

01. Há cerca de 4,6 bilhões de anos, no planeta Terra tudo era matéria inerte, sem vida. Com o passar do tempo, unidades menores agruparam-se formando **complexos com características específicas (I)**: reserva, memória, auto-replicação. Tais complexos isolaram-se em **sistemas fechados (II)**, e **reações para obtenção de energia (III)** e de replicação passaram a ocorrer de forma ordenada para garantir um equilíbrio. Determinados sistemas aumentaram sua complexidade estrutural e também **capturaram sistemas menores (IV)**; com isso, conseguiram melhores resultados na **obtenção e transformação de energia (V)**. A **associação de sistemas fechados (VI)** aumentou a complexidade e proporcionou maior eficiência com a divisão de tarefas. A competitividade entre sistemas ordenou uma grande diversidade, em que **os mais ajustados permaneciam e se difundiam (VII)**, processo em contínuo andamento.

Preencha os parênteses com o número que acompanha a expressão que se refere a cada um dos elementos a seguir.

- () Multicelularidade
- () Biomoléculas
- () Teoria endossimbiótica
- () Células
- () Seleção natural

Questão 01

Respostas: VI – I – IV – II – VII.

Comentário: acredita-se que o planeta Terra tenha surgido há cerca de 4,6 bilhões de anos, porém muitas adversidades impediam o surgimento da vida. Após certo período, possivelmente há 3,5 bilhões de anos, modificações nas condições ambientais deram início à vida na Terra. Segundo a Teoria da Evolução Química, a vida na Terra surgiu após a combinação de moléculas inorgânicas, originando moléculas orgânicas simples, unidades menores – os monômeros. Estes, por sua vez, agruparam-se formando complexos com características específicas como reserva, memória e auto-replicação. Como exemplo, têm-se as proteínas, os lipídeos, os carboidratos e os ácidos nucleicos, chamados de biomoléculas. As biomoléculas foram envolvidas por uma fina camada, formando sistemas isolados do ambiente externo – as células –, dentro das quais os processos químicos que caracterizam a vida passaram a ocorrer. Inicialmente, as células possuíam característica estrutural muito simples, sendo chamadas de procarióticas. A membrana plasmática de tais células passou a invaginar e isolou o material genético, formando o núcleo e, em seguida, outras estruturas chamadas de organelas. Essas células mais complexas estruturalmente, classificadas em eucarióticas, teriam capturado células procarióticas – que as auxiliaram na respiração de gás oxigênio –, mitocôndrias e cloroplastos, segundo a teoria endossimbiótica. As eucarióticas ofereciam abrigo e nutrição; em troca, as procarióticas forneciam energia obtida através da respiração aeróbica ou da fotossíntese. Outro evento essencial para a diversidade de formas de vida foi o advento da multicelularidade, no qual células associaram-se dividindo tarefas, permitindo especializações e maior eficiência. Tal eficiência é refletida na competição entre os indivíduos, em que as populações mais adaptadas permanecem e perpetuam-se, fenômeno contínuo denominado de seleção natural. Portanto, a seqüência correta é: multicelularidade – VI; biomoléculas I; teoria endossimbiótica – IV; células – II; seleção natural – VII.

Pontuação: cada resposta correta vale dois pontos.

02. Leia os termos do quadro abaixo, que constituirão as respostas da questão.

Conjugação – Transdução – Transformação – Pêlos sexuais – Plasmídeo – Mutação – Antibiótico – Parede celular

Analise as assertivas da primeira coluna, que versam sobre microrganismos, associe as expressões em negrito nelas contidas a um termo do quadro e transcreva-o para a coluna correspondente.

