



IV Olimpíada Baiana de Biologia 2018

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.

- Parte I:** 30 (trinta) questões objetivas de múltipla escolha com 5 (cinco) alternativas de respostas (A,B,C,D,E), totalizando 50 (cinquenta) pontos.
- 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 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

“Observamos uma rede espacialmente conectada, na qual apenas alguns poucos hospedeiros foram associados a uma enorme quantidade de vírus. Além disso, a análise da rede revelou uma virosfera altamente antropocêntrica, na qual a maioria dos vírus está associada a humanos ou a hospedeiros que estão diretamente relacionados a estes por interesses econômicos, medicinais ou biotecnológicos. A maioria dos vírus conhecidos está associada a plantas (483 gêneros) ou animais (467 gêneros). Vale ressaltar que alguns vírus podem cruzar grandes categorias de hospedeiros, infectando plantas e animais. Esses vírus são patógenos de plantas transmitidos por vetores artrópodos, nos quais são capazes de replicar-se completamente e alcançar a planta hospedeira. Os vírus que infectam bactérias (conhecidos como bacteriófagos ou fagos) estão associados a 62 gêneros hospedeiros conhecidos.

QUESTÃO 01 (Peso 1)

A virosfera é constituída de um tipo de agente supramolecular que se caracteriza por apresentar

- A) organização celular procariótica.
- B) material genético protegido por capsídeo de natureza proteica.
- C) envoltório lipoproteico circundado por polissacarídeos.
- D) enzimas proteolíticas em compartimento de baixo pH.
- E) estruturas proteicas tubulares de sustentação.

QUESTÃO 02 (Peso 1)

O caráter antropocêntrico da virosfera conhecida revela

- A) a alta eficiência das infecções por vírus em hospedeiros humanos.
- B) a grande especificidade dos vírus em relação a organismos do reino animal.
- C) o foco da pesquisa científica na solução de problemas emergenciais.
- D) o mito da neutralidade científica, segundo o qual a ciência está acima de interesses de diferentes ordens.
- E) a curta história evolutiva dos vírus, restrita à sua relação com hospedeiros humanos.

QUESTÕES 03 e 04



QUESTÃO 03 (Peso 2)

Sobre a Teoria da Evolução proposta por Charles Darwin e apresentada em **A Origem das Espécies**, é correto afirmar:

- A) As espécies, em sua diversidade, refletem suas múltiplas origens, em um processo que envolveu mudanças hereditárias independentes do meio ambiente.
- B) A Teoria da Evolução harmoniza conservação e variação, forças aparentemente contraditórias.
- C) O conceito de evolução biológica foi criado por Darwin a partir de suas observações cotidianas como naturalista.
- D) Darwin construiu sua teoria utilizando aportes teóricos de uma única ciência, sem a contribuição de dados empíricos.
- E) Em suas pesquisas, Darwin se concentrou em aspectos fisiológicos dos organismos estudados, ignorando sua morfologia.

QUESTÃO 04 (Peso 3)

Refutações à Teoria da Evolução exemplificadas nos quadrinhos exigem argumentações fundamentadas no pensamento de Darwin e contribuições modernas, entre as quais se pode destacar:

- A) Formas intermediárias aludidas na ilustração são necessárias para conferir validade à Teoria Sintética.
- B) Trombas longas dos elefantes confirmam a ideia de Darwin de um processo evolutivo linear, com objetivo de alcançar a perfeição.
- C) Dados paleontológicos, moleculares e estudos comparativos no campo da Embriologia são consistentes frente à teoria da evolução biológica.
- D) Dados históricos reunidos até o momento confirmam a vantagem do mais forte na luta pela sobrevivência.
- E) A origem da variação hereditária de características, como o tamanho da tromba, foi reconhecida e explicada nos estudos de Darwin.

QUESTÕES 05 e 06

A aquisição de mitocôndrias foi um pré-requisito para a evolução de animais complexos. Sem as mitocôndrias, as células dos animais modernos teriam de produzir todo o seu ATP por meio da glicólise. Quando a glicose é convertida em piruvato, apenas uma fração de toda a energia livre potencialmente disponível é liberada. Nas mitocôndrias, o metabolismo dos açúcares é completo: o piruvato é importado para dentro da mitocôndria e, em última instância, oxidado pelo O_2 em CO_2 e H_2O , o que possibilita a produção de 15 vezes mais ATP do que o produzido apenas pela glicólise.

QUESTÃO 05 (Peso 2)

A respeito de eventos bioquímicos associados ao “metabolismo completo de açúcares” referido no texto, é correto afirmar:

