

QUESTÃO 01| Biotecnologia envolve o uso das tecnologias que utilizam organismos vivos, ou produtos elaborados a partir deles, para criar ou modificar produtos para fins específicos. Suas principais aplicações estão relacionadas às áreas da medicina, agricultura, produção de alimentos e meio ambiente. O quadro abaixo mostra alguns benefícios da biotecnologia.

- I. Aumento da produção de alimentos.
- II. Obtenção de alimentos mais nutritivos e com propriedades medicinais.
- III. Desenvolvimento de técnicas terapêuticas para doenças que ainda não têm cura, como o câncer, ou cujos tratamentos não são tão eficientes.
- IV. Produção de medicamentos, além de hormônios, anticorpos e insulina.
- V. Uso da biorremediação para controlar e eliminar a contaminação nos ambientes.
- VI. Produção de produtos biodegradáveis para reduzir a poluição ambiental.

Analise as alternativas a seguir e assinale a que apresenta o benefício diretamente relacionado ao processo de clonagem.

- A** III.
- B** I.
- C** VI.
- D** V.

QUESTÃO 02| A genética molecular é a área dentro da genética que estuda a estrutura e a função dos genes em nível molecular, utilizando métodos da biotecnologia. Com esse conceito e seus conhecimentos, assinale V (verdadeiro) ou F (falso) para as alternativas.

- A** Quatro técnicas básicas são muito utilizadas na biotecnologia: a amplificação do DNA utilizando a PCR (reação em cadeia da polimerase), a separação de DNA e RNA mensageiro e a detecção destes, e também a expressão de genes.
- B** Ao estudo das características herdadas e que não estão estritamente associadas a mudanças na sequência do DNA dá-se o nome de epigenética.
- C** Uma vez que o DNA foi isolado, a transcriptase reversa é empregada para convertê-lo em RNAm de cadeia simples, a partir do qual um novo RNA é produzido usando RNA polimerase.
- D** As enzimas de restrição reconhecem e atuam sobre sequências específicas de DNA, catalisando a destruição de uma ligação peptídica entre dois nucleotídeos consecutivos ligados a determinadas bases.

QUESTÃO 03| Leia o texto a seguir.

O projeto Genoma Humano – PGH – foi um ambicioso projeto que teve início no ano de 1990, com o objetivo claro de sequenciar todo o genoma humano. O grupo PGH representou uma iniciativa do setor público, liderada pelo governo americano, que mais tarde passou a ter a concorrência de um grupo pertencente à iniciativa privada, liderado pelo cientista Venter. Não só preocupados em definir as sequências gênicas do genoma humano, as pesquisas tiveram ambições importantes como mapear genes associados a doenças, permitir o desenvolvimento da farmacogenômica e proporcionar diagnósticos mais rápidos e de forma mais clara para diversas doenças genéticas, entre tantas outras aplicações. Um dado que chamou atenção foi termos um número de genes bem menor do que o esperado, para nossa complexidade genética.

Qual afirmativa melhor explica o fato de termos bilhões de sequências de nucleotídeos, porém, com um número de genes pouco maior que de animais inferiores que também tiveram seus genomas sequenciados?

- A** O genoma humano apresenta genes com sequências nucleotídicas de *exons* muito maiores que aquelas vistas em animais inferiores, justificando assim seu genoma ser bem maior.
- B** Apresentamos em nosso genoma muitas e longas sequências intergênicas e sequências intrônicas, proporcionando, dessa forma, um número bem mais expressivo de nucleotídeos quando comparado ao de animais inferiores.
- C** O genoma humano apresenta, para a maior parte de suas informações genotípicas, dois ou mais genes, enquanto os animais inferiores apresentam apenas um gene para cada característica genética; logo, é razoável supor que tenhamos uma sequência nucleotídica muito maior.
- D** Apresentamos um material genético diplóide, enquanto animais inferiores são haplóides; logo, o número de sequências nucleotídicas deve ser bem maior.