Assertiva	Termo associado
A) Em um determinado experimento, placas de Petri contendo meio de cultura foram cultivadas com microrganismos. Passado certo período, bactérias começaram a colonizar tal placa. Porém, em regiões próximas aos microrganismos inicialmente cultivados na placa de Petri, algo presente no meio impediu o crescimento bacteriano.	
B) A aquisição de resistência pode se dar geneticamente sem interação com outros microrganismos .	
C) A recombinação gênica em bactérias pode proporcionar resistência a antibióticos, envolvendo apenas dois organismos vivos .	
D) Um dos tipos de diagnose bacteriana é o método de coloração de Gram. Entretanto, as micoplasmas não apresentam a estrutura detectada por esse método .	
A análise ultraestrutural dessas bactérias revela uma estrutura genética que as agrupam no Domínio Bacteria.	
E) A bactéria <i>Staphylococcus aureus</i> apresenta-se como importante contaminante em infecções hospitalares. Alterações no padrão de resistência destes microrganismos podem estar relacionadas à ação de bacteriófagos .	
F) Em biotecnologia, um gene de interesse pode ser introduzido em <i>Escherichia coli</i> através da absorção de DNA presente em meio cultivado .	
Por meio de estruturas ligantes de origem protéica , a <i>E. coli</i>	
transfere naturalmente o gene de interesse para <i>Agrobacterium</i> , bactéria utilizada como vetor natural de manipulação genética de plantas.	
Para tanto, a <i>E. coli</i> utiliza, como vetor, material genético disperso no citoplasma.	

Questão 02

Respostas: antibiótico – mutação – conjugação – parede celular – plasmídeo – transdução – transformação – pêlos sexuais – conjugação – plasmídeos.

Comentário: A) a atividade bacteriana, que inclui o seu crescimento colonial, pode ser impedida por diversos fatores, como falta de nutrientes, competição por espaço etc. Entretanto, como é relatado no experimento, o meio proporciona condições para o crescimento bacteriano, exceto em uma região onde elas não crescem. Como elas cresceram em um meio onde já havia outro microrganismo, o que impedia o crescimento era a secreção, por estes microrganismos, de substância bactericida ou bacteriostática, denominada de **antibiótico**.

B) Bactérias têm uma incrível capacidade de modificar-se geneticamente, processo denominado de **mutação**. Tais mutações podem garantir-lhes resistência a antibióticos, por exemplo. Neste caso, a mutação pode ocorrer sem a interação com outros microrganismos.

C) As bactérias são organismos vivos que se reproduzem essencialmente por meio assexuado. Mas elas possuem a capacidade de trocar material genético com indivíduos diferentes. Este processo é denominado recombinação gênica. Um dos processos, a **conjugação**, ocorre entre duas bactérias. Estas trocam plasmídeos através dos pêlos sexuais, ou pili. Neste caso os dois indivíduos estão vivos, diferentemente da transformação – em que é necessária a absorção de material genético de bactérias mortas e decompostas – e da transdução – que envolve modificação genética através de bacteriófago, um vírus.

D) Um dos tipos de diagnose bacteriana é o método de coloração de Gram, que identifica as bactérias em gram positivas ou negativas, de acordo com a **parede celular**. Porém, um grupo de bactérias, as micoplasmas, não apresenta a estrutura parede celular; nesse caso, a coloração gram é ineficiente. Porém, se quando realizada investigação ao microscópio eletrônico, percebe-se que a ultraestrutura da célula é desprovida de núcleo, possui DNA circular e **plasmídeo**, sendo estas as características que as agrupam no Domínio Bacteria.

E) A bactéria *Staphylococcus aureus* apresenta-se como importante contaminante em infecções hospitalares. Essa importância decorre da sua capacidade de se modificar geneticamente via bacteriófagos, processo denominado de **transdução**.

F) Hoje, bactérias são essenciais na manipulação genética, sendo utilizadas em prol de diversos avanços biotecnológicos. É possível hoje fazer transformação genética em plantas utilizando-se bactérias. Por exemplo, *Agrobacterium* é um gênero de bactérias que produzem tumores em plantas, alterando-as geneticamente. Sabendo dessa alteração, utiliza-se outra bactéria, *Escherichia coli*. Esta é facilmente modificada geneticamente através de **transformação**, processo em que ocorre a absorção de um gene de interesse (DNA) em meio cultivado. Como se pretende modificar plantas, a *E. coli*, quando em contato com *Agrobacterium*, pode transferir, através de **pêlos sexuais** – processo denominado de **conjugação** – **plasmídeos** (vetor de alteração genética) com o gene de interesse, dispersos no citoplasma. Após a conjugação, *Agrobacterium* já possui o gene de interesse e, portanto, já pode alterar a planta.

Pontuação: cada resposta correta vale um ponto.

