



PROVA (Fase II)

INSTRUÇÕES:

A Prova (Fase II) é constituída de exame único composto por duas partes, aplicadas simultaneamente, valendo 100 (cem) pontos, com as seguintes características.

- a) **Parte I:** 30 (trinta) questões objetivas de múltipla escolha com 5 (cinco) alternativas de respostas (A,B,C,D,E), totalizando 50 (cinquenta) pontos.
- b) **Parte II:** 2 (duas) questões Analítico-Expositivas, abertas, totalizando 50 (cinquenta) pontos.

NÃO DOBRE, NÃO SUJE, NÃO RASGUE e NÃO AMASSE este material

CADERNO DE QUESTÕES

- Verifique se o Caderno de Questões contém 30 (trinta) questões objetivas e duas Questões Analítico Expositivas. Se for identificado algum problema, informe-o imediatamente ao Fiscal.
- Para cada questão objetiva existe apenas UMA RESPOSTA correta. Responda a todas as questões.
- Leia cuidadosamente cada uma das questões objetivas, escolha a resposta correta (A, B, C, D ou E) e assinale-a com caneta de tinta preta na **Folha de Respostas** respectiva.
- Se desejar, utilize o rascunho constante no Caderno de Questões para responder as questões Analítico Expositivas. Em seguida, transponha a resposta para a Folha de Respostas respectiva.
- Não é permitido efetuar qualquer consulta, sujeitando-se o inobservante desta proibição à eliminação sumária do evento.

FOLHAS DE RESPOSTAS

- Leia cuidadosamente cada uma das questões e responda com caneta preferencialmente de tinta preta na Folha de Resposta respectiva.
- É de sua inteira responsabilidade a marcação correta na sua Folha de Respostas, preenchendo completamente o espaço determinado para cada questão objetiva sem ultrapassar seus limites.
- Assine as Folhas de Respostas (**Parte I e Parte II**) nos locais especificamente destinados para tal fim.
- Em nenhuma hipótese será permitida a substituição das Folhas de Respostas.

IMPORTANTE

- O tempo de duração da prova é de 3h (três horas).
- Será excluído do evento quem se ausentar do local de prova antes de decorrida 1 (uma) hora do seu início.
- O Caderno de Questões só poderá ser levado depois de transcorridas 2 (duas) horas do seu início.

NÃO SERÃO ACEITAS RECLAMAÇÕES POSTERIORES.

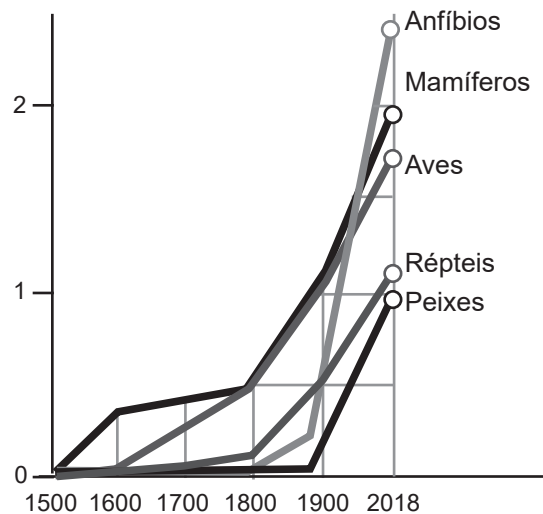
Parte I - Questões Objetivas (de 01 a 30)

QUESTÕES 01 e 02

Um milhão dos oito milhões de espécies animais e vegetais existente na Terra está ameaçado de extinção e poderá desaparecer em questão de décadas se medidas efetivas, urgentes e decisivas não forem tomadas. O relatório da Plataforma Intergovernamental Sobre a Biodiversidade e os Serviços Ecossistêmicos (IPBES), apresentado em 06/05/2019, em Paris, não faz rodeios. Está em curso, salienta, um “declínio sem precedentes” na história da humanidade, e seu impacto não será só ambiental. Dos oito milhões de espécies que existem atualmente na Terra, incluindo animais, insetos e plantas, um milhão está ameaçado de extinção... Estão ameaçadas mais de 40% das espécies anfíbias, quase um terço dos recifes coralinos, tubarões e espécies correlatas, assim como mais de um terço dos mamíferos marinhos. Mais difícil é fazer essa estimativa no caso dos insetos, mas os especialistas consideram que os indícios existentes permitem falar em 10% de espécies ameaçadas. E a espécie humana sofrerá um impacto imediato.

O gráfico apresenta a percentagem acumulada de perda de espécies ao longo do tempo (de 1500 a 2018).

Percentagem acumulada de perda



Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2019/05/06/ciencia/1557132880_458286.html>. Acesso em: 10 jun. 2019.

QUESTÃO 01 (Peso 2)

Uma abordagem eco-evo dos dados apresentados permite considerações como

- A) peixes são organismos resistentes à maioria dos agentes poluentes que podem contribuir para a extinção de espécies.
- B) a susceptibilidade dos anfíbios expressa no gráfico está associada ao habitat restrito da maioria das espécies.
- C) a extinção contemporânea de aves e mamíferos se explica pela estreita relação evolutiva entre esses dois grupos.
- D) é possível identificar, em todos os grupos analisados, a extinção como um processo contínuo e gradual no tempo geológico.
- E) a curva referente à extinção de répteis demonstra sua grande versatilidade genética e consequente limitação de recursos adaptativos.

QUESTÃO 02 (Peso 3)

Entre as repercussões do fenômeno descrito no texto, destaca-se

- A) o declínio já constatado de espécies polinizadoras, comprometendo a disponibilidade de alimentos em nível global.
- B) o surgimento de novas espécies que ocuparão os nichos ecológicos comprometidos.
- C) a ausência da pressão seletiva sobre espécies que integram a rede trófica em que estavam inseridas as espécies extintas.
- D) a necessidade de uma revisão das metas internacionais para o fim da pobreza, da fome e melhoria das condições gerais de saneamento para as populações humanas.
- E) o desenvolvimento biotecnológico com vistas a um reequilíbrio dos ecossistemas com a introdução de espécies geneticamente modificadas.