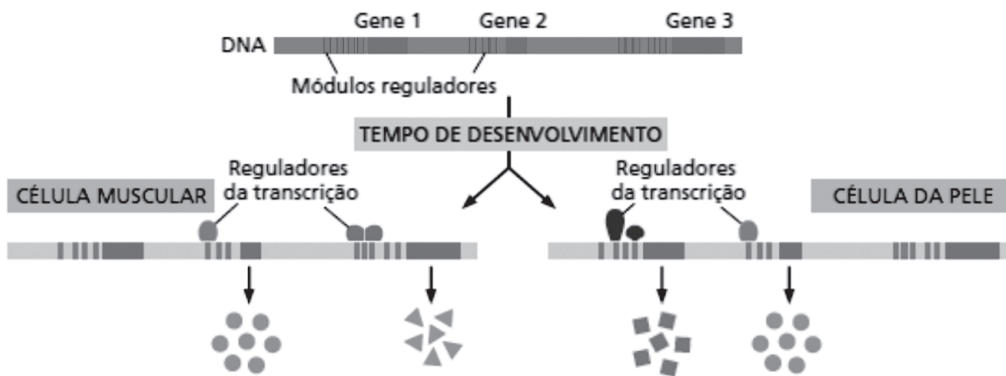
- A) A conversão do piruvato a acetilcoenzima A é um evento citossólico com alto consumo de ATP.
- B) O ciclo do ácido cítrico, na matriz mitocondrial, oxida os grupos acetil, transferindo a energia das ligações químicas para moléculas de NADH.
- C) Os complexos enzimáticos da cadeia respiratória efetuam a síntese direta de ATP, realizando a transferência de grupos fosfato.
- D) A maioria do ATP sintetizado dentro das mitocôndrias ocorre ao nível de substrato, como resultado da ação de desidrogenases.
- E) A totalidade da energia contida numa molécula de glicose é convertida em energia química em forma de ATP.

QUESTÃO 06 (Peso 1)

Uma perspectiva evolutiva permite inferir, a partir das informações do texto:

- A) A acumulação de oxigênio molecular na atmosfera da terra primitiva foi um pré-requisito essencial para a diversificação da vida no planeta.
- B) O sucesso evolutivo das formas aeróbicas de vida inviabilizou a evolução de organismos cujo metabolismo energético era anaeróbico.
- C) As células eucarióticas iniciam, a partir do surgimento das mitocôndrias, a longa árvore filogenética de organismo aeróbicos.
- D) Ao longo da escala evolutiva, organismos pluricelulares substituíram a glicólise anaeróbica por outra via enzimática mais eficiente.
- E) As mitocôndrias atuais exibem uma relação simbiótica com as células eucarióticas, fornecendo ATP e adquirindo em troca os nutrientes necessários à sua sobrevivência.

QUESTÕES 07 e 08



A figura esquematiza aspectos da expressão dos genes 1, 2 e 3 em tecidos diferentes de um organismo.

QUESTÃO 07 (Peso 3)

A análise das informações permite afirmar, no que diz respeito às sequências informacionais e regulatórias:

- A) As diferenças estruturais e fisiológicas entre células epiteliais e musculares refletem a expressão de genomas específicos para cada tecido.
- B) As sequências reguladoras são específicas nos diferentes tecidos, o que confere efeitos diferentes da expressão gênica.
- C) O genoma é o mesmo em ambos os tecidos, mas diferentes genes são ativados por força da expressão de diferentes sequências reguladoras.
- D) A expressão do gene 2 é regulada por diferentes sequências nas células musculares e da pele, resultando em fenótipos distintos.
- E) As sequências informacionais 1, 2 e 3 representam formas alélicas de um mesmo gene.

QUESTÃO 08 (Peso 2)

Ampliando-se o conceito esquematizado na figura para analisar diferenças entre as classes de animais, é possível inferir:

- A) Genes estruturais estão mais associados ao desenvolvimento de novas espécies do que sequências reguladoras.
- B) Sequências reguladoras são mais conservadas no curso da evolução animal do que as sequências codificadoras.
- C) Alterações no DNA de sequências informacionais devem ter sido responsáveis por grandes diferenças entre os grupos de animais.
- D) O DNA que integra sequências codificadoras é mais vulnerável a agentes mutagênicos do que aquele que é integrante dos módulos reguladores.
- E) Genes estruturais fortemente conservados no curso da evolução dos animais estão dissociados de sequências reguladoras.

QUESTÕES 09 e 10

Foram analisadas amostras de sedimento próximos a uma fumarola chamada de “Castelo de Loki”, em homenagem ao deus nórdico de mesmo nome, a 2.383 metros de profundidade no Mar do Norte. A partir das sequências metagenômicas, os pesquisadores conseguiram montar novos genomas de micro-organismos pertencentes a um novo filo do Domínio Archaea, Lokiarchaeota. É muito interessante que estejam presentes nesses genomas recentemente descobertos vários genes considerados exclusivos de eucariotos. Esse novo filo “bagunçou” a árvore da vida, sugerindo que nós, eucariotos, somos fruto da evolução de uma célula arqueana que fagocitou uma bactéria.

“O elo evolutivo entre Archaea e eucariotos foi reforçado através de estudos da maquinaria de transcrição e dos primeiros genomas de Archaea, revelando que muitos genes, incluindo o núcleo da maquinaria de processamento da informação genética de Archaea é mais semelhante ao dos eucariotos do que ao das bactérias.”

QUESTÃO 09 (Peso 2)

Considerando relações filogenéticas entre os Domínios Archaea, Eubacteria e Eukarya, com base em estudos, como o apresentado, é correto afirmar:

- A) A organização da diversidade biológica em três Domínios proposta por Woese destaca a predominância dos eucariotos na árvore da vida.
- B) A presença de spliceossomos em células eucarióticas e em Archaea aponta para maior proximidade entre esses dois domínios do que entre Eukarya e Eubacteria.
- C) A organização celular procariótica típica de Eubacteria, em si, explica o surgimento das células eucarióticas, segundo Margulis.
- D) Entre os três Domínios de Woese, Archaea é o mais antigo, configurando-se como ancestral dos outros dois Domínios.
- E) A descoberta de Lokiarchaeota encerra a discussão sobre a origem multifacetada das células eucarióticas.