QUESTÃO 04|

— Desculpe-me, Prof. Ventrilli; mas são justamente os cantos de guerra que levantam as massas. São eles que entram na alma do povo. A música de guerra e a música folclórica, que exprime o sentimento do homem. Do homem sem pátria, do homem- humanidade, digamos. O homem universal, sem restrições de interesses personalísticos e sem inibições naturais de pátria, religião, família... Não a música clássica que apenas revela a alma de um artista. O sentimento de um homem. E, só excepcionalmente as reações desse artista, desse homem, são as reações de toda uma nação. A música que se batizou de clássica é música

para minoria, uma elite. Música para ouvidos educados e não para o coração virgem do homem do povo. Por isso lhe dá sono. A música folclórica, ao contrário, logo que penetra no tímpano, ecoa na alma. Na primeira audição. Seja o folclore argentino ouvido por um dos nossos sertanejos... Sejam as canções do mujique entrando nos ouvidos dos selvagens da América. O aboio das nossas vaquejadas, o fado nostálgico do lusitano, a música quente das castanholas e os rufos bárbaros das populações primitivas. Eis sons que só não agradam àqueles cuja educação incompleta os proíbe de as apreciar. Música de âmago para íntimo. Eu concebo, Professor, a música como a primeira das artes. Mas essa música que a gente sente logo, não a que a gente tem que entender para sentir. Penso mesmo que amanhã só esses raros trechos da música de Chopin, Mozart, Beethoven, Haydn, Tchaikowsky serão ouvidos. Assim mesmo adulterados, com ritmos diferentes, adaptados ao sentimento imutável do povo. Cá no Brasil, as nossas grandes figuras cederão a batuta para um Zequinha de Abreu, um Catulo. [...] É bom que se destrua o que separa os homens. Busquemos só a música que se faz anônima no uso do povo. Música que se situará no meio, entre os tangos, rumbas, sambas, fados de um lado e do outro as sinfonias, as **ouvertures** pomposas, os prelúdios e as **finales** barulhentas: que esta seja a música do futuro, Prof. Ventrilli!...

[...]

O ideal seria o povo elevar-se até à compreensão da música dos clássicos. O sentimento se educa. Música imortal tem tanto do sentimento do homem, da humanidade, como os aboios tradicionais.

[...]

(LEÃO, Ursulino. Maya. 2. ed. Goiânia: Kelps, 1975. p. 91-93.)

O texto faz referência a “populações primitivas”. Considerando os estudos sobre a origem da vida, nos deparamos com uma ciência multidisciplinar, que abrange, além da Biologia e da Química, conhecimentos da Astronomia, da Geologia e da Física.

Com base nessa temática, origem da vida, analise cuidadosamente os itens a seguir:

- I. Dentre os elementos químicos envolvidos no processo, destacam-se apenas o carbono e o hidrogênio, responsáveis pelos elementos orgânicos geradores da vida.
- II. Os ácidos nucleicos estão relacionados não só com a criação, mas também com a preservação da variabilidade entre os organismos.
- III. Louis Pasteur, através de seus experimentos, teve grande influência como marco inicial no questionamento científico moderno a respeito da origem da vida, contribuindo para reforçar a hipótese da biogênese.

De acordo com os itens analisados, marque a alternativa que contém apenas proposições corretas:

- A** I e II **C** I e III
B I, II e III **D** II e III

QUESTÃO 05| Uma mulher A entrou na justiça solicitando o reconhecimento da paternidade das crianças B e C, indicando D como possível pai. Ao saber do processo, outro homem E se manifestou, alegando que poderia ser pai de uma das crianças. Diante da recusa de D, em assumir a paternidade das crianças, associada às alegações de E, o juiz solicitou o exame de DNA, que obteve como resultado os padrões de bandas mostrados a seguir.



