramixovírus, um vírus envelopado, com uma molécula de RNA negativo fita simples em seu genoma.

O genoma viral, imediatamente após a infecção, atua como

- (A) molde para a produção de moléculas de RNA mensageiro, catalisada por uma RNA polimerase da célula hospedeira.
- (B) RNA mensageiro, sendo diretamente traduzido nas proteínas virais pelos ribossomos presentes na célula hospedeira.
- (C) precursor para a síntese de uma fita de DNA complementar, catalisada por uma transcriptase reversa do vírus.
- (D) fita molde para a síntese de moléculas de RNA mensageiro, catalisada por uma enzima viral.

**10ª QUESTÃO**

O teorema de Hardy-Weinberg, $(p + q)^2 = 1$, desenvolvido independentemente por esses dois matemáticos no início do século XX, forneceu uma ferramenta matemática para a modelagem do estudo da evolução, considerada a genética de populações. Sendo um modelo teórico, ele parte da premissa que populações em equilíbrio não estão sofrendo evolução.

O cálculo da frequência alélica de duas populações fictícias, ambas compostas de $N = 200$ indivíduos, resultou em $p = 0,55$ e $q = 0,45$ para ambas as populações. Já suas frequências genotípicas (FG) foram:

| | | | |
|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
| População I | $N_{AA} = 90 \Rightarrow FG = 0,45$ | $N_{Aa} = 40 \Rightarrow FG = 0,2$ | $N_{aa} = 70 \Rightarrow FG = 0,35$ |
| População II | $N_{AA} = 45 \Rightarrow FG = 0,225$ | $N_{Aa} = 130 \Rightarrow FG = 0,65$ | $N_{aa} = 25 \Rightarrow FG = 0,125$ |

Com base nos resultados apresentados, aplicando-se o cálculo do equilíbrio teórico, pode-se afirmar, quanto ao equilíbrio de Hardy-Weinberg, para as duas populações, que

- (A) tanto a população I quanto a população II não se encontram em equilíbrio teórico, estando ambas em processo de evolução.
- (B) a população I está em equilíbrio de Hardy-Weinberg, enquanto a população II está fora do equilíbrio teórico, em processo de evolução.
- (C) ambas as populações não estão em processo evolutivo, sendo suas frequências genotípicas iguais às obtidas no cálculo do equilíbrio teórico.
- (D) a população I está em processo evolutivo, com suas frequências genotípicas distantes do equilíbrio de Hardy-Weinberg, ao contrário da população II, que está em equilíbrio teórico.

11ª QUESTÃO

Moscas-das-frutas (*Drosophila melanogaster*) apresentam determinação sexual cromossômica semelhante à que ocorre em seres humanos: fêmeas apresentam o par sexual XX, enquanto machos apresentam XY. Nesses organismos, olhos brancos, eosinos (laranja-claro) ou vermelhos do tipo selvagem podem ser observados, em função de múltiplos alelos de um gene localizado no cromossomo X. A relação de dominância entre os alelos pode ser assim indicada:

$$w^+ \text{ (vermelho)} > w^e \text{ (eosino)} > w \text{ (branco)}$$

O resultado esperado para o cruzamento entre uma fêmea heterozigota com olhos eosinos e um macho com olhos vermelhos (selvagem) é

- (A) 100% das fêmeas com olhos vermelhos, 75% dos machos com olhos eosinos e 25% dos machos com olhos brancos.
- (B) 100% das fêmeas com olhos vermelhos, 50% dos machos com olhos eosinos e 50% dos machos com olhos brancos.
- (C) 100% dos machos com olhos vermelhos, 50% das fêmeas com olhos eosinos e 50% das fêmeas com olhos brancos.
- (D) 100% dos machos com olhos brancos, 50% das fêmeas com olhos vermelhos e 50% das fêmeas com olhos eosinos.



12ª QUESTÃO

Leia o texto a seguir:

“A técnica conhecida como ‘CRISPR’ tem impactado de maneira singular o campo da Biologia Molecular por permitir a edição genética de várias espécies de forma simples, rápida e a baixo custo. Essa ferramenta foi desenvolvida a partir da descoberta do locus CRISPR em procariontes, quase trinta anos atrás.”