QUESTÃO 10 (Peso 1)

Sobre o impacto da emergência da célula eucariótica para a vida no planeta, pode-se afirmar:

- A) Genomas complexos aliados a eficientes sistemas bioenergéticos, entre outros fatores, favoreceram a especialização celular e, conseqüentemente, a pluricelularidade.
- B) A grande complexidade das células eucarióticas é o fator determinante para a restrição de habitats explorados pelos organismos procariotos.
- C) A diploidia inerente aos organismos eucarióticos reduziu as possibilidades de surgimento de variação genética.
- D) O sucesso das células eucarióticas limitou as relações ecológicas dos pluricelulares com os procariotos.
- E) Um ciclo de vida envolvendo fases haploide e diploide limitou a variação intraespecífica.

QUESTÕES 11 e 12

QUESTÃO 11 (Peso 2)

Pesquisadores brasileiros descobriram na floresta amazônica a espécie com o maior número de cromossomos sexuais de que se tem notícia entre os vertebrados. Ela é a *Leptodactylus pentadactylus*, uma grande rã que vive em meio ao folhço no chão da mata e que, segundo os cientistas, tem 6 pares de cromossomos X ou Y — um par a mais do que o famoso (e esquisito) ornitorrinco, que era o detentor do recorde até agora. Ela, inclusive, tem mais cromossomos sexuais (12) do que não sexuais (10), o que é totalmente inusitado.

“Além das profundas implicações evolutivas do sistema genético de determinação sexual, a configuração dos cromossomos é muito usada como parte da caracterização de espécies, algo como uma impressão digital.” Havia questões taxonômicas mal resolvidas no gênero. Um representante de *L. pentadactylus* coletado em Paranaíta – Mato Grosso. Logo foram evidentes vários rearranjos cromossômicos.”

Reflexões sobre as informações contidas no texto e o conhecimento a elas associados permitem afirmar:

- A) O número de autossomos deve ser superior ao de cromossomos sexuais, sob pena de inviabilização da espécie.
- B) A instabilidade conferida pela ocorrência de rearranjos cromossômicos inviabiliza o surgimento de uma nova espécie.
- C) Os heterocrossomos são indicadores suficientes da identidade genética de uma espécie.
- D) Em *L. pentadactylus*, as diferenças sexuais resultam de arranjos genéticos envolvendo autossomos em machos e fêmeas.
- E) Uma profunda implicação evolutiva do sistema genético de determinação sexual é a criação de variabilidade intraespecífica.

QUESTÃO 12 (Peso 1)

Sobre a biologia dos organismos citados no texto, é correto afirmar:

- A) O ornitorrinco é um representante do grupo dos eutérios da Classe Mammalia.
- B) Entre as peculiaridades do ornitorrinco, em relação aos outros mamíferos, está seu tipo de autorregulação térmica.
- C) Em relação aos mamíferos, os anfíbios têm uma distribuição mais restrita em função de sua relação com o ambiente.
- D) Uma característica marcante dos anfíbios é o reduzido nicho ecológico do grupo.
- E) Anfíbios e mamíferos compartilham os mesmos modelos dos sistemas respiratório e circulatório.

QUESTÃO 13 (Peso 1)

O quadro a seguir apresenta o sistema de determinação do sexo em três espécies, destacando ainda a constituição cromossômica dos machos e fêmeas.

Espécies	Sistema de determinação do sexo	Constituição cromossômica de machos / fêmeas
<i>Drosophila melanogaster</i>	XY	XY / XX
<i>Gallus gallus domesticus</i>	ZW	ZZ / ZW
<i>Homo sapiens sapiens</i>	XY	XY / XX

- A) Em *Drosophila*, a constituição cromossômica XO leva ao desenvolvimento de uma fêmea.
- B) Nos organismos citados, os machos constituem o sexo homogamético.
- C) Em humanos, o cromossomo Y carrega o gene SRY, cuja expressão desencadeia a diferenciação sexual.
- D) Nas aves, a diferenciação sexual depende do balanço numérico entre os cromossomos sexuais.
- E) Os cromossomos sexuais concentram a totalidade dos genes relacionados às características sexuais.

QUESTÕES 14 e 15



Na ilustração, uma representação estilizada da participação de três pesquisadores na formulação do modelo da molécula do DNA.

QUESTÃO 14 (Peso 1)

Sobre a organização da molécula apresentada no modelo e o contexto em que foi desenvolvido, é correto afirmar:

- A) O impacto do então recente recurso da difração do raio X se restringiu à concepção de uma cadeia polinucleotídica na estrutura da molécula.
- B) A contribuição de Watson e Crick para a construção do modelo foi a descoberta da equivalência numérica entre bases púricas e pirimídicas.
- C) Os criadores do modelo da dupla hélice evidenciaram que o DNA é o material genético por excelência.
- D) As unidades monoméricas constituintes do DNA se caracterizam pela uniformidade na composição química e estrutural.
- E) A formulação do modelo da dupla hélice destaca a importância da confluência de diferentes áreas de conhecimento na solução de uma questão científica.