Considerando-se essas informações e os conhecimentos sobre genética, é correto afirmar que o juiz dará uma sentença correta se determinar que D deverá assumir a paternidade

- 1) da criança B e que um novo exame deverá ser realizado para encontrar o pai da criança C.
- 2) da criança C, mas não a paternidade da criança B.
- 3) das duas crianças.
- 4) da criança C e que E deverá assumir a paternidade da criança B.
- 5) da criança B e que E deverá assumir a paternidade da criança C.

QUESTÃO 06|

Um fungo geneticamente modificado que comete suicídio depois de cumprir sua função num processo industrial pode tornar mais seguros os micro-organismos transgênicos. Criado por pesquisadoras da USP, o micróbico destrói o próprio DNA quando sua comida acaba, evitando que genes estranhos contaminem o ambiente. As pesquisadoras acreditam ter desenvolvido um sistema promissor de biossegurança que pode ser aplicado a qualquer micro-organismo transgênico e buscaram um gene da bactéria *Serratia marcescens*, que codifica uma nuclease, enzima que quebra em pedacinhos os ácidos nucleicos, como o DNA e o RNA. “Na natureza a bactéria joga a enzima para fora a fim de degradar os ácidos nucleicos e se alimentar deles”.

O gene bacteriano, após ter sido modificado para que a nuclease permanecesse no interior da célula, é então introduzido no genoma do fungo. Essa estratégia pode ser útil numa cepa transgênica da levedura que produzisse álcool de forma mais eficaz.” (LOPES, 2018)

LOPES, Reinaldo José. Fungo suicida reduz risco de transgênico. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, 9 jan. 2003. Folha Ciência. (Adaptado).

A biotecnologia de transferência de um gene bacteriano para um fungo pode ser efetivada com sucesso, porque

- A** o fungo e a bactéria têm genomas idênticos.
- B** a tradução da mensagem genética faz-se sob um sistema de decodificação universal.
- C** a transcrição e a tradução da mensagem genética em fungos e em bactérias ocorrem simultaneamente
- D** o DNA e o RNA são constituídos pelas mesmas unidades monoméricas.

QUESTÃO 07|

A Comissão de Ciência, Tecnologia, Inovação, Comunicação e Informática, CCT, do Senado rejeitou, em outubro de 2015, o Projeto de Lei da Câmara, PLC, 34/2015, que retira a obrigação de estampar o símbolo indicando a presença de ingrediente transgênico nos rótulos de produtos alimentares. A matéria flexibiliza a regra para a rotulagem de alimentos que contêm organismos geneticamente modificados, OGM, como óleo de soja, fubá, entre outros. O projeto ainda será analisado pelas Comissões de Assuntos Sociais, CAS, e de Meio Ambiente, Defesa do Consumidor e Fiscalização e Controle, CMA.

FRANÇA, P. Projeto que desobriga indicação de ingrediente transgênico em alimentos é rejeitado pela CCT. Disponível em: <<http://www12.senado.leg.br/noticias>>. Acesso em: 11 abr. 2016. Adaptado.

Com relação aos organismos transgênicos, com base nos conhecimentos sobre o DNA recombinante, é correto afirmar:

- 1) Organismos transgênicos são gerados pela hibridação de duas espécies do mesmo grupo filogenético.
- 2) O mosquito *Aedes aegypti* é um organismo transgênico porque pode transmitir três tipos diferentes de doenças virais.
- 3) Plantas transgênicas podem ser produzidas através da transferência de genes mediada por *Agrobacterium tumefaciens*.
- 4) Indivíduos que consomem alimentos transgênicos podem ter suas células geneticamente transformadas pelos genes do alimento consumido.
- 5) A poluição ambiental constitui uma das principais origens de organismos transgênicos.

QUESTÃO 08|

Material genético analisado em ossada só passa de mãe para filho

Descobrir a identidade do rei Ricardo III foi mais fácil graças a uma curiosa circunstância: os descendentes de sua mãe, Cecily Neville, incluíram mulheres durante meio milênio.