03. A palytoxina é uma substância que tem a capacidade de causar a hemólise em células normais de mamíferos. Essa substância utiliza um receptor específico na membrana celular externa: uma das subunidades da enzima sódio e potássio ATPase, responsável também pela ligação do potássio que passará para o meio intracelular. A ouabaína, substância que utiliza o mesmo receptor específico que a palytoxina e o potássio, é um potente inibidor da enzima sódio e potássio ATPase, o qual, entretanto, não causa qualquer dano à membrana. Preencha com **V** ou **F** os parênteses abaixo, conforme sejam verdadeiras ou falsas as assertivas a seguir.

- A () A incubação de hemácias em meio de cultura de células contendo ouabaína não afeta a capacidade de regulação osmótica celular.
- B () A pré-incubação de hemácias em meio de cultura de células contendo ouabaína dificulta a hemólise dessas células cultivadas posteriormente em meio contendo palytoxina.
- C () Se hemácias normais forem incubadas em um meio contendo palytoxina e, posteriormente, adicionar-se ouabaína ao meio, espera-se que as células continuem íntegras.
- D () Ratos de laboratório foram modificados geneticamente de modo que todas as subunidades da enzima sódio e potássio ATPase se tornassem defeituosas e a regulação osmótica se tornasse independente dessa enzima. Ao injetar-se intravenosamente uma determinada concentração de palytoxina nesses animais, espera-se a sobrevivência de 100% deles.
- E () Suponha dois grupos de animais de laboratório: o grupo A foi modificado geneticamente de modo que todas as subunidades da enzima sódio e potássio ATPase perdessem sua atividade, e o grupo B apresenta animais normais. Ao injetar-se intravenosamente uma determinada concentração de ouabaína nesses animais, espera-se que os animais dos grupos A e B comportem-se da mesma maneira em termos de regulação osmótica.

Questão 03

Respostas: F – V – F – V – V.

Comentário: a palytoxina e a ouabaína são substâncias químicas que causam alterações no funcionamento normal das células de mamíferos. O efeito da ouabaína é bastante conhecido, sendo um inibidor da enzima sódio e potássio ATPase, o que impede o funcionamento normal da bomba de sódio e potássio e, conseqüentemente, altera a regulação osmótica celular, ocasionando comprometimento das funções de manutenção normal de íons, como o Na^+ e o K^+ , dentro e fora da célula. Já a palytoxina atua causando a hemólise celular, com danos diretos à membrana celular. A palytoxina, a ouabaína e o potássio competem pelo mesmo sítio específico de ligação, que corresponde a uma das subunidades da enzima sódio e potássio ATPase. A pré-incubação de hemácias em meio de cultura de células contendo ouabaína faria com que todos esses receptores ficassem ocupados, não permitindo a ligação da palytoxina posteriormente adicionada no experimento e, conseqüentemente, não desencadeando a hemólise nas células sanguíneas usadas no experimento. Já a incubação de hemácias normais em meio contendo palytoxina causaria a hemólise celular, independentemente da adição posterior de ouabaína ao meio. As células de animais geneticamente modificados, de modo que a enzima sódio e potássio ATPase passasse a apresentar as

subunidades receptoras defeituosas, não poderiam se ligar à ouabaína nem à palytoxina, impedindo seu efeito nas células; entretanto, essas células perderão a capacidade de regulação osmótica, pois a subunidade receptora defeituosa também não poderá se ligar ao potássio, íon importante nesse processo de regulação osmótica. Células de animais geneticamente modificados e normais submetidos ao contato com ouabaína se comportariam da mesma maneira no que diz respeito à regulação osmótica, pois o grupo A não sofrerá os efeitos da ouabaína, entretanto terá, de qualquer maneira, a sua regulação osmótica alterada, e o grupo B sofrerá os efeitos da ouabaína, tendo também seu processo regulatório danificado.

Pontuação: cada item correto vale dois pontos.

04. Considere as seguintes seqüências hipotéticas de DNA extraídas de alguns indivíduos de espécies indeterminadas.

Indivíduo I: ATTGGCCATATGACC

Indivíduo II: TGAGCGAATGTTCTA

Indivíduo III: CCGTAGATCAGTACA

Indivíduo IV: ATATAGCTTTCACGG

Indivíduo V: GGATCATTGGAATGC

Suponha que essas seqüências foram comparadas com seqüências de RNAm cujos processos em que estão envolvidas já são determinados e que estão disponíveis em bancos de dados de RNA, segundo a tabela abaixo.