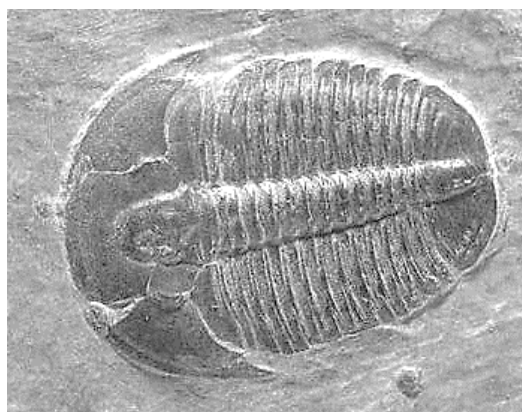
CARLI, Gabriel J.; SOUZA, Tiago A. J.; PEREIRA, Tiago C. A revolucionária técnica da edição genética “CRISPR”. **Genética na Escola**, v.12, n. 2, p.114-123, 2017.

Os *loci* bacterianos citados geram crRNA curtos que

- (A) provocam maior taxa de mutação da DNA polimerase e aumentam a diversidade de receptores na membrana, dificultando a invasão da célula.
- (B) participam dos mecanismos de reparo de DNA na célula procariótica e estimulam a metilação do DNA em resposta a agentes exógenos.
- (C) amplificam a expressão de endonucleases de restrição, acelerando a degradação do RNA dos bacteriófagos invasores.
- (D) interagem com complexos proteicos e os orientam a degradar sequências complementares no genoma viral invasor.

13ª QUESTÃO

O Cambriano é o período geológico delimitado entre aproximadamente 570 e 500 milhões de anos, caracterizado pelo intenso domínio de animais chamados trilobitas. Os trilobitas foram invertebrados marinhos que viveram em todos os oceanos do planeta, e estão extintos há 200 milhões de anos.



Disponível em: <http://www.rc.unesp.br>. Acesso em: 6 ago. 2018.

Exemplos de invertebrados atuais que pertencem ao mesmo filo dos trilobitas são

- (A) ácaros e camarões.
- (B) poliquetas e minhocas.
- (C) náutilos e estrelas-do-mar.
- (D) carrapatos e gastrópodes.

**14ª QUESTÃO**

A tabela a seguir se refere ao experimento realizado pelo médico britânico Frederick Griffith, em 1928, com duas cepas distintas de *Streptococcus pneumoniae*, uma patogênica (cepa S) e uma não patogênica (cepa R). O experimento permitiu verificar a ocorrência do processo denominado por Griffith como transformação bacteriana.

| Grupos | Material inoculado em cobaias |
|--------|---|
| 1 | Células S vivas |
| 2 | Células R vivas |
| 3 | Células S mortas por calor |
| 4 | Mistura de células S mortas por calor e células R vivas |

De acordo com as informações da tabela, pode-se afirmar que o grupo experimental que Griffith adotou está indicado pelo número

- (A) 1.
- (B) 2.
- (C) 3.
- (D) 4.

15ª QUESTÃO

O desenvolvimento da espectroscopia permitiu verificar que todo o universo conhecido é feito dos mesmos componentes, considerada a matéria conhecida, ou matéria bariônica, que corresponde a aproximadamente 4% do total da composição do universo. São esses componentes os elementos químicos naturais, do hidrogênio ($Z = 1$) ao urânio ($Z = 92$).

Desses elementos, aproximadamente 27 são componentes dos seres vivos. Alguns são elementos principais, ocorrendo em maior quantidade, como carbono, hidrogênio e oxigênio, e outros são elementos traço, que ocorrem em menor quantidade, como cobalto ($Z = 27$), níquel ($Z = 28$) e iodo ($Z = 53$), sendo o iodo o elemento químico de maior número atômico encontrado naturalmente nos seres vivos.

Uma característica que pode estar associada à ausência de elementos de maior número atômico na composição natural dos seres vivos e que, ao mesmo tempo, é de grande utilidade quando introduzida no estudo de vias metabólicas em laboratório é o(a)

- (A) radioatividade.
- (B) baixo número de massa.
- (C) formação tardia desses elementos na história do universo.
- (D) aumento crescente do raio atômico na mesma proporção do aumento do número atômico.