Isso é relevante porque o material genético analisado para comprovar que a ossada desenterrada era do monarca é passado só das mães para os filhos (sejam homens ou mulheres).

Trata-se do chamado DNA mitocondrial, isto é, aquele material genético que não fica no lugar de praxe, o núcleo das células, mas sim em um pequeno órgão dentro delas, as mitocôndrias.

(www.folha.uol.com.br. Adaptado.)

A partir das informações do texto, é correto concluir que:

- A** nos casos de maternidade duvidosa, o melhor seria a utilização do DNA genômico.
- B** o DNA mitocondrial de um homem foi herdado de sua avó materna, e não de sua avó paterna.
- C** o DNA mitocondrial de uma mulher é o mesmo de sua avó paterna.
- D** atualmente, em casos de paternidade duvidosa, deve-se utilizar o DNA mitocondrial.
- E** irmãos gêmeos univitelinos apresentam o mesmo DNA mitocondrial, enquanto os bivitelinos não.

QUESTÃO 09| Leia o texto a seguir.

O RNA celular é produzido a partir de um molde de DNA. No processo de produção do RNA as duas cadeias do DNA se separam e apenas uma delas serve de molde para o RNA; a outra cadeia de DNA não participa da síntese. A produção de RNA a partir de DNA é catalisada pela enzima RNAPolimerase.

SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI JÚNIOR, Nelson. **Biologia**. São Paulo: Saraiva, 2011. p. 98.

O processo que leva à produção de RNA é denominado

- A** tradução gênica
- B** transcrição gênica
- C** mutação gênica
- D** duplicação gênica

QUESTÃO 10| Nas células eucariontes, o processo básico de gênese de novas células obedece a um padrão cíclico que começa com o crescimento celular e culmina com a divisão em duas células filhas. Considerando a mitose de eucariontes superiores, assinale as afirmativas em V para verdadeiras ou F para falsas.

- A** Durante a metáfase mitótica, uma célula $2n=4$ terá 4 cromossomos, 8 cromátides e 8 moléculas de DNA.
- B** Os fragmentos de Okazaki são cadeias curtas de DNA que, quando unidos, originam uma cadeia descontínua.
- C** A fragmentação da carioteca é um evento que ocorre na prófase.
- D** A citocinese das células animais é centrípeta e anastral.

QUESTÃO 11| Leia o texto a seguir.

Todo cromossomo apresenta uma região especial, por meio da qual as cromátides-irmãs se mantêm unidas desde a duplicação cromossômica até a sua separação para as células-filhas. É também por essa região que cada cromátide se prende aos microtúbulos que irão separá-las durante a divisão celular. Essa região também divide o cromossomo em partes.

SNUSTAD, D. Peter; SIMOONS, Michael. **Fundamentos de genética**. 4. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. p. 22. (Adaptado.)

A região à qual o texto se refere, a fase da divisão celular indicada e as partes cromossômicas geradas são, respectivamente,

- A** telômero, zigóteno e cromonema interfásico.
- B** centrômero, telófase e cromatina nuclear.

- C** centrômero, anáfase e braços cromossômicos.
- D** telômero, metáfase e satélites terminais.

QUESTÃO 12| Toda célula se origina da divisão de uma célula preexistente. O período que compreende as modificações ocorridas em uma célula, desde sua formação até sua própria divisão em duas células-filhas, é denominado de ciclo celular. Em relação ao ciclo celular, julgue as alternativas abaixo:

- A** Em células procariontes a molécula de DNA possui apenas uma origem de replicação, enquanto que nas células eucarionte existem múltiplas origens de replicação, sendo que em cada ponto de origem a replicação é bidirecional.
- B** Na mitose, o conteúdo de cromossomos na fase de metáfase é o mesmo da fase de G1 da intérfase, porém, o conteúdo de DNA na metáfase é o dobro do que em G1.
- C** O ponto de restrição tem o papel controlador de uma importante decisão celular: continuar proliferando ou retirar-se do ciclo e entrar em um estado quiescente, ocorrendo na fase G2 da intérfase.
- D** A DNA-polimerase não consegue iniciar a síntese de DNA sem o auxílio de segmentos curtos de RNA denominados *primers*, cuja sequência de nucleotídeos é complementar à do DNA molde.