Seqüências de RNAm provenientes de bancos de dados de diferentes espécies	Processo associado à seqüência
CCUAGUAACCUUACG	Produção de lactase
GGCAUCUAGUCAUGU	Deficiência no desenvolvimento e maturação de monócitos
UAUAUCGAAAGUGCC	Deficiência na produção de colecistocinina
ACUCGCUUACAAGAU	Produção do hormônio ecdisona
UAACCGGUAUACUGG	Produção de osteoblastos

Utilizando as informações acima, responda o que se pede a seguir.

- A) Que indivíduo provavelmente corresponde a um artrópode?

- B) Que indivíduo provavelmente tem a digestão de lipídeos deficiente?

- C) Que indivíduo provavelmente é mais propenso a infecções e doenças ao longo de sua vida?

Questão 04

Respostas: A) Indivíduo II; B) Indivíduo IV; C) Indivíduo III.

Comentário: seqüências de DNA de espécies indeterminadas podem ser estudadas utilizando-se como parâmetro seqüências de RNAm complementares. Alguns bancos de dados de RNA oferecem seqüências disponíveis que podem ser usadas para comparação, determinação e confirmação de espécies. Os bancos de dados de RNAm oferecem muitas vezes as funções em que determinadas seqüências estão envolvidas, facilitando a identificação das funções das seqüências de espécies desconhecidas. A tabela em questão oferece algumas seqüências hipotéticas de RNAm e os processos em que estão envolvidas. Assim, a seqüência de RNAm que codifica para a produção de hormônio ecdisona, hormônio produzido por artrópodes e responsável pelo processo de muda em insetos, é complementar à seqüência de DNA do indivíduo II, levando a crer que esse indivíduo provavelmente corresponde a um artrópode. A colecistocinina é um hormônio que atua no processo digestório. A presença de um quimo rico em gordura no duodeno estimula a secreção de colecistocinina pela mucosa duodenal, que, por via sanguínea, atinge o pâncreas e o estimula a produzir uma secreção mais rica em enzimas, que, dentre outras funções, agem na digestão de gorduras. A seqüência de RNAm que codifica para a deficiência na produção de colecistocinina

é complementar à seqüência de DNA do indivíduo IV, que provavelmente terá sua função digestória de lipídeos deficiente. A seqüência de RNAm associada à deficiência na produção de monócitos, células de defesa do organismo, é complementar à seqüência de DNA do indivíduo III, que provavelmente será mais propenso a doenças e a infecções ao longo de sua vida.

Pontuação: o item **A** vale três pontos; o item **B** vale quatro pontos; o item **C** vale três pontos.

05. Alguns insetos apresentam os dois pares de asas desenvolvidos, enquanto outros apresentam modificações dessa condição, substituindo o segundo par de asas por estruturas conhecidas como halteres, utilizadas para estabilizar o vôo. A condição das asas posteriores bem desenvolvidas, semelhantes às asas anteriores, é conhecida como plesiomórfica, ou seja, primitiva, e a condição das asas transformadas em halteres é conhecida como apomórfica, ou seja, derivada. De acordo com o exposto, responda o que se pede a seguir.

A) Cite um exemplo de um caráter plesiomórfico e seu correspondente apomórfico em vertebrados.

Caráter plesiomórfico: _____

Caráter apomórfico: _____

B) Modificações ao longo da história evolutiva, gerando apomorfias, acontecem em indivíduos que apresentam estruturas homólogas. Cite um exemplo de homologia em relação ao caráter plesiomórfico citado no item anterior.

Questão 05

Respostas: A) **caráter plesiomórfico:** quatro pares de patas em alguns répteis, **caráter apomórfico:** ausência de patas em serpentes; B) nadadeiras anteriores e posteriores de mamíferos aquáticos.

A) **caráter plesiomórfico:** cauda em primatas; **caráter apomórfico:** ausência de cauda em homínídeos; B) nadadeira posterior de mamíferos aquáticos.

A) **caráter plesiomórfico:** asas de aves; **caráter apomórfico:** asas de morcegos; B) membros anteriores de mamíferos.