QUESTÕES 03 e 04

A escolha dos nomes científicos precisa seguir normas dos códigos internacionais de nomenclatura (CIN).

Atualmente, existem cinco códigos, cada um com suas peculiaridades. Eles se destinam à nomenclatura de (1) bactérias; (2) animais e protozoários; (3) algas, fungos e plantas; (4) plantas cultivadas e (5) vírus. Os três primeiros seguem a chamada “nomenclatura binominal”. No caso das plantas cultivadas, a regra básica é adicionar o nome do cultivar entre aspas simples após o nome científico da espécie, como em *Ananas comosus* ‘Pérola’, nome do abacaxi-pérola.

A nomenclatura dos vírus é bem diferente. Por exemplo, todo gênero deve conter o sufixo -virus, como em Flavivirus. Porém o nome científico da espécie é completamente diferente e faz referência à doença causada, devendo estar em inglês e itálico. Assim, o nome científico do vírus da febre-amarela é *Yellow fever virus* e o da dengue é *Dengue virus*.

QUESTÃO 03 (Peso 1)

Sobre a nomenclatura binominal, é correto afirmar:

- A) É formada por dois termos: o gênero, sempre escrito com inicial maiúscula, e o nome específico ou epíteto específico, geralmente em minúsculas.
- B) Substitui a nomenclatura lineana, utilizada desde o século XVI como um sistema universal de nomenclatura científica.
- C) Utiliza o idioma do cientista que descobriu a nova espécie, sendo obrigatória a referência ao local da descoberta.
- D) O destaque de um dos termos utilizados na identificação da espécie, que deve ser escrito em itálico, negrito e sublinhado.
- E) O nome da espécie recém-descrita deve contemplar o nome da Família e da Ordem em que deverá ser incluída.

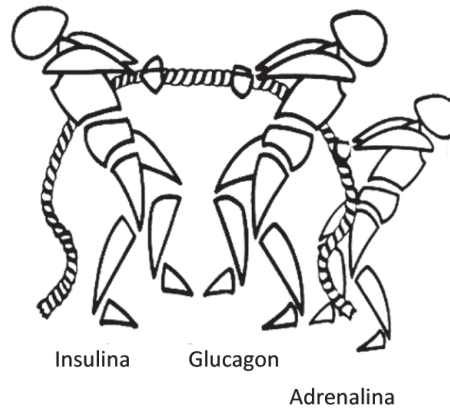
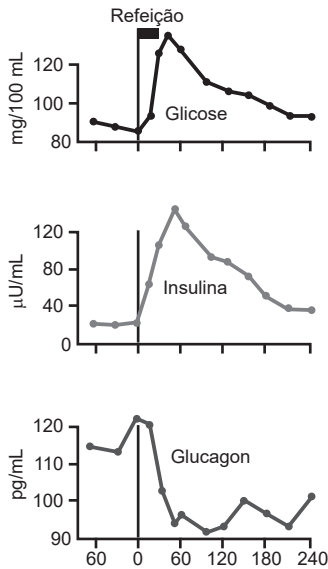
QUESTÃO 04 (Peso 3)

Considerando as informações do texto sobre a denominação de espécies de plantas cultivadas e de vírus, pode-se destacar

- A) o completo distanciamento das regras válidas para nomear cientificamente espécies de plantas e animais.
- B) a inclusão do nome do cultivar se justifica pelo ganho de características que inviabilizam os cruzamentos com a espécie original.
- C) as relações dos vírus com o mundo vivo justificam a utilização de uma nomenclatura biológica para tais agentes infecciosos.
- D) a classificação dos vírus se restringe às categorias gênero, espécie e sub-espécie.
- E) a utilização, na identificação de espécies de palavras remetem a mitos ou a personagens famosos e compromete a cientificidade da pesquisa em taxonomia.

QUESTÕES 05 a 07

As ilustrações representam as alterações nos níveis de glicose, insulina e glucagon após a ingestão de uma refeição rica em carboidratos.



QUESTÃO 05 (Peso 2)

Sobre a ação integrada dos hormônios insulina e glucagon, é correto afirmar:

- A) A ingestão de glicose corresponde à supressão imediata da secreção de insulina pelas células do pâncreas.
- B) As concentrações de glicose, insulina e glucagon registradas nos gráficos correspondem ao interior das células.
- C) Minutos após a refeição rica em carboidratos, o glucagon atinge a sua maior concentração no organismo.
- D) A redução progressiva dos níveis de glicose no organismo se deve primariamente ao seu armazenamento em células adiposas.
- E) Insulina e glucagon atuam de modo coordenado na regulação dos níveis de glicose no organismo.

QUESTÃO 06 (Peso 1)

Aspectos da biologia celular envolvidos na integração referida incluem

- A) a ativação das permeases para a glicose, que se dá pela entrada da insulina nas células.
- B) difusão facilitada e transporte ativo secundário, que respondem pela entrada de glicose nas células.
- C) receptores de insulina como proteínas citossólicas diméricas de natureza estritamente estrutural.
- D) glucagon e insulina secretados alternadamente pelo mesmo grupo de células especializadas do pâncreas.
- E) glucagon como uma grande cadeia polipeptídica sintetizada em ribossomos livres.