QUESTÃO 15 (Peso 1)

A ampla aceitação do modelo está associada à eficiência com que ele responde a questões relativas à hereditariedade, entre as quais se destaca:

- A) O modelo explica de modo preciso a replicação da informação genética, a partir da especificidade dos pareamentos dos nucleotídeos.
- B) O modelo demonstra limitações na produção de sequência nucleotídicas muito diversas, comprometendo sua capacidade informacional.
- C) As ligações covalentes entre nucleotídeos de cadeias paralelas reduzem as possibilidades de erros, limitando a ocorrência de mutações.
- D) Segundo o modelo, moléculas de DNA se replicam de modo autônomo, dispensando a participação de enzimas.
- E) A informação genética se expressa diretamente na forma de uma cadeia polipeptídica, sem a necessidade de moléculas intermediárias.

QUESTÕES 16 e 17

Correndo em suas gaiolas no laboratório de Katsuhiko Hayashi, os ratos não parecem extraordinários. Eles correm, comem e dormem como outros de sua espécie. Mas a história da origem desses oito roedores é incomum [...]. Pelo lado da mãe, suas raízes remontam a uma célula epidérmica reprogramada.

Num primeiro passo, os pesquisadores conseguiram reprogramar células da cauda do rato para se tornarem células-tronco. O passo seguinte foi “convencer” as células-tronco a se transformarem em células somáticas progenitoras, chamadas células germinativas primordiais. Para formar células sexuais, as células germinativas precisam passar duas vezes por divisão celular num processo chamado meiose. Isso requereu procedimentos adicionais, basicamente criando um ambiente similar a um ovário para enganar as células, fazendo-as “pensar” que estavam em um corpo. A partir daí, procederam a fertilização in vitro.

QUESTÃO 16 (Peso 2)

Reflexões sobre a metodologia apresentada no texto e suas implicações éticas levam a concluir:

- A) Os filhotes saudáveis, gerados a partir de óvulos obtidos por reprogramação de células, têm genótipo idêntico ao do animal doador da célula germinativa.
- B) O processo de reprogramação genética referido considerou a necessidade de as células sexuais terem apenas um conjunto haploide de seus cromossomos.
- C) O desenvolvimento dos filhotes se efetiva com a fertilização in vitro sem a necessidade de implante do embrião em uma fêmea.
- D) As opções reprodutivas referidas no texto resolverão questões éticas associadas à perda de embriões humanos e riscos de defeitos ao nascimento.
- E) O trabalho de Hayashi demonstra que o desenvolvimento embrionário é independente de fenômenos ambientais, sendo a informação genética suficiente para a formação do novo ser.

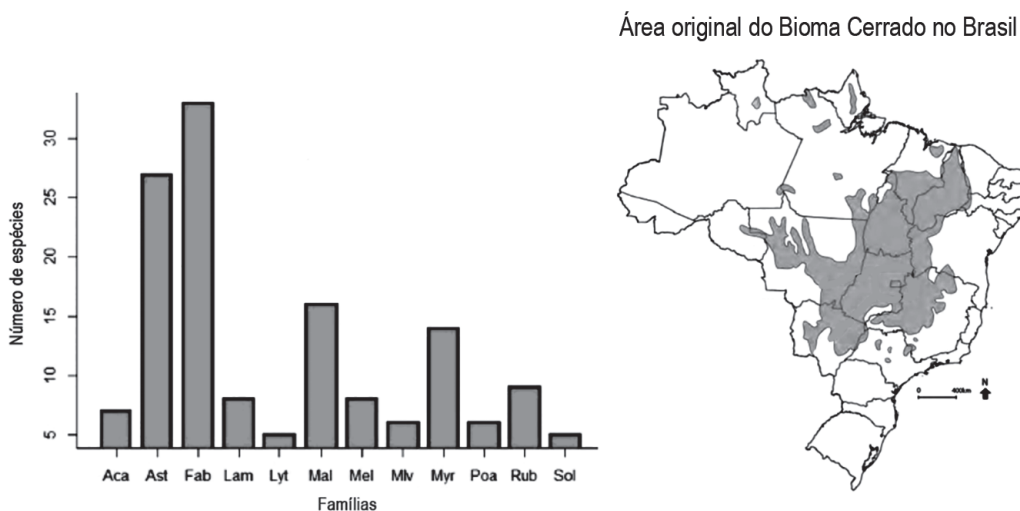
QUESTÃO 17 (Peso 1)

Sobre o processo utilizado para formar células sexuais referido no texto, pode-se afirmar:

- A) A formação de células haploides dispensa a replicação do DNA na fase S do ciclo.
- B) A disposição dos cromossomos de origem materna e paterna na placa metafásica da primeira divisão garante a distribuição aleatória dos homólogos para os gametas.
- C) A segunda prófase meiótica é marcada por ocorrências citológicas, como o pareamento de homólogos e permuta.
- D) No final do processo de divisão meiótica, as cromátides apresentam uma sequência gênica diferente daquela original.
- E) O significado biológico da meiose se restringe à introdução de variabilidade em indivíduos de uma mesma espécie.

QUESTÕES 18 e 19

O bioma Cerrado está atualmente classificado como uma das savanas mais diversas do mundo. A destruição antrópica desse bioma levou o Cerrado a ser reconhecido como um dos *hotspots* do mundo para a bioconservação. A fitofisionomia *stricto sensu* do Cerrado representa 70% da superfície original do bioma Cerrado, e levantamentos florísticos são estudos básicos e importantes para iniciativas de conservação nessas áreas. Nossa área de pesquisa é um Cerrado *stricto sensu* de 6 ha anexado ao Museu Brasileiro Memorial das Eras, um museu a céu aberto localizado no Distrito Federal, no centro do bioma Cerrado. A lista consta de 222 espécies de angiospermas, distribuídas em Asteraceae (Ast), Fabaceae (Fab), Malpighiaceae (Mal) e Myrtaceae (Myr) entre outros grupos. As ilustrações mostram o número de espécies por famílias de plantas e a área original do Bioma Cerrado no Brasil.