16ª QUESTÃO

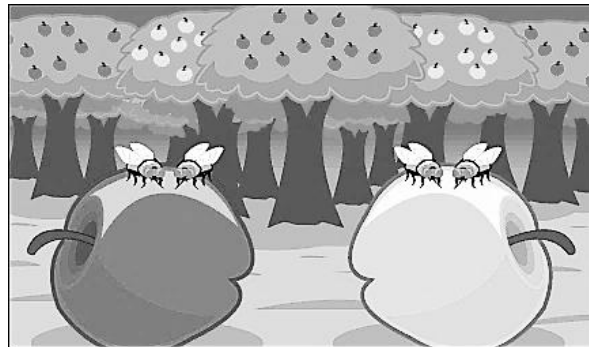
Apesar de algumas crenças populares associarem a parada no crescimento em altura de uma pessoa à sua idade cronológica próxima da maioridade legal, isso nem sempre é verdadeiro. O crescimento está relacionado à presença da chamada placa de crescimento nos ossos longos. Enquanto estas não estiverem calcificadas, a pessoa continuará crescendo, independentemente da idade.

Em relação à placa de crescimento, pode-se afirmar que corresponde a um tecido conectivo

- (A) ósseo, localizado entre o perióstio e a diáfise.
- (B) cartilaginoso, localizado entre as epífises e a diáfise.
- (C) denso, localizado entre o perióstio e o canal medular.
- (D) reticular, localizado entre as epífises e o canal medular.

17ª QUESTÃO

A figura a seguir ilustra o caso das moscas da maçã, da espécie *Rhagoletis pomonella*, nativas dos Estados Unidos, que apresenta, atualmente, duas raças: uma se acasala e coloca ovos em espinheiros, também nativos dos EUA, e a outra o faz em macieiras, que foram introduzidas pelos imigrantes europeus.



Disponível em: <http://evolution.berkeley.edu>. Acesso em: 28 jul. 2018.

As duas espécies de plantas ocorrem mescladas no mesmo ambiente, porém, as moscas de ambos os sexos de cada raça tendem a se utilizar de forma exclusiva apenas da espécie de onde se originaram, geralmente não intercruzando com indivíduos originados em plantas de espécie diferente da sua própria.

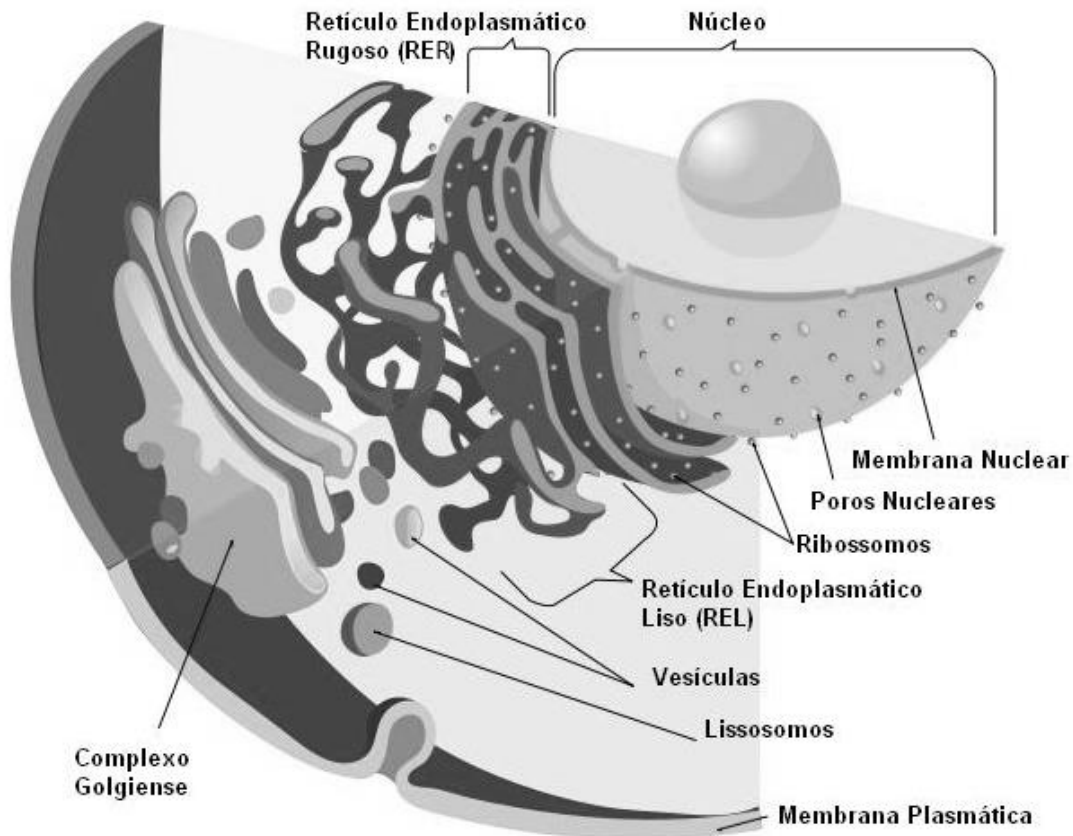
Com base nessas informações, pode-se afirmar que, entre as duas raças de *Rhagoletis pomonella*, está havendo especiação