QUESTÃO 07 (Peso 2)

Uma visão ampliada da integração orgânica em humanos permite afirmar:

- A) A atuação de hormônios, como a insulina e o glucagon, está associada a outros fatores intervenientes endógenos e exógenos.
- B) A integração e a regulação dos processos biológicos na espécie humana se restringem ao sistema endócrino.
- C) A síntese e a degradação de moléculas combustíveis são realizadas indistintamente na presença de glucagon ou insulina.
- D) Mediadores químicos, como a adrenalina, alteram a ação de hormônios sobre órgãos-alvo, como o cérebro e o coração.
- E) A ampla ação do sistema nervoso é independente do sistema circulatório, apesar da complexidade característica dos pluricelulares.

QUESTÕES DE 08 a 10

Muito se tem aprendido sobre genética e meio (nature and nurture), inato ou cultural, pelo estudo de gêmeos. Frequentemente gêmeos têm sido separados ao nascimento e mais tarde estudados para ver o quão diferentes se tornaram. Suas diferenças e similaridades nos fornecem pistas sobre quanto da nossa fisiologia e nosso comportamento é governado pela genética. Algumas vezes, no entanto, gêmeos, crescendo juntos sob aparentemente idênticas circunstâncias, se tornam bem diferentes. Embora o seu DNA seja o mesmo, gêmeos idênticos podem ser bastante desiguais. O estudo da Epigenética é uma área de pesquisa muito ativa que pode explicar tais diferenças.

O exemplo mais conhecido de um mecanismo epigenético é a metilação do DNA, em que uma citosina é marcada com um grupamento metil.

QUESTÃO 08 (Peso 1)

Eventos reprodutivos que podem resultar em gêmeos idênticos na espécie humana incluem

- A) a liberação múltipla de muitos ovócitos como condição essencial ao surgimento de gêmeos.
- B) a implantação imediata dos dois primeiros blastômeros na mucosa uterina.
- C) a fecundação de um mesmo ovócito por dois ou mais espermatozoides e posterior segregação dos blastômeros
- D) a fertilização de um ovócito e subsequente desenvolvimento monoamniótico e monocoriônico de dois embriões.
- E) a formação de duas células-ovo geneticamente idênticas, a partir de duas fertilizações.

QUESTÃO 09 (Peso 1)

Uma abordagem molecular sobre as informações trazidas no texto permite afirmar:

- A) Moléculas de DNA são constituídas de unidades monoméricas que também integram cadeias polipeptídicas.
- B) A citosina é um tipo de base nitrogenada que, associada a uma molécula de desoxirribose e um grupamento fosfato, constitui um nucleotídeo.
- C) Citosinas se associam, através de ligações covalentes, a moléculas de timina presentes numa fita complementar de DNA.
- D) A adição de um grupo metil à citosina é um evento bioquímico espontâneo que independe de ação enzimática.
- E) A metilação do DNA é um exemplo de mutação, com a consequente alteração da mensagem genética original.

QUESTÃO 10 (Peso 2)

Sobre eventos epigenéticos, é correto afirmar:

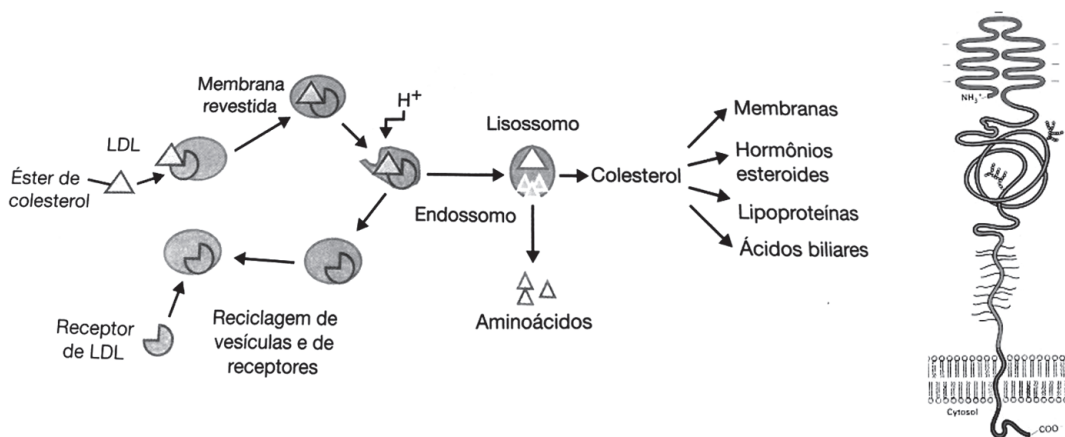
- A) Agem como “interruptores” que ligam ou desligam determinados genes, regulando sua expressão.
- B) Devem alterar, para que sejam efetivos, a sequência nucleotídica que codifica determinado caráter herdável.
- C) Caracterizam-se pela ocorrência restrita às fases de replicação e de transcrição da molécula de DNA.
- D) A associação de DNA com histonas previne, em eucariotos, a ocorrência de alterações que resultem em efeitos epigenéticos.
- E) O conhecimento sobre eventos epigenéticos relativizou o papel do DNA como molécula informacional.

QUESTÕES DE 11 a 13

A hipercolesterolemia familiar segue um padrão de herança autossômica dominante. Essa doença parece ter um papel importantíssimo nos distúrbios causados por alterações fisiológicas ligadas ao metabolismo de gorduras ou lipídeos. Calcula-se que 1 em 500 indivíduos são afetados por essa predisposição familiar, sendo ela responsável por cerca de 5% de todos os infartos do miocárdio.

A hipercolesterolemia familiar surge de mutações herdadas, localizadas no gene que codifica o receptor para lipoproteínas de baixa densidade (LDL).

A figura apresenta um esquema da via do receptor do LDL, as várias etapas no ciclo de receptores e uma representação da estrutura molecular do receptor para o LDL.