QUESTÃO 18 (Peso 1)

Sobre a importância do Cerrado e suas características fitofisionômicas, pode-se afirmar:

- A) O bioma Cerrado se distribui uniformemente em todo o território brasileiro.
- B) O potencial agrícola inerente ao cerrado e seu grau de biodiversidade justificam o interesse científico na área.
- C) A vegetação típica do cerrado se caracteriza pela uniformidade tanto no porte quanto na densidade.
- D) O aspecto retorcido dos troncos das árvores do cerrado se deve à escassez de água nos ecossistemas a ele relacionados.
- E) Altas temperaturas são uma constante no cerrado, ao longo das estações do ano.

QUESTÃO 19 (Peso 1)

Uma análise abrangente das informações permite afirmar:

- A) Fabaceae e Asteraceae representam os grupos com o menor número de espécies na área estudada.
- B) As plantas leguminosas apresentam poucas adaptações frente às exigências ambientais no Cerrado.
- C) A destruição antrópica referida no texto está associada ao uso agrícola indiscriminado e não sustentável na área do cerrado.
- D) O cerrado compartilha com as savanas africanas o solo rico em nutrientes.
- E) A fauna característica do Cerrado é composta de animais de pequeno porte.

QUESTÕES 20 a 22

Cientistas da École Normale Supérieure de Lyon, na França, liderados pelo pesquisador Mohammed Bendahmane, concluíram o sequenciamento de uma das espécies mais admiradas do mundo: *Rosa sinensis*, entre outras espécies de rosas. O anúncio feito em 30 de abril mostrou como é o DNA dessa planta e revelou que as rosas são mais próximas dos morangos que de outras flores. A biossíntese de terpenos, compostos de essências em rosas, demonstrou envolver as proteínas terpeno-sintase (TPS) e nerolidol-sintase (NES). Uma pesquisa por TPS no genoma das rosas revelou um grupo de genes NES no cromossomo 5, que tem uma contrapartida em morangos (Gênero *Fragaria*, com cerca de 12 espécies).

O estudo identificou ainda relações precisas entre *Rosa sinensis* (sete cromossomos e 49.797 genes), damasco – *Prunus armeniaca* (oito cromossomos, 31.390 genes), pêssigo – *Prunus persica* (oito cromossomos, 27.864 genes), maçã – *Malus domestica* (17 cromossomos, 63.514 genes), pera – *Pyrus sp* (17 cromossomos, 42.812 genes) e morango – *Fragaria x ananassa* (sete cromossomos e 32.831 genes), todas rosáceas.

QUESTÃO 20 (Peso 1)

A importância de dados citogenéticos e moleculares para a compreensão da diversidade biológica está expressa em

- A) A identidade numérica de cromossomos é fator decisivo na determinação de parentesco entre espécies.
- B) O grande número de genes, em algumas espécies, revela uma utilização mais eficiente da quantidade de DNA presente nas células.
- C) A diversidade biológica se revela nas grandes diferenças estruturais entre os genomas das espécies conhecidas.
- D) Estudos envolvendo genomas e cromossomos são essenciais para uma configuração aproximada de relações filogenéticas.
- E) As peculiaridades de cada espécie são definidas pela exclusividade de suas sequências informacionais.

QUESTÃO 21 (Peso 2)

Considerando conhecimentos sobre expressão gênica, a produção dos terpenos referidos no texto envolve a

- A) existência de informação no DNA específica para a síntese direta das moléculas aromáticas.
- B) síntese de cadeias polipeptídicas integrantes de enzimas que atuam em vias metabólicas na síntese dos terpenos.
- C) produção de RNAs transportadores específicos para a ligação às proteínas TPS e NES.
- D) participação de ribossomos ligados à membrana do retículo sarcoplasmático liso.
- E) transcrição do operon que codifica as enzimas relacionadas à síntese dos terpenos.

QUESTÃO 22 (Peso 1)

Uma abordagem taxonômica das informações contidas no texto permite afirmar:

- A) Rosas e morangos pertencem a um mesmo Gênero.
- B) Espécies de um mesmo gênero caracterizam-se por exibirem o mesmo número de cromossomos.
- C) As espécies citadas são pertencentes a uma mesma Família.
- D) O nome científico de uma espécie é definido pelo último termo da expressão utilizada na nomenclatura binomial.
- E) As plantas referidas no texto devem ser incluídas no grupo das espermatófitas.

QUESTÃO 23 (Peso 2)

Muitas células humanas saudáveis podem se dividir repetidamente, desde que seus telômeros continuem funcionais. Depois disso, as células passam a ser senescentes. Esse limite para a divisão das células é razão pela qual parece haver um declínio natural do espectro da saúde humana à medida que nós vivemos os nossos 70 ou 80 anos, embora, naturalmente, muitas pessoas tenham vidas saudáveis por ainda mais tempo.

Mas às vezes as células não passam por todas as suas divisões como deveriam. Às vezes elas param de se dividir mais cedo, entrando em um período de velhice e senescência antes do tempo.