- (A) alopátrica, pela imposição de barreira geográfica entre as duas populações de moscas.
- (B) simpátrica, devido à redução do fluxo gênico por diferença no comportamento de acasalamento.
- (C) parapátrica, em função de as duas raças estarem em extremos de uma distribuição descontínua no ambiente.
- (D) peripátrica, decorrente da ocorrência de uma das raças na borda da área ocupada por uma população maior da raça que se utiliza do espinheiro.



18ª QUESTÃO

O desenho a seguir apresenta partes de algumas estruturas da célula eucarionte.



Disponível em: <http://commons.wikimedia.org>. Acesso em: 7 ago. 2018.

A relação entre os retículos e o complexo golgiense encontra-se bem documentada na literatura biológica, sendo essa relação, no caso do retículo endoplasmático liso (REL), baseada, entre outros, na

- (A) clivagem de glicolipídios e glicoproteínas no complexo golgiense, que são reglicosilados no REL.
- (B) produção de polipeptídios e proteínas no REL, que sofrem glicosilação no complexo golgiense.
- (C) síntese de lipídios no REL, que são modificados no complexo golgiense para a produção de glicolipídios.
- (D) síntese de glicoproteínas no REL, que são secretadas pelo complexo golgiense no glicocálice da membrana plasmática.



19ª QUESTÃO

Moléculas de RNA encontradas nas células podem ser agrupadas em duas classes gerais. Os RNA mensageiros (mRNA) codificam as informações necessárias para produzir cadeias polipeptídicas. Os RNA funcionais, por sua vez, são ativos como RNA e nunca são traduzidos como polipeptídios. Entre os RNA funcionais conhecidos estão o RNA ribossômico (rRNA), o RNA transportador (tRNA) e os pequenos RNA nucleares (snRNA). Esses últimos fazem parte de estruturas conhecidas como spliceossomos, que atuam no processamento dos transcritos primários de RNA.

A atividade descrita para os snRNA está relacionada ao processo de diferenciação celular porque

- (A) permite a ativação de promotores específicos no genoma de células de tecidos distintos.
- (B) leva à formação de proteínas com funções diferentes a partir dos mesmos genes.
- (C) provoca a remoção de íntrons essenciais ao reconhecimento pelos ribossomos.
- (D) estimula a atividade de RNA polimerases distintas no processo de transcrição.

20ª QUESTÃO

Segundo dados do Ministério da Saúde, no período de 1º de julho de 2017 a 20 de fevereiro de 2018, foram confirmados 545 casos de febre amarela no país dentre 1.773 casos suspeitos, sendo que os estados com maior número de notificações foram São Paulo, Minas Gerais e Rio de Janeiro.

O surto de febre amarela representa também uma grave ameaça para os macacos. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, parte significativa dos primatas suscetíveis à doença está ameaçada de extinção, dentre eles, o bugio, o macaco-prego e o muriqui.

Tanto em humanos quanto em macacos, a doença pode causar infecção aguda e levar à morte.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br>. Acesso em: 6 ago. 2018 (adaptado).
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Disponível em: <http://www.mma.gov.br>. Acesso em: 6 ago. 2018 (adaptado).

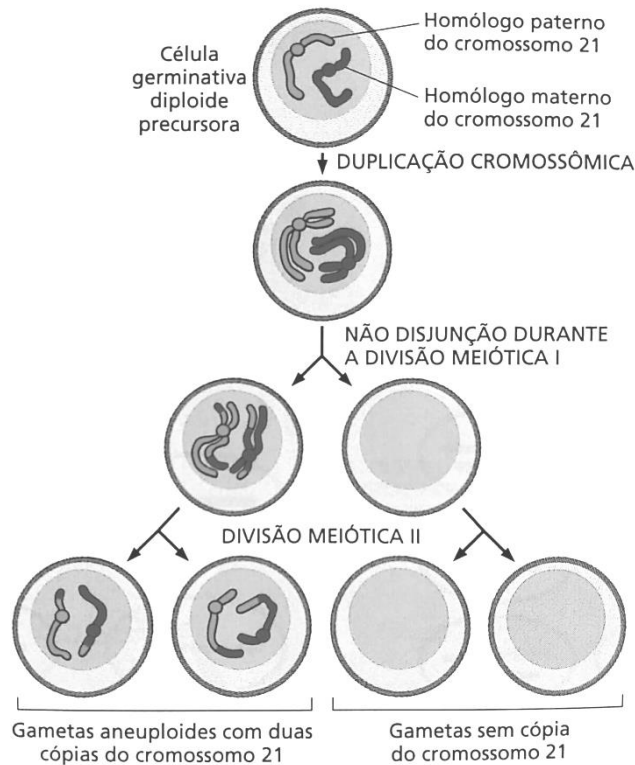
O vírus da febre amarela apresenta dois ciclos: o urbano e o silvestre. Pode-se afirmar que, no ciclo