QUESTÃO 11 (Peso 1)

No contexto da genética clássica, a herança autossômica dominante é entendida como

- A) ocorrência do caráter em 100% dos descendentes, independente dos genótipos da geração parental.
- B) manifestação do caráter na dependência de origem paterna.
- C) recorrência do caráter a partir da segunda geração em função de novas combinações alélicas.
- D) manifestação do caráter sob forte dependência de fatores ambientais.
- E) expressão de uma característica associada a uma forma alélica situada em cromossomos não sexuais, mesmo em heterozigotos.

QUESTÃO 12 (Peso 3)

Sobre aspectos genéticos relacionados à hipercolesterolemia, pode-se afirmar:

- A) O gene associado à doença codifica um polipeptídeo com regiões hidrofílicas e um domínio hidrofóbico que se insere na membrana plasmática.
- B) O receptor para o LDL exemplifica o conceito de gene desenvolvido por Jacob e Monod, no início do século XX, associando um gene a uma doença metabólica.
- C) A mutação em análise constitui exemplo de substituição de um códon por um outro que codifica o mesmo aminoácido.
- D) A natureza herdável da mutação garante sua permanência nas populações por muitas gerações, independente de seus efeitos.
- E) Os mecanismos de reparo da molécula de DNA são 100% eficientes, garantindo a reversibilidade das mutações de ponto.

QUESTÃO 13 (Peso 2)

A análise da ilustração, considerando-se a compartimentalização, a integração e a biossíntese em nível celular, permite afirmar:

- A) A reciclagem de receptores de membrana evidencia a autonomia das endomembranas nos processos de tráfego de vesículas.
- B) A alcalinização do ambiente do endossomo estabiliza a ligação LDL/receptor, favorecendo processos de biossíntese.
- C) A digestão de biomoléculas no interior de lisossomos é altamente seletiva, ocorrendo a degradação de lipídeos e de proteínas em organelas distintas.
- D) Os aminoácidos resultantes da degradação de proteínas deverão ser exportados para outros locais de síntese proteica.
- E) O colesterol é uma molécula precursora de diferentes produtos celulares, envolvidos no metabolismo interno da célula e do organismo como um todo.

QUESTÕES 14 e 15

Quando o médico inglês Edward Jenner desenvolveu a primeira vacina da história – contra a varíola –, no século 18, surgiram as primeiras resistências à imunização. Por causas religiosas, políticas ou mesmo por desconhecimento de como funcionam essas tecnologias, os movimentos antivacinação se fizeram presentes ao longo da história, mas foram vencidos diante das evidências da eficácia das vacinas. No entanto, esse tipo de oposição à imunização voltou com força nos últimos anos. Três fatores podem ser levantados como propagadores desse movimento: o documentário Vaccine Roulette (1982), a publicação falsa do médico britânico Andrew Wakefield, relacionando vacinas e autismo (1998), e os grupos que recusam a vacina por não considerar que seja uma coisa natural (naturalistas contra a vacinação). Os participantes desses movimento exigem o direito de decidir se querem ou não vacinar os seus filhos. O grande problema é que a saúde é coletiva, e esse tipo de decisão individual atinge toda a sociedade.

Os efeitos da queda de cobertura vacinal no mundo já estão surgindo. O sarampo, já erradicado em vários países, está de volta, por exemplo, nos Estados Unidos e no Reino Unido. O próprio Brasil registrou o aumento do número de casos da doença.

QUESTÃO 14 (Peso 1)

Edward Jenner e outros cientistas, que idealizaram e desenvolveram um método eficiente, de alcance populacional, de imunização para doenças infectocontagiosas, tinham em mente um princípio biológico que está expresso em

- A) A resposta orgânica à vacinação é um evento transitório, exigindo, periodicamente, novas exposições ao agente infeccioso.
- B) Grupos étnicos diferentes desenvolvem respostas específicas às vacinas, sendo esta uma questão fundamental na consecução de políticas públicas de saúde.
- C) A imunização é desencadeada a partir do reconhecimento de um determinado antígeno por um anticorpo específico.
- D) A estabilidade genômica dos vírus compromete a eficiência de vacinas contra esses agentes infecciosos.
- E) A grande diversidade biológica das bactérias inviabilizou a produção de vacinas contra doenças causadas por esses micro-organismos.

QUESTÃO 15 (Peso 1)

O surgimento de novos casos de sarampo em países em que era considerado erradicado permite reflexões que incluem

- A) falta de informação e políticas públicas de saúde pouco eficientes podem favorecer a ocorrência de doenças reemergentes.
- B) os novos casos de sarampo detectados nos Estados Unidos, Reino Unido e Brasil permitem caracterizar a situação como uma epidemia.
- C) a forma de sarampo apresentada no momento atual é causada por um organismo mais resistente a antibióticos.
- D) a infecção ora registrada se deve ao surgimento de uma variedade nova do agente infeccioso, fruto de um processo de especiação.
- E) novas estratégias terapêuticas deverão ser criadas para evitar a expansão da doença.

QUESTÕES 16 e 17

Pesquisadores da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) anunciaram a descoberta do vírus mayaro, no Estado do Rio.

O vírus provoca as mesmas reações da febre chikungunya nos pacientes: além do aumento da temperatura, intensas dores musculares e articulares que podem se prolongar por muitos meses. De forma semelhante ao vírus que causa a febre amarela, o mayaro, pelo menos até agora, existia apenas em áreas silvestres amazônicas.

Com o passar do tempo, o mayaro pode se adaptar ainda mais e também ser transmitido tanto pelo *Aedes aegypti* quanto pelo pernilongo – *Culex* – bastante comum no RJ, o que, segundo os pesquisadores, pode aumentar o risco de epidemia. Vale destacar que, até o momento, não há registro de casos da Febre Mayaro transmitido pelo *Aedes aegypti*. Os casos detectados pelos serviços de saúde do Brasil são esporádicos, ocorrem em área de mata, rural ou silvestre (não há casos urbanos) e afetam pessoas que adentraram espaços onde têm macacos e vetores silvestres. Na América do Sul, a doença tem sido associada ao ciclo do vírus da Febre Amarela (tendo como vetor primário o *Haemagogus janthinomys*).