Comentário: a sistemática filogenética preocupa-se com as relações evolutivas entre as espécie, levando-se em consideração as homologias e suas modificações ao longo da história evolutiva dos animais. Quando se analisa a evolução das asas dos insetos, por exemplo, podemos observar uma série de transformações, cuja condição inicial é de asas posteriores bem desenvolvidas e a condição final (ou modificada) é de asas posteriores modificadas em halteres. Essas duas condições, a mais antiga, original, e a mais recente, modificada de um caráter, representam um dos passos na evolução das asas dos insetos. De duas condições quaisquer em uma estrutura homóloga, a plesiomorfia corresponde ao caráter mais antigo ou primitivo; o caráter alterado, que resulta em uma condição mais recente, ou derivada, corresponde à apomorfia. Assim, o caráter correspondente ao segundo par de asas desenvolvidas equivale a uma plesiomorfia, e o caráter alterado, que resulta em asas modificadas em halteres, equivale a uma apomorfia. Há inúmeros exemplos desse fenômeno em vertebrados, dentre eles: a perda dos membros anteriores em serpente é apomórfica em relação à presença de quatro membros em outros répteis, assim como a condição tetrápode dos amniotas é plesiomórfica em relação à condição bípede de homínídeos, caráter apomórfico. A presença de cauda posterior em primatas é plesiomórfica em relação à ausência de cauda em outros mamíferos. As asas das aves apresentam caráter plesiomórfico em relação às asas dos morcegos, etc. Estruturas homólogas são aquelas que apresentam a mesma origem embrionária, tendo evoluído de maneira semelhante e desempenhando, ou não, a mesma função. Exemplos de estruturas homólogas para as condições plesiomórficas citadas são, respectivamente: nadadeiras de mamíferos aquáticos, membros de primatas, nadadeira posterior (caudal) de mamíferos aquáticos, membros anteriores de mamíferos.

Pontuação: o item **A** vale seis pontos (três pontos para cada subitem); o item **B** vale quatro pontos.

06. Os itens a seguir se referem ao reino *Plantae*, que, nas classificações mais modernas, exclui as algas.

A) Escreva **V** ou **F** nos parênteses abaixo, conforme sejam verdadeiras ou falsas as assertivas a seguir.

- 1 () Todos os organismos que apresentam embriões multicelulares maciços (sem cavidades internas), que se desenvolvem à custa do organismo materno, pertencem ao reino *Plantae*.
- 2 () Uma característica que torna as briófitas dependentes da água em estado líquido para a reprodução é a presença de anterozóides flagelados.
- 3 () Na estrutura reprodutiva das angiospermas, o saco embrionário corresponde, embriologicamente, ao óvulo dos mamíferos.
- 4 () Parênquimas são tecidos vegetais formados por células vivas cujas principais funções na planta são preenchimento, sustentação e assimilação.
- 5 () A difusão através do poro estomático é o processo responsável pela absorção de CO₂ e pela perda de vapor d'água que ocorre nas folhas.
- 6 () Uma alta concentração de ácido abscísico na folha causa a síntese de etileno, o que leva à formação da camada de abscisão e à queda dessa folha.

B) Escolha duas assertivas que você considerou FALSAS e reescreva-as de modo a torná-las verdadeiras. Indique o número das assertivas escolhidas.

B.I. Assertiva nº _____

B.II. Assertiva nº _____

Questão 06

Respostas: V – V – F – F – V – F.

Comentário: a questão aborda alguns temas relacionados ao reino *Plantae* (reprodução, morfologia, fisiologia etc.). No item **A** são apresentadas seis assertivas, das quais apenas 1, 2 e 5 são verdadeiras. Para tornar as demais (3, 4 e 6) verdadeiras, o candidato deveria reescrevê-las com as seguintes alterações:

Assertiva nº 3 - Na estrutura reprodutiva das angiospermas, **a oosfera** corresponde, embriologicamente, ao óvulo dos mamíferos.

Assertiva nº 4 - Parênquimas são tecidos vegetais formados por células vivas cujas principais funções na planta são preenchimento, **armazenamento (ou reserva)** e assimilação.