- (A) urbano, cujos vetores podem ser dos gêneros *Aedes* e *Haemagogus*, geralmente os sintomas se apresentam mais graves do que os observados no ciclo silvestre.
- (B) silvestre, a transmissão ocorre por meio da picada de mosquitos infectados pertencentes aos gêneros *Haemagogus* e *Sabethes*.
- (C) silvestre, ocorre a transmissão direta do vírus presente em macacos doentes às pessoas que entram em contato com eles.
- (D) urbano, a forma mais recomendada de impedir a transmissão é eliminar os macacos que se aproximem das cidades.



21ª QUESTÃO

Durante a meiose podem ocorrer erros no processo de divisão, havendo casos em que os cromossomos homólogos não se separam de forma adequada, caracterizando o fenômeno da não disjunção. Como resultado, algumas células oriundas desse erro terão cromossomos a mais e outras terão cromossomos a menos do que o esperado. No esquema a seguir está representada uma não disjunção dos homólogos do par 21, gerando gametas aneuploides.



ALBERTS, Bruce et al. **Fundamentos da biologia celular**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Se a célula germinativa diploide precursora em questão estiver localizada no ovário de uma mulher, a não disjunção representada no esquema terá ocorrido no processo que origina

- (A) o ovócito primário a partir da ovogônia.
- (B) a ovogônia a partir de célula precursora.
- (C) o ovócito secundário a partir do ovócito primário.
- (D) o óvulo a partir da fecundação do ovócito secundário.

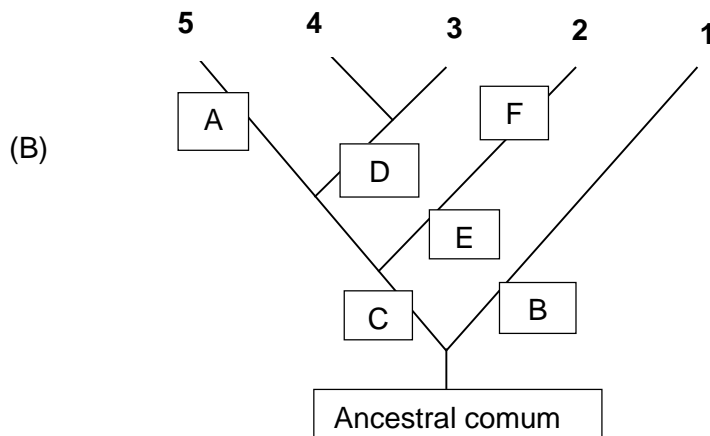
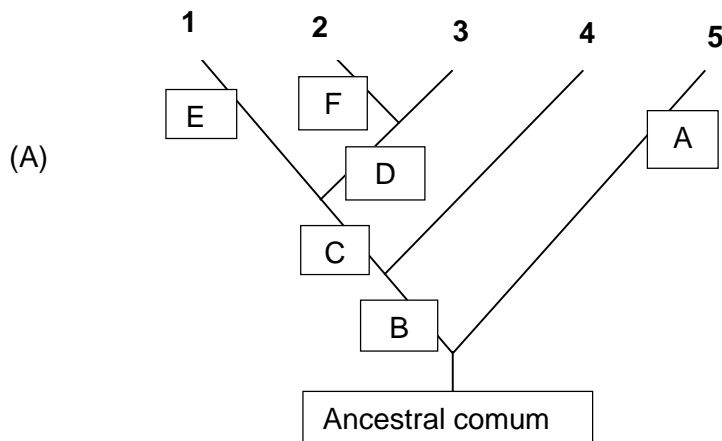