O vírus mayaro é considerado endêmico na região Amazônica, que envolve os estados das regiões Norte e Centro-Oeste.

QUESTÃO 16 (Peso 1)

Sobre a biologia dos insetos citados, pode-se afirmar:

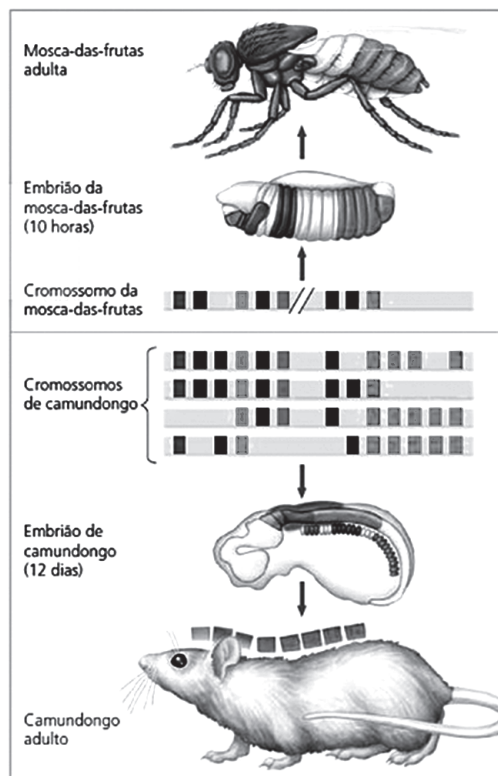
- A) *Culex*, *Aedes* e *Haemagogus* constituem espécies distintas de um mesmo gênero.
- B) Características comuns que permitem a inclusão dos três organismos citados num mesmo filo incluem a ocorrência de patas articuladas e exoesqueleto quitinoso.
- C) O desenvolvimento com metamorfose completa é uma característica universal entre os artrópodos.
- D) O nicho ecológico restrito dificultou o sucesso evolutivo do grupo dos insetos.
- E) A dificuldade de percepção do meio ambiente nos insetos está associada ao seu sistema nervoso pouco complexo.

QUESTÃO 17 (Peso 2)

Uma abordagem eco-evo da situação descrita permite afirmar:

- A) A invasão de habitats silvestres por seres humanos inaugurou uma nova relação patógeno/hospedeiro, muito desvantajosa para este último.
- B) Seres humanos são dotados de recursos genéticos imediatamente disponíveis para o enfrentamento do novo patógeno.
- C) Os hábitos alimentares compartilhados por machos e fêmeas de vetores constituem a via de transmissão do vírus.
- D) O caráter endêmico do vírus mayaro está associado à sua presença esporádica em centros urbanos, especialmente os próximos a áreas silvestres.
- E) O vírus mayaro se notabiliza pela alta especificidade em relação ao organismo vetor.

QUESTÕES DE 18 a 21



Campbell, p. 445

Os genes homeóticos definem a organização estrutural do corpo nos primórdios do desenvolvimento embrionário. Eles determinam o padrão de segmentação do embrião e que estruturas se desenvolverão a partir de cada segmento corporal. Por exemplo, na mosca drosófila, esses genes são responsáveis pela formação de antenas, de pernas e de asas nos locais “corretos”. Na espécie humana, o desenvolvimento de pernas, pés, braços e mãos, incluindo a ordem dos dedos, também é controlado por genes homeóticos. *Biologia das Populações*, vol 3, parte 1, p. 166 (Amabis e Martho).

QUESTÃO 18 (Peso 2)

Uma análise evo-devo das informações permitem concluir:

- A) A presença desses genes em organismos tão distintos revela uma ancestralidade remota para esses segmentos informacionais.
- B) Muitas alterações nesses genes devem ter permitido a sua conservação ao longo do processo evolutivo.
- C) Dada a sua natureza regulatória, genes homeóticos codificam caracteres restritos à fase embrionária.
- D) Os genes homeóticos detêm em si o controle das etapas do desenvolvimento embrionário.
- E) Diferenças fenotípicas radicais exigem alterações igualmente radicais em nível molecular.

QUESTÃO 19 (Peso 3)

Uma abordagem citogenética da ilustração permite afirmar:

- A) A distribuição linear ao longo de um mesmo cromossomo é própria dos genes homeóticos.
- B) A organização cromossômica diferenciada entre drosófila e camundongo explica a diferença numérica de genes homeóticos nos dois organismos.
- C) A sequência de genes homeóticos ao longo dos cromossomos é diretamente associada ao eixo antero-posterior dos organismos.
- D) A ocorrência de genes homeóticos em mais de um cromossomo em mamíferos interferiu na ordem sequencial da informação genética nesses organismos.
- E) A organização dos genes dos vertebrados homólogos aos genes homeóticos da drosófila reflete a condição tetraploide do camundongo.

QUESTÃO 20 (Peso 1)

Do ponto de vista fisiológico, os insetos se caracterizam pela presença de

- A) sistema digestivo incompleto e digestão intracelular.
- B) respiração através de finos tubos ramificados, que levam o ar diretamente aos tecidos.
- C) sistema circulatório fechado, com a presença de um único coração.
- D) um plano de desenvolvimento universalmente distribuído, sem fases intermediárias.
- E) uma rede nervosa difusa, distribuída por toda a extensão do corpo.