Assertiva nº 6 – Uma **baixa concentração de auxina** na folha causa a síntese de etileno, o que leva à formação da camada de abscisão e à queda dessa folha.

Pontuação: cada assertiva do item **A** identificada corretamente (V ou F) vale um ponto, e cada afirmativa falsa reescrita corretamente vale dois pontos.

07. Com base no conhecimento sobre os processos genéticos, identifique, entre as palavras listadas nos retângulos, aquela que corresponde aos fenômenos descritos nas assertivas a seguir e circule-as.

A) Suponha o indivíduo dífrido AaBb cujas células germinativas entraram no processo de meiose e originarão quatro tipos de gametas, cada tipo na proporção de 25%.

Segregação independente	Ligação gênica	Genes ligados
-------------------------	----------------	---------------

B) Um único par de alelos de uma espécie de mamífero é responsável pela manifestação do formato das orelhas e pelo comprimento do pêlo.

Interação gênica	Pleiotropia	Herança poligênica
------------------	-------------	--------------------

C) Cruzou-se uma variedade de grãos brancos com outra variedade de grãos vermelhos. Após o cruzamento entre si dos indivíduos da geração F₂, obtiveram-se grãos brancos, grãos de cores intermediárias e grãos vermelhos.

Herança quantitativa	Interação epistática	Hipostasia
----------------------	----------------------	------------

D) Uma determinada doença é manifestada por alelos recessivos. Um casal em que ambos são portadores dessa doença teve todos os filhos, de ambos os sexos, portadores.

Herança ligada ao sexo	Herança autossômica	Co-dominância
------------------------	---------------------	---------------

E) Em uma determinada anomalia fenotípica, a população afetada apresenta diferentes intensidades de manifestação do fenótipo, o que pode depender de outros genes ou de outros fatores que influenciam nessa intensidade de manifestação.

Ausência de dominância	Penetrância gênica	Expressividade gênica
------------------------	--------------------	-----------------------

Questão 07

Respostas: A) segregação independente; B) pleiotropia; C) herança quantitativa; D) herança autossômica; E) expressividade gênica.

Comentário: os processos genéticos que levam à expressão de certos genes ou doenças genéticas são bastante conhecidos. Alguns deles referem-se ao tipo de gameta que um indivíduo híbrido irá formar. Assim, tem-se o processo de segregação independente, pelo qual são produzidos quatro tipos diferentes de gametas, todos com a mesma proporção. A ligação gênica concerne ao processo pelo qual são produzidos apenas dois tipos de gametas, cada um com a proporção de 50%. O caso de genes ligados refere-se à produção de quatro tipos de gametas em proporções diferentes. Existem casos em que um único par de alelos pode determinar mais de um caractere. Esse fenômeno é conhecido como pleiotropia, que, no exemplo da questão, determinou o formato das orelhas e o comprimento do pêlo de uma espécie de mamífero. Já a interação gênica refere-se a casos em que dois ou mais genes, localizados ou não no mesmo cromossomo, atuam na expressão de uma determinada característica. A herança quantitativa (herança poligênica, poligenia ou herança multifatorial) refere-se a manifestações de características fenotípicas contínuas, como resultado do efeito cumulativo de muitos genes, cada um contribuindo para a determinação do fenótipo, resultando em uma variação fenotípica maior, como aconteceu no caso do cruzamento da geração F₂ dos grãos brancos e vermelhos. Há casos em que os alelos de um determinado gene impedem a expressão de outros alelos, os quais podem estar ou não no mesmo cromossomo. Esse fenômeno é conhecido como epistasia; nele, o gene que exerce a ação inibitória é conhecido como epistático, e o alelo que é inibido é conhecido como hipostático. Outros processos genéticos conhecidos são a herança autossômica e a herança ligada ao sexo. Esses dois processos podem ser diferenciados pelo fato de que a herança ligada ao sexo caracteriza-se por diferenças na expressão do fenótipo entre homens e mulheres. Já a herança autossômica se manifesta em ambos os sexos. No caso de ambos os indivíduos do casal manifestarem a doença, assim como seus filhos, independentemente do sexo, sugere-se que se trata de uma doença que não tem relação com o sexo, ou seja, trata-se de uma herança autossômica. A co-dominância é o fenômeno em que dois alelos diferentes não têm relação de dominância e recessividade entre si; assim, o heterozigoto não apresenta um fenótipo intermediário, mas sim os dois fenótipos simultaneamente. A interação do genótipo com o meio pode ser medida por dois fenômenos: a expressividade gênica e a

penetrância gênica. A expressividade gênica refere-se à intensidade com que um dado genótipo se manifesta em um indivíduo, sendo maior ou menor em indivíduos diferentes. Já a penetrância gênica refere-se à proporção em que indivíduos que apresentam o alelo para alguma alteração genética fenotípica manifestam o fenótipo esperado.