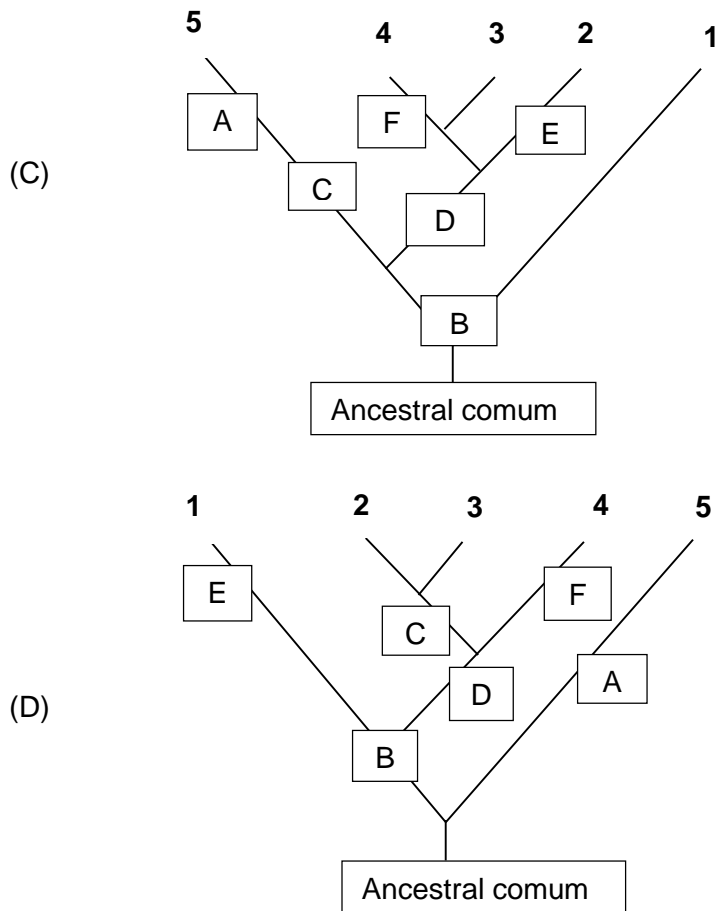
22ª QUESTÃO

O quadro a seguir apresenta cinco espécies animais, numeradas de 1 a 5, derivadas de um ancestral comum, com a evolução de seis caracteres. Os estados derivados desses caracteres são nomeados com as letras **A**, **B**, **C**, **D**, **E**, e **F**. Os campos assinalados com (+) significam a presença dos caracteres em questão, enquanto os campos assinalados com (–) significam a sua ausência.

| Caracteres Táxon | Estados derivados | | | | | |
|---------------------|-------------------|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F |
| Espécie 1 | - | + | + | - | + | - |
| Espécie 2 | - | + | + | + | - | + |
| Espécie 3 | - | + | + | + | - | - |
| Espécie 4 | - | + | - | - | - | - |
| Espécie 5 | + | - | - | - | - | - |

Com base nesse quadro, assinale a alternativa que apresenta o cladograma com a filogenia representativa para essas espécies.





23ª QUESTÃO

Em pacientes internados em hospital, impossibilitados de se alimentar por via oral, faz-se uso de nutrição enteral ou parenteral. A nutrição enteral é realizada através de conexão direta ao tubo digestório, enquanto a parenteral é feita por acesso venoso.

Há algum tempo, uma paciente que estava submetida à nutrição parenteral foi a óbito, quando a profissional de saúde que a atendia, equivocadamente, conectou a seu acesso venoso um suporte nutricional enteral.

A conexão do suporte nutricional enteral ao acesso venoso levou a óbito a paciente porque forneceu nutrientes

- (A) no formato de monômeros, como glicose e polipeptídeos, transportados via sangue para as células do organismo.
- (B) complexos, como gorduras trans, que causaram aterosclerose por deposição nas paredes dos vasos.
- (C) simples, como o amido, absorvidos via intestino delgado com o auxílio das vilosidades lá presentes.
- (D) sob a forma de moléculas complexas, como polissacarídeos, inadequadas para absorção direta.



24ª QUESTÃO

Dentre os efeitos do rompimento da barragem de rejeitos de mineração ocorrido em novembro de 2015 na bacia do Rio Doce, apontou-se um aumento na quantidade de partículas em suspensão e dissolvidas na água, além de elevação dos níveis de metais pesados nos rios da bacia hidrográfica. Adicionalmente, a lama, proveniente da barragem, depositada ao longo das margens dos rios, apresentou uma grande homogeneidade granulométrica, com elevados teores de areia fina e silte. Essa composição granulométrica leva a um adensamento intenso das partículas após a secagem.