QUESTÃO 21 (Peso 1)

Aspectos reprodutivos em seres humanos incluem

- A) a produção de gametas é sincrônica em homens e mulheres, ocorrendo ininterruptamente na fase adulta.
- B) as quatro células haploides resultantes da divisão meiótica nas mulheres são igualmente viáveis do ponto de vista da fecundação
- C) a fase da diferenciação dos gametas masculinos ocorre nas primeiras etapas da espermatogênese.
- D) os eventos citogenéticos ocorridos na primeira divisão meiótica garantem a singularidade dos gametas.
- E) o DNA mitocondrial é igualmente transmitido à próxima geração através dos espermatozoides e ovócitos.

QUESTÕES DE 22 a 24

“Debulhar o trigo/

Recolher cada bago do trigo/

Forjar no trigo o milagre do pão/ E se fartar de pão.”

Cio da Terra (Chico Buarque de Hollanda e Milton Nascimento).

Há dez mil anos, o trigo era apenas uma gramínea silvestre, uma de muitas, confinada a uma pequena região do Oriente Médio. De repente, em apenas alguns milênios, estava crescendo no mundo inteiro. De acordo com os critérios evolutivos elementares de sobrevivência e reprodução, o trigo se tornou uma das plantas mais prósperas na história do planeta...

O trigo fez isso manipulando o *Homo sapiens* ao seu bel-prazer. Esse primata vivia uma vida confortável, como caçador-coletor, até por volta de 10.000 anos atrás, quando começou a dedicar cada vez mais tempo ao cultivo do trigo. As novas tarefas agrícolas demandavam tanto tempo, que as pessoas eram forçadas a se instalar permanentemente ao lado de seus campos de trigo. Isto mudou por completo o seu estilo de vida. Nós não domesticamos o trigo; o trigo nos domesticou. A palavra “domesticar” vem do latim domus, que significa “casa”. Quem é que estava vivendo em uma casa? Não o trigo. Os sapiens.

QUESTÃO 22 (Peso 1)

O trigo, como uma gramínea, apresenta como uma característica definidora de sua classificação biológica:

- A) Emergência de estruturas aéreas e radiculares em momentos distintos da germinação.
- B) Estruturas aéreas robustas, podendo alcançar grande porte.
- C) Raízes profundas e ramificadas, alcançando extensas áreas subterrâneas.
- D) Pequena variabilidade genética frente às exigências de grandes alterações ambientais.
- E) Folhas com venação paralela e semente (embrião) com um único cotilédono.

QUESTÃO 23 (Peso 2)

Entre os “critérios evolutivos elementares de sobrevivência e reprodução”, conforme referido no texto, destaca-se

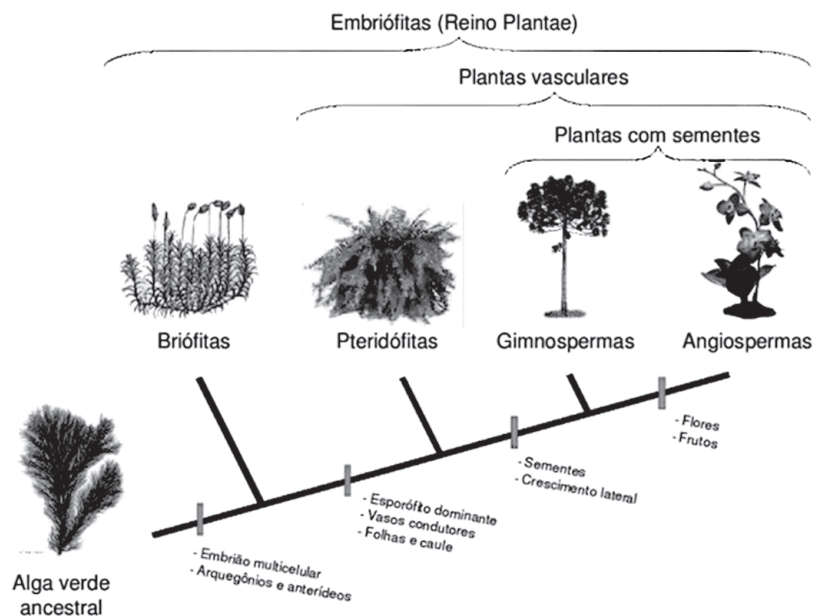
- A) baixo potencial biótico, repercutindo positivamente nas relações de competição.
- B) quebra do isolamento reprodutivo, reforçando a identidade da espécie.
- C) capacidade de adaptação sustentada por diversidade genética.
- D) ênfase em processos assexuados de reprodução sem alternância de gerações.
- E) dependência da água para processos de dispersão e colonização.

QUESTÃO 24 (Peso 3)

A contraposição da espécie humana e do trigo quanto ao protagonismo no fenômeno da domesticação das duas espécies pode ser entendida como

- A) a importância da permanência de grupos pequenos para garantir a sobrevivência da espécie.
- B) um tipo de competição interespecífica neutra quanto aos efeitos nos tamanhos das duas populações.
- C) uma relação harmônica natural, com vantagens exclusivas para uma das espécies.
- D) a natureza relacional do mundo vivo, em que as interações ecológicas de diferentes tipos modulam o curso da evolução.
- E) uma estratégia evolutiva desenvolvida pelas duas espécies em um mesmo nível de atuação.

QUESTÕES 25 e 26



A figura ilustra a evolução das plantas, destacando aquisições evolutivas ao longo do processo.

QUESTÃO 25 (Peso 2)

Uma análise sob o ponto de vista evolutivo da história das plantas permite afirmar:

- A) A conquista da terra pelas plantas se consolidou pelo surgimento das briófitas, em função da otimização da captação e distribuição da água nos organismos.
- B) A coevolução de plantas e animais encontra sua melhor expressão com o surgimento das pteridófitas.
- C) Angiospermas e gimnospermas compartilham a produção de frutos com a função de atrair agentes polinizadores.
- D) Uma tendência marcante na história evolutiva das plantas é o progressivo encurtamento da fase haploide do ciclo reprodutivo.
- E) A produção de flores constitui uma aquisição evolutiva que inaugura a reprodução sexuada nas plantas terrestres.