Pontuação: cada item correto vale dois pontos.

08. Um geneticista britânico afirmou que a humanidade está chegando ao fim de sua evolução. Segundo essa idéia, os avanços da tecnologia e da medicina são primordiais, em detrimento dos processos naturais, baseados na seleção natural, na mutação e nas mudanças aleatórias. De acordo com o geneticista, os fatores mais importantes que alteram a evolução humana são a diminuição do número de homens mais velhos que têm filhos e a diminuição da seleção natural devido aos avanços da medicina. “Hoje, em grande parte do mundo desenvolvido, 98% das crianças sobrevivem e chegam aos 21 anos”, acrescenta o britânico. O tipo de seres humanos que encontramos hoje é o único que haverá; “os seres humanos não ficarão mais fortes, inteligentes ou saudáveis”, garante o cientista. “Acho que todos estamos de acordo com o fato de a evolução ter funcionado de forma adequada para o ser humano no passado”, conclui o britânico.

De acordo com o pensamento desse cientista, analise as assertivas a seguir e preencha os parênteses com **V** ou **F** conforme sejam verdadeiras ou falsas.

- I. () Ao afirmar que “os seres humanos não ficarão mais fortes, inteligentes ou saudáveis”, é de se esperar que, no futuro, os humanos encontrados sejam muito semelhantes genotipicamente aos encontrados atualmente.
- II. () O cientista pauta sua teoria na diminuição de homens mais velhos, acima dos cinquenta anos, que se tornam pais. Nessa faixa etária, as possibilidades de mutação nos espermatozoides também diminuem.
- III. () O cientista garante que a seleção natural, cada vez mais impedida pelo avanço da medicina, vem diminuindo.
- IV. () Com a diminuição dos processos naturais que promovem a evolução, de acordo com o cientista, ocorrerá a diminuição da segregação independente dos cromossomos e da permutação.
- V. () Ao defender essas idéias, nas quais é possível identificar o desuso da teoria sintética da evolução para a ordem dos primatas, o cientista britânico mostra-se defensor do fixismo.

Questão 08

Respostas: V – F – V – F – F.

Comentário: o item **I** é verdadeiro. De acordo com o cientista britânico, os humanos estariam no fim do seu processo evolutivo, estagnando-se na condição atual. Neste caso, no futuro, os seres humanos serão muito semelhantes geneticamente (e, portanto, genotipicamente) aos seres humanos da atualidade. O item **II** é falso, pois o cientista defende que uma das causas do fim da evolução é a possibilidade reduzida de homens mais velhos, com mais de 50 anos, serem pais. Ele considera que as mutações ocorridas nos espermatozoides, em maior frequência nessa faixa etária, são essenciais para a continuidade da nossa evolução. Segundo o geneticista, hoje a natureza não consegue selecionar indivíduos que não têm condições de se sobressair em relação aos demais. O item **III** é verdadeiro. Atualmente, desde que haja cura e se possa ter acesso aos avanços da medicina, todos sobrevivem e têm chance de transmitir suas características genéticas. Este é um fato observado pelo cientista e apontado como um dos fatores que põem fim à evolução do homem. O item **IV** é falso, pois a segregação independente e a permutação são fenômenos pertinentes à meiose, fato que o cientista não contesta. Portanto, mesmo sem avançar evolutivamente, continuaremos gerando descendência por meio de reprodução sexuada, o que inclui a meiose. O item **V** é falso. O cientista britânico afirma que a evolução está diminuindo, chegando ao fim. Assim, ele considera que ela já aconteceu, indo de encontro ao fixismo, o qual afirma que as espécies são imutáveis.

Pontuação: cada item correto vale dois pontos.