PINTO-COELHO, R. M. Existe governança das águas no Brasil? Estudo de caso: o rompimento da Barragem de Fundão, Mariana (MG). **Arquivos do Museu de História Natural e Jardim Botânico**, v. 24, n. 1/2, 2015 (adaptado). REVISTA PESQUISA FAPESP. **Águas mortas**. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br>. Acesso em: 18 jul. 2018 (adaptado).

Dentre as alterações ambientais provocadas por esse desastre ecológico, tem-se como consequência imediata o(a)

- (A) diminuição da magnificação trófica.
- (B) incremento da permeabilidade do solo.
- (C) diminuição da produtividade primária nos rios.
- (D) incremento da diversidade de espécies no ambiente.

25ª QUESTÃO

O sistema imunológico humano pode falhar em sua função de reconhecer tecidos e órgãos como elementos próprios do corpo e passar a atacá-los como se fossem estranhos. Esse erro de identificação é denominado autoimunidade agressiva e desencadeia as chamadas doenças autoimunes, as quais decorrem da ação de anticorpos que reagem contra o próprio corpo ou de linfócitos T autoagressivos.

ALISSON, Elton. **Estudo avança compreensão de como surgem as doenças autoimunes**. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 6 ago. 2018 (adaptado).

Em relação aos anticorpos e aos linfócitos T, é correto afirmar que

- (A) tanto anticorpos quanto linfócitos T são moléculas relacionadas à resposta imune celular.
- (B) anticorpos estão envolvidos na resposta imune humoral e linfócitos T, na resposta imune celular.
- (C) anticorpos estão envolvidos na resposta imune celular e linfócitos T, na resposta imune humoral.
- (D) tanto anticorpos quanto linfócitos T são células derivadas de macrófagos relacionadas à resposta imune humoral.



PROVA ESCRITA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS
TERCEIRA PARTE – QUESTÕES DISCURSIVAS

1ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 12,5 pontos

Valor do item b: 12,5 pontos

A Amazônia é o maior bioma do Brasil, sendo extremamente importante para o país, não apenas por abrigar uma extensa biodiversidade, mas também por prestar diversos “serviços ecossistêmicos”. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente, nesse bioma crescem 2.500 espécies de árvores (um terço de toda a madeira tropical do mundo) e 30 mil espécies de plantas (das 100 mil da América do Sul). O delicado equilíbrio da floresta é extremamente sensível, e os danos causados pela ação antrópica são muitas vezes irreversíveis.

- a) O desmatamento acarreta diversos problemas ambientais e sociais. Um deles é a alteração do ciclo da água, o que contribui para agravar situações de estiagem. Explique dois fatores pelos quais o desmatamento pode agravar a estiagem.

1

5

10



- b) Níveis moderados de perturbação numa floresta, como a abertura de uma clareira no meio de um fragmento florestal grande composto por uma comunidade em estágio sucessional tardio, podem levar a um aumento na biodiversidade total do fragmento. Explique por quê.

1

5

10



2ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 12,5 pontos

Valor do item b: 12,5 pontos

A *Xylella fastidiosa* é uma bactéria oportunista que causa uma patologia chamada clorose variegada dos citros (CVC) em laranjeiras. A bactéria é transmitida de uma planta para outra pela picada da cigarrinha, um inseto. Assim que infecta a laranjeira, o parasita começa a se multiplicar e a obstruir os vasos responsáveis pelo transporte de água e nutrientes da raiz para a copa das plantas. O resultado são folhas com manchas amarelas e frutos duros e pequenos, impróprios para a comercialização.

ANDRADE, Rodrigo de O. Contra as pragas da citricultura.
Revista Pesquisa Fapesp, ed. 262, dez. 2017 (adaptado).

- a) Os sintomas da CVC se relacionam ao mau funcionamento do transporte da seiva da raiz até a copa. Explique o mecanismo preponderante na elevação da seiva em plantas de porte arbóreo.

1

5

10



- b) Os vasos condutores foram importantes para que os vegetais pudessem colonizar amplamente o ambiente terrestre, evento que ocorreu há centenas de milhões de anos. Explique duas outras importantes adaptações que possibilitaram a colonização do ambiente terrestre pelas plantas vasculares.