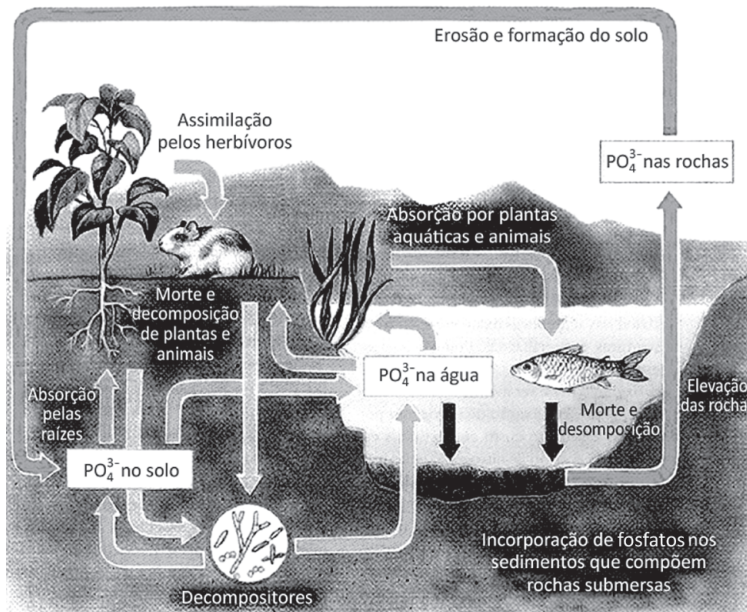
QUESTÃO 26 (Peso 2)

Do ponto de vista fisiológico, as plantas terrestres exibem características, entre as quais se destaca

- A) um único sistema de vasos condutores para a seiva bruta e a elaborada.
- B) a grande relação superfície/volume nas folhas que garante a retenção da água.
- C) a dependência obrigatória de água para as etapas iniciais da germinação.
- D) associações mutualísticas entre raízes e fungos que tornam possível a atividade fotossintética.
- E) o crescimento indeterminado das plantas que restringe os meristemas ao início do desenvolvimento embrionário.

QUESTÕES 27 e 28

A vida na Terra depende do fluxo de energia nos ecossistemas e da ciclagem dos elementos químicos essenciais, como o fósforo, cujo ciclo biogeoquímico está esquematizado na ilustração.



QUESTÃO 27 (Peso 1)

A análise das informações apresentadas permite afirmar:

- A) Fatores abióticos garantem a entrada do fósforo no sistema vivo.
- B) A atmosfera constitui o principal reservatório de fósforo inorgânico disponível para as plantas.
- C) A sedimentação e incorporação do fósforo às rochas tornam indisponível um elemento essencial à vida.
- D) A ciclagem do fósforo no ecossistema se restringe às cadeias tróficas.
- E) Processos biológicos de absorção e de decomposição da biomassa se complementam no ciclo do fósforo.

QUESTÃO 28 (Peso 1)

Considerando a importância do fósforo para os organismos, a ação antrópica, interferindo na dinâmica deste elemento no meio ambiente, terá consequências, entre as quais se inclui

- A) a formação de compostos estáveis de fósforo pelas bactérias, tornando este elemento indisponível para os outros organismos.
- B) a escassez deste elemento, conduzindo ao comprometimento da dinâmica química da biosfera.
- C) a alteração significativa do ciclo do tempo geológico do fósforo a partir da poluição atmosférica.
- D) o comprometimento da síntese de moléculas orgânicas como os ácidos nucleicos e lipídeos integrantes das biomembranas.
- E) a perda da capacidade de absorção de fósforo pelas plantas e consequente interrupção do ciclo geoquímico do elemento.

QUESTÕES 29 e 30

Cientistas conseguiram reconstruir e sintetizar, pela primeira vez, todo o DNA de um organismo vivo em laboratório. Trata-se da bactéria *Escherichia coli*, que habita o intestino humano e que ganhou um novo “design” genético. Eles conseguiram reduzir de 64 para 61 o número de trios de letras usados, os códons, reescrevendo o genoma inteiro da bactéria com a ajuda de um computador; o resultado foi surpreendente: o processo deu origem a uma bactéria geneticamente mais enxuta, que conseguiu sobreviver. Batizado de Syn61 - em referência ao novo número de códons -, o organismo de laboratório tem um desenvolvimento apenas um pouco mais lento do que o original. (ADAPTADO)

Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/estado/2019/05/22/ciencia-cria-primeiro-ser-100-editado-e-sintetico.htm>>. Acesso em 20 jun. 2019.

QUESTÃO 29 (Peso 1)

Sobre características do código genético referidas direta ou indiretamente no texto, destaca-se a

- A) natureza espécie-específica, resultando em diferentes significados dos códons em diferentes sistemas vivos.
- B) expressão de uma grande economia molecular, evidente na relação entre o número de códons e o dos aminoácidos.
- C) redundância, revelada no fato de que cada aminoácido pode ser codificado por mais de uma trinca de nucleotídeos.
- D) fragilidade do sistema como codificador, dado o número muito pequeno de “letras” utilizadas.
- E) versatilidade no arranjo espacial dos nucleotídeos, que permite variadas possibilidades de interpretação do código.