Por que as pessoas envelhecem de modo diferente? O que faz com que as células envelheçam antes do tempo?

Conhecimentos sobre os telômeros que podem contribuir para dar resposta às questões levantadas no texto incluem a informação de que

- A) a senescência celular referida no texto está diretamente associada à perda ou diminuição da função da telomerase.
- B) a redução gradual dos telômeros compromete a expressão de genes situados nesta região do cromossomo.
- C) a perda de atividade celular relacionada aos telômeros independe de singularidade orgânicas e de fatores ambientais.
- D) o posicionamento central dos telômeros nos cromossomos é estratégico para a divisão celular equitativa.
- E) o gene que codifica a telomerase é continuamente transcrito numa célula em G₀.

QUESTÕES 24 a 26

Os índices tradicionais para medir o risco de dengue em uma determinada área são baseados nas formas imaturas do vetor (levantamento de larvas e pupas). Considerando aspectos do ciclo de vida do mosquito e a forma de transmissão da doença, pesquisadores brasileiros avaliaram a associação entre um índice entomológico obtido a partir de armadilhas para mosquitos adultos e a ocorrência de dengue em uma área endêmica.

“Para calcular o novo índice, foram espalhadas em São José do Rio Preto 56 armadilhas especiais, que liberam no ambiente um odor semelhante ao da pele humana – capaz de atrair as fêmeas de mosquito sedentas por sangue. Ao entrar no dispositivo, ficam aprisionadas e morrem. Além de coletar as fêmeas, também verificamos, via análise molecular, quais eram positivas ou negativas para dengue.”

QUESTÃO 24 (Peso 2)

A vantagem do novo índice entomológico desenvolvido pelos pesquisadores brasileiros está expressa em

- A) O número de larvas, pupas e insetos adultos coletados é mais significativo do que aquele do método tradicional.
- B) A coleta privilegia as fêmeas adultas, já que são elas que inoculam o agente patogênico nas vítimas.
- C) A análise molecular com vistas à identificação de vetores contaminados é inconsistente em relação ao propósito da pesquisa.
- D) O novo método reduz a exigência de cuidado com o acúmulo de água como reservatório de formas imaturas.
- E) O uso da substância que atrai os mosquitos para as armadilhas é tão nocivo quanto os inseticidas utilizados no controle químico do vetor.

QUESTÃO 25 (Peso 1)

Em relação ao ciclo biológico do *Aedes aegypti*, é correto afirmar:

- A) A espécie *Aedes aegypti* é um exemplo de inseto hemimetábolo.
- B) O tipo de reprodução em *Aedes aegypti* limita a variabilidade da espécie.
- C) As condições de vida durante o ciclo ampliam o nicho ecológico da espécie.
- D) A prole reduzida típica da espécie reflete uma baixa resistência ambiental.
- E) As mudanças morfológicas mais dramáticas ocorrem na fase de larva.

QUESTÃO 26 (Peso 1)

Doenças infecciosas podem ser classificadas em função de sua distribuição e padrão de ocorrência no tempo e no espaço. De acordo com essa conceituação, é correto afirmar:

- A) A dengue é um exemplo de doença reemergente, no Brasil, pelo fato de ter reaparecido após período de declínio significativo.
- B) A AIDS pode ser caracterizada como uma endemia, em função das características de sua ocorrência.
- C) Uma pandemia está necessariamente associada à alta morbidade e à grande mortalidade.
- D) O grande impacto das doenças emergentes é a alta incidência em populações anteriormente expostas ao agente infeccioso.
- E) Uma epidemia se caracteriza pelo longo período em que se estabelece numa população.

QUESTÕES 27 e 28

Por que o diabetes do tipo I era tão raro no passado e, por volta dos anos 1950, havia se tornado um flagelo?... Várias possibilidades foram consideradas ao longo dos anos e descartadas. A maior parte das evidências aponta para um gatilho viral – provavelmente um ou mais vírus encontrados em esgotos ou em água potável contaminada. Vários estudos indicam que os enterovírus estão associados. Alguns enterovírus podem se replicar no pâncreas inflamando áreas adjacentes onde residem as ilhotas que produzem insulina.

Se conseguirmos fazer uma vacina contra um tipo de enterovírus, devemos ser capazes também de fazer uma vacina contra outros. E se os experimentos provarem que os enterovírus causam diabetes tipo I, a descoberta pode apontar para um novo tratamento em potencial: a vacina contra a diabetes tipo I, que protegeria aqueles com maior risco de adquirir a infecção viral em primeiro lugar.

QUESTÃO 27 (Peso 3)

Entre os aspectos fisiológicos associados ao diabetes do tipo I, inclui-se:

- A) A natureza autoimune da doença limita a pesquisa por novas possibilidades terapêuticas.
- B) A dependência de insulina pelos doentes revela a impossibilidade do pâncreas de exercer as suas funções exócrinas.
- C) O diabetes tipo I decorrente de infecção por enterovírus e respectiva resposta imune revela a história evolutiva ser humano X vírus.
- D) A produção e liberação do glucagon continuam normais, mesmo com a destruição das Ilhotas de Langerhans.
- E) As funções do pâncreas em relação ao sistema digestório são comprometidas pelo diabetes.