1

5

10



3ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 12,5 pontos

Valor do item b: 12,5 pontos

Em janeiro de 2017, pesquisadores descreveram o primeiro caso de troca na forma de reprodução em tubarões-zebra (*Stegostoma fasciatum*). No aquário de Townsville, na Austrália, uma fêmea (Fe1) foi colocada junto a um macho (M1) para procriação. Eventos de acasalamento ocorreram de 2006 a 2012, com geração de diversos descendentes. Em 2013, Fe1 foi separada de M1 e colocada no mesmo tanque onde estava uma das filhas (Fe2) do casal, que não havia ainda atingido sua maturidade sexual. Ambas permaneceram juntas nesse tanque e isoladas de outros indivíduos da espécie desde então. Em 2016, as duas fêmeas (Fe1 e Fe2) colocaram ovos com embriões. No total, quatro descendentes de Fe1 (2016: 1, 2, 3 e 4) e um de Fe2 (2016: 5) nasceram. Embora a possibilidade de armazenamento de esperma também tenha sido considerada para Fe1, a hipótese da reprodução por partenogênese foi confirmada, para as duas fêmeas, por meio da análise de quatorze regiões de microssatélites do DNA. Todos os indivíduos originados por partenogênese mantiveram o padrão de homozigose para os *loci* estudados. O quadro a seguir apresenta parte dos resultados obtidos:

| Indivíduos adultos | Descrição/Origem | Região I | | Região II | | Região III | |
|---------------------|-------------------------------|----------|-----|-----------|-----|------------|-----|
| | | | | | | | |
| Fe1 | Mãe | 192 | 194 | 229 | 241 | 246 | 248 |
| M1 | Pai | 190 | 190 | 245 | 245 | 238 | 242 |
| Fe2 | Reprodução sexuada – Fe1 x M1 | 190 | 194 | 229 | 245 | 242 | 248 |
| Indivíduos nascidos | Descrição/Origem | Região I | | Região II | | Região III | |
| 2016: 1 | Partenogênese – Fe1 | 192 | 192 | 241 | 241 | 248 | 248 |
| 2016: 2 | Partenogênese – Fe1 | 192 | 192 | 241 | 241 | 248 | 248 |
| 2016: 3 | Partenogênese – Fe1 | 194 | 194 | 241 | 241 | 246 | 246 |
| 2016: 4 | Partenogênese – Fe1 | 194 | 194 | 229 | 229 | 246 | 246 |
| 2016: 5 | Partenogênese – Fe2 | 194 | 194 | 229 | 229 | 242 | 242 |

DUDGEON, Christine L. et al. Switch from Sexual to Parthenogenetic Reproduction in a Zebra Shark. **Nature Scientific Reports**, n. 7, jan. 2017 (adaptado).



- a) Para algumas espécies animais a partenogênese ocorre a partir do desenvolvimento de células somáticas, por mitose, enquanto para outras espécies há formação de óvulos, por meiose. Os óvulos podem desenvolver-se diretamente ou fundir-se a um dos glóbulos polares formados durante a ovogênese. Com base nos dados da tabela, explique qual possibilidades descritas ocorreu com os tubarões-zebra do aquário de Townsville.

1

5

10

- b) A análise de marcadores microssatélites pode ser realizada com o auxílio de técnicas como reação em cadeia da polimerase (PCR) e eletroforese em gel. Explique como cada uma dessas técnicas contribui para a análise de regiões do DNA em experimentos dessa natureza.

1

5

10



4ª QUESTÃO

Valor total da questão: 25 pontos

Valor do item a: 12,5 pontos

Valor do item b: 12,5 pontos

Morcegos de regiões tropicais e subtropicais das Américas apresentam hábitos alimentares bastante diversos. As diferenças na alimentação levaram a mecanismos de osmorregulação e excreção também variados. Os rins de morcegos nectarívoros, por exemplo, apresentam espessamento do córtex e diminuição da área medular. Por sua vez, em morcegos insetívoros, a medula renal é mais desenvolvida e a região cortical apresenta-se mais fina.

- a) Considerando os morcegos mencionados no enunciado, cite os efeitos fisiológicos esperados para cada grupo, justificando-os com base nas alterações anatômicas descritas, e explique por que tais adaptações constituem relevantes adaptações para esses animais.

1

5

10



- b) Em mamíferos, dietas com baixa ingestão de água desencadeiam respostas hormonais que visam a manter o adequado funcionamento do organismo. Um desses hormônios é conhecido como vasopressina ou hormônio antidiurético (ADH). Considerando o organismo humano, explique que alterações sanguíneas desencadeiam a liberação do ADH e descreva seu efeito sobre o funcionamento renal.

1

5

10