QUESTÃO 30 (Peso 1)

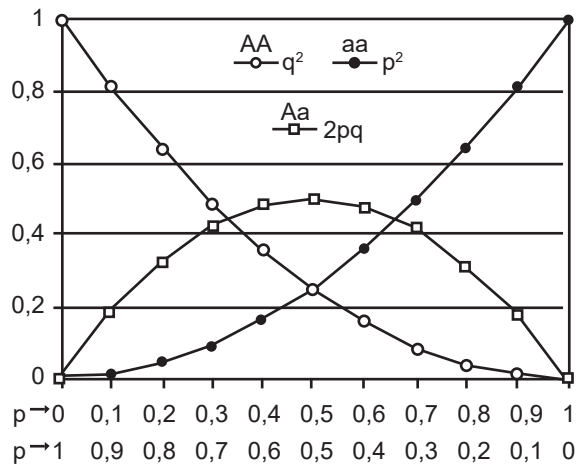
O novo organismo, Sync61, materializa possibilidades e grandes desafios da biologia contemporânea como

- A) o surgimento de novas espécies de organismos sintetizados em laboratório, em curto prazo.
- B) o desaparecimento de doenças genéticas pela substituição, nos indivíduos, dos genes associados a elas por suas formas normais.
- C) o tratamento de distúrbios hereditários com a deleção de extensos segmentos de DNA de um determinado cromossomo.
- D) o surgimento de questões éticas envolvendo os limites da ciência na manipulação dos sistemas vivos.
- E) a substituição do código genético por outro mais “enxuto” e, por esta razão, mais eficiente.

Parte II - Questões Discursivas (01 e 02)

QUESTÃO 01 (Peso 3)

A figura é uma representação gráfica de todos os valores de frequência gênica (0 a 1,0) e sua relação com frequências genotípicas em uma população considerada em equilíbrio de Hardy-Weinberg.



Com base em sua análise e nos conhecimentos sobre os pressupostos do Princípio de Hardy-Weinberg,

- identifique, a partir do gráfico, a condição em que os heterozigotos atingem a sua maior frequência;
- apresente, no contexto da teoria moderna da evolução, um fator que, atuando, pode afastar a população do equilíbrio de Hardy-Weinberg.

QUESTÃO 02 (Peso 2)

O atual modelo de desenvolvimento econômico agrário brasileiro e seus processos de produção de mercadorias para o comércio de agroexportação, baseados no crescimento e na globalização da economia mundial, vêm sendo criticados pelas ameaças à sustentabilidade ambiental e sanitária.

<http://cienciahoje.org.br/artigo/agrotoxicos-riscos-e-impactos/>

Vinte de maio é o Dia Mundial das Abelhas. Como seria o mundo sem elas? Não seria só um mundo menos doce, sem mel... Mas também sem maçãs, peras, abacates, abóboras, melões, melancias, cerejas, pimentas, chocolate, café. A maior parte dos alimentos cultivados depende da polinização. Só que alguns agrotóxicos usados em lavouras estão matando as abelhas e ameaçando o equilíbrio tão importante para todos nós.

Sobre o assunto,

- A) explique o significado biológico da polinização, para além da produção de alimentos;
- B) apresente um argumento contra o uso indiscriminado de agrotóxicos, considerando a sustentabilidade ambiental.

Parte II - Questões Discursivas (01 e 02)

Questão 01

Questão 02

RASCUNHO

Referências

Questões 01 e 02

Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2019/05/06/ciencia/1557132880_458286.html>. Acesso em: 13 jun. 2019.

Questões 03 e 04

COSTA, Henrique Caldeira. Como é feita a escolha dos nomes científicos? *Ciência Hoje*, 346, agosto de 2018, p.4.

Questões 14 e 15

GUEDES, Herbert Leonel de Matos. Vacinação: estratégia para reduzir a desigualdade. *Ciência Hoje*, 348, Outubro de 2018. P.30.

Questões 16 e 17

Disponível em: <<https://g1.globo.com/rj/rio-de-janeiro/noticia/2019/05/16/pesquisadores-da-ufrj-anunciar-que-descobriram-virus-mayaro-no-estado-rio.ghtml>>. Acesso em: 20 jun. 2019.

Questões de 22 a 24

HARARI, Yuval Noah. *Sapiens. Uma breve história da humanidade*. 2018. p. 90 – 91. (ADAPTADO)

Questões 29 e 30

Disponível em: <<https://noticias.uol.com.br/saude/ultimas-noticias/estado/2019/05/22/ciencia-cria-primeiro-ser-100-editado-e-sintetico.htm>>. Acesso em: 10 jun. 2019.

Fontes das Ilustrações

Questões de 05 a 07

HARVEY, Richard A; FERRIER, Denise E. *Bioquímica ilustrada*. 5ª. Edição. ARTMED, 2012, p. 310 e 313.

Questões de 11 a 13

PIMENTEL, Márcia M. G; GALLO, Cláudia V. M; SANTOS-REBOUÇAS, Cíntia B. *Genética Essencial*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2013. P 190. <http://tomas.valdes.eresmas.net/figuraweb/receptores.htm>

Questões de 18 a 21

CAMPBELL,Neil; REECE, Jane B; [et al] *Biologia*. 8a. edição. Trad. De Anne D. Villela. Porto Alegre: Artmed, 2010. p. 445

Questões 25 e 26

Disponível em: <https://culturalivre.com/origem_e_evolucao_das_plantas_reino_plantae_classificacao_enem>. Acesso em: 10 jun. 2019.

Questões 27 e 28

AMABIS E MARTHO, 2004, vol 3, p. 313.

QUESTÕES DISCURSIVAS

Questão 1

Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Equil%C3%ADbrio_de_Hardy-Weinberg>. Acesso em: 3 jul. 2019.

Questão 2

Disponível em: <<http://cienciahoje.org.br/artigo/agrotoxicos-riscos-e-impactos/>
<<https://g1.globo.com/fantastico/noticia/2019/05/19/uso-de-agrotoxicos-em-lavouras-ameaca-abelhas.ghtml>>. Acesso em: 18 jun. 2019.



Apoio Técnico Especializado:



Apoio:



Realização:



PROEXT
PRO-REITORIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

PROAE
PRO-REITORIA ASSOCIADA À EXTENSÃO