QUESTÃO 28 (Peso 3)

O desenvolvimento de uma vacina contra o diabetes do tipo I permite considerações, como

- A) a condição de doença autoimune do diabetes descarta a estratégia de profilaxia por vacina específica.
- B) o sucesso da vacina contra a poliomielite garante a cura do diabetes tipo 1, porque utiliza enterovírus, o agente envolvido na infecção.
- C) a prévia sensibilização do sistema imunológico poderá proteger o pâncreas, preservando a produção dos hormônios envolvidos no controle da glicemia.
- D) indivíduos com maior risco de desenvolver o diabetes tipo I são os mais resistentes à infecção viral.
- E) sistemas genéticos envolvidos na produção de “fatores” imunológicos estão comprometidos em indivíduos com predisposição ao diabetes do tipo I.

QUESTÕES 29 e 30

Em junho de 2000, quando foram anunciados os resultados do Projeto Genoma Humano (PGH) em uma cerimônia na Casa Branca, Craig Venter, um pioneiro da técnica de sequenciamento do DNA, fez questão de ressaltar que “o conceito de raça não tem a menor base genética ou científica”.

Ao longo das últimas décadas, as pesquisas genéticas revelaram dois grandes aspectos a respeito das pessoas. O primeiro é que todos os seres humanos são estreitamente aparentados. O segundo aspecto fundamental é: num sentido muito concreto, todas as pessoas que vivem hoje são de origem africana. Todos os não africanos atuais descendem de alguns poucos milhares de seres humanos que saíram da África provavelmente por volta de 60 mil anos atrás. Há mais diversidade na África que em todos os outros continentes juntos. Os seres humanos que migraram da África há 60 mil anos refletem apenas uma fração da diversidade genética do continente.

QUESTÃO 29 (Peso 2)

Uma abordagem histórica do texto sobre o PGH permite afirmar:

- A) O projeto respondeu as questões mais relevantes sobre a dinâmica da expressão das características biológicas.
- B) Os estudos no contexto do PGH explicaram o significado do então chamado “DNA lixo”.
- C) Os dados levantados na época relacionaram muitas doenças genéticas às suas respectivas sequências informacionais.
- D) O PGH ampliou de modo significativo as possibilidades técnicas de investigação e o reconhecimento da enorme complexidade do genoma humano.
- E) A quantidade de dados obtidos pelo PGH justificou a sua finalização, o que limitou o uso da mesma abordagem em relação a outras espécies.

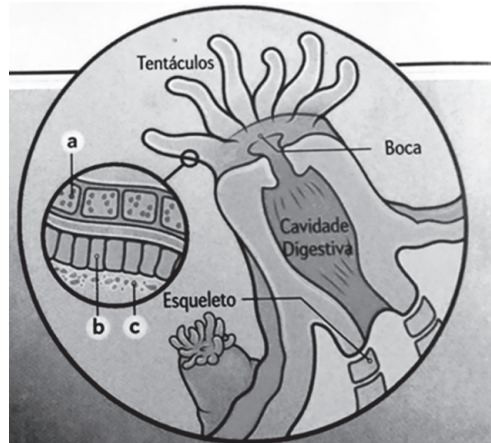
QUESTÃO 30 (Peso 3)

Aspectos sobre a identidade genética da espécie humana analisados a partir dos dados do PGH incluem a de que

- A) as semelhanças entre os indivíduos de grupos étnicos são muito mais significativas do que as diferenças, justificando a frase de Craig Venter sobre o conceito de raça.
- B) a diversidade humana no mundo atual põe em cheque a ideia de uma linhagem única, que surgiu e evoluiu no continente africano.
- C) a grande diversidade humana na África se deve ao fato da emigração imediata dos humanos modernos deste continente em direção a outras partes do mundo.
- D) os seres humanos que saíram da África e colonizaram os demais continentes perderam parte do genoma original da espécie.
- E) as mudanças genéticas associadas à cor da pele se concentraram em um único par de genes com um grande número de alelos.

Parte II - Questões Analítico Expositivas (01 e 02)

QUESTÃO 01 (Peso 2)



A figura ilustra esquematicamente um coral.

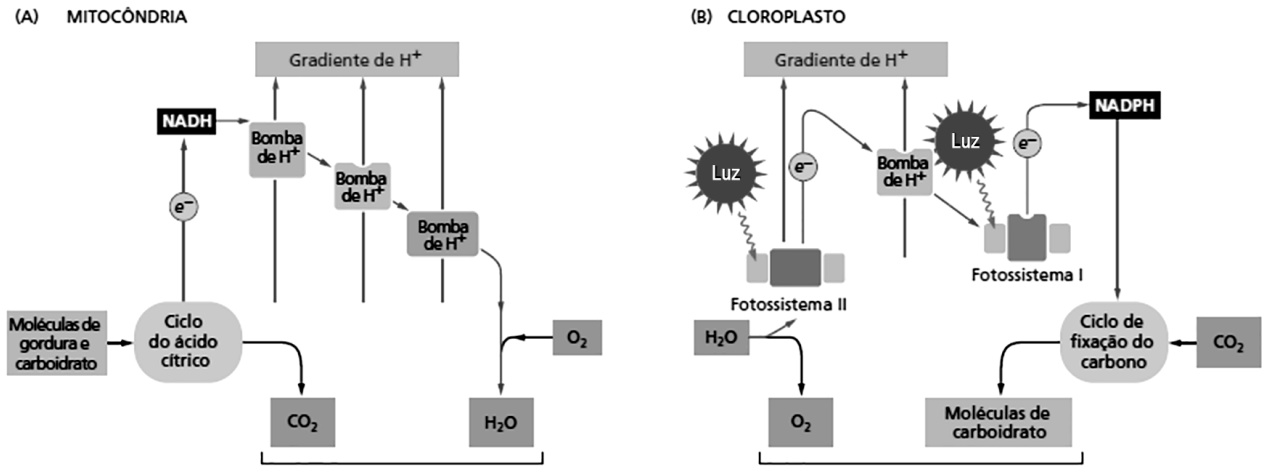
“Três seres em um.

Um coral é feito de muitos pólipos, que juntos constroem um esqueleto. Um pólipo é alimentado em parte pelas algas (a), que vivem sob uma epiderme (b) de bactéria (c). Os três organismos se beneficiam mutuamente. As algas dão cores à maioria dos corais.”

A partir da análise das informações,

- apresente duas características dos corais;
- defina a relação ecológica que está representada no esquema;
- considerando que as bactérias em questão são cianobactérias, apresente a contribuição específica desses organismos nos corais.

QUESTÃO 02 (Peso 3)



A figura compara dois processos bioenergéticos. Analise-a e destaque

- a fonte da energia que será transportada em moléculas como NADH e NADPH;
- as repercussões ecológicas dos dois processos, considerando sua interdependência.

Parte II - Questões Analítico Expositivas (01 e 02)

Questão 01

Questão 02

REFERÊNCIAS**Questões Objetivas****Questões 1 e 2**

Rodrigo A. L. Rodrigues, Ana C. dos S. P. Andrade, Paulo V. de M. Boratto, Giliane de S. Trindade, Erna G. Kroon and Jônatas S. Abrahão. An Anthropocentric View of the Virosphere-Host Relationship. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2017.01673/full>.

Questões 3 e 4

A Origem das Espécies em Quadrinhos, de Fernando Gonsales, 2009, disponível em: <https://livrepensamento.com/2013/09/12/a-origem-das-especies-em-hq/#jp-carousel-2482>.

Questões 5 e 6

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS J.; JOHNSON, A.; WALTER, P.; RAFF, K. *Biologia Molecular da Célula*. 6ª. Edição. Porto Alegre: Artmed. 2017. p. 756.

Questões 7 e 8

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS J.; JOHNSON, A.; WALTER, P.; RAFF, K. *Biologia Molecular da Célula*. 6ª. Edição. Porto Alegre: Artmed. 2017. p. 1149.

Questões 9 e 10

MEIRELES, Pedro. Quer saber a sua origem? Pergunte aos microorganismos e a Loki Darwinianas. Disponível em <https://darwinianas.com/2018/05/08/1957/>. Spang, A., Saw, J. H., Jørgensen, S. L., Zaremba-Niedzwiedzka, K., Martijn, J., Lind, A. E., et al. (2015). Complex archaea that bridge the gap between prokaryotes and eukaryotes. *Nature* 521, 173–179. doi:10.1038/nature14447. (<https://www.nature.com/articles/nature14447>)

Questões 11 e 12

<http://ciencia.estadao.com.br/blogs/herton-escobar/ra-brasileira-e-nova-recordista-mundial-de-cromossomos-sexuais/>
<http://revistapesquisa.fapesp.br/2018/03/13/misterios-de-ser-macho-ou-femea/?cat=ciencia#>.

Questões 14 e 15

<https://medium.com/@oquecoisa/rosalind-franklin-e-o-dna-e17dbaa9122f>.

Questões 16 e 17

Scientific American Brasil, Maio 2018, p. 58-59.

Questões 18 e 19

Thaís N. C. Vasconcelos^{1, 2, 3*}, Juliana S. Silva¹, Marcelo L. Ianhez¹ and Carolyn E. B. Proença¹ Floristic survey of the Brazilian Ages Memorial: a Cerradosensu stricto area with an educational relevance.

Questões 20 a 22

BENDAHDANE, M; RAYMOND, O.; GOUZY, J. The Rosa genome provides new insights into the domestication of modern roses. *Nature Genetics* (2018). (Adaptado). doi:10.1038/s41588-018-0110-3. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41588-018-0110-3>.

Questão 23

BLACKBURN, Elizabeth, EPEL, Elissa. O segredo está nos telômeros: receita revolucionária para manter a juventude e viver mais e melhor. 1. Ed. – São Paulo: Planeta, 2017. p. 22-23.

Questões 24 a 26

Acta Tropica, vol 182, junho de 2018, p. 43-53. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0001706X17312020?via%3Dihub>.

Questões 27 e 28

DRESCHER, C. TRACY, S. Vencendo o diabetes. *Scientific American*, Ano 16, no. 182, abril, 2018. P. 54-59.

Questões 29 e 30

KOLBERT, E. À flor da pele. *National Geographic*, n. 217, Abril 2018. Edição Especial.

Questões Analítico Expositivas**Questão 1**

ALBRIGHT, Rebecca. Podemos salvar os corais? *Scientific American*, Ano 16, no. 181, março, 2018. P. 46-53.

Questão 2

ALBERTS, B.; BRAY, D.; LEWIS J.; JOHNSON, A.; WALTER, P.; RAFF, K. *Biologia Molecular da Célula*. 6ª. Edição. Porto Alegre: Artmed. 2017. p. 755.



Apoio Técnico Especializado:



Apoio:



Realização:



PROEXT
PRO-REITORIA DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

PROAE
PRO-REITORIA DE ASSISTÊNCIA ESTUDANTIL