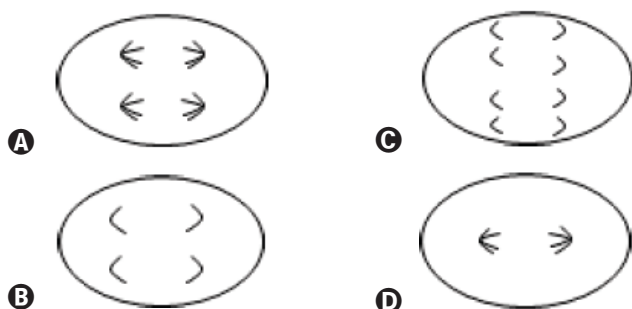
QUESTÃO 13| Suponha que uma célula com um cromossomo duplicado, na fase da metáfase, possui em uma de suas cromátides um curto segmento de DNA com uma mutação. Caso essa célula sofra duas mitoses consecutivas, a porcentagem de células resultantes com essa mutação será de

- A** 75%.
- B** 50%.
- C** 25%.
- D** 0%.
- E** 100%.

QUESTÃO 14| Leia o texto a seguir.

A divisão celular ocorre por meio de dois processos distintos: mitose e/ou meiose. Quando uma célula realiza meiose, formam-se quatro novas células com n cromossomo cada e quando se realiza mitose, formam-se duas novas células com 2n cromossomos cada.

Qual das imagens abaixo representa a divisão de uma célula germinativa com $2n = 4$, no momento em que ela se encontra na anáfase I da meiose?



QUESTÃO 15| Em uma divisão celular, uma célula diploide com 4 cromossomos ($n = 4$) terá, durante a fase da metáfase I da meiose, quatro cromossomos

- A** distintos, cada um com uma cromátide.
- B** distintos, cada um com duas cromátides.
- C** pareados, cada um com uma cromátide.
- D** pareados, cada um com quatro cromátides.
- E** pareados, cada um com duas cromátides.

QUESTÃO 16| Considerando que a maneira como uma célula se divide depende da complexidade do organismo e do seu tipo de célula, a respeito da divisão celular, assinale a alternativa correta.

- A** Os procariontes, organismos unicelulares, realizam a reprodução assexuada.
- B** Nas células eucarióticas, há apenas a divisão celular conhecida por meiose.
- C** A mitose tem como resultado quatro células haploides.
- D** A bipartição não constitui forma de reprodução assexuada.
- E** Como resultado da meiose, tem-se o crescimento do organismo.

QUESTÃO 17| Entre as diferentes formas de reprodução, ocorre a formação de células haploides a partir de células diploides femininas e masculinas. Acerca da divisão celular especial, julgue os itens a seguir.

- 00. Essa divisão é conhecida como meiose ou divisão reducional e ocasiona formação de esporos no ciclo reprodutivo das plantas.
- 01. Durante essa divisão, uma célula diploide dá origem a quatro células haploides.
- 02. Nos animais, essa divisão dá origem aos gametas.
- 03. Nesse tipo de reprodução, não há ocorrência de permutação.
- 04. A meiose é responsável pela constância do número de cromossomos, porém não garante variação cromossômica em razão da ausência de recombinações.

GABARITO

- 01| A
- 02| VVFF
- 03| B
- 04| D
- 05| 5
- 06| B
- 07| 3
- 08| B
- 09| B
- 10| VVVF
- 11| C
- 12| VVVF
- 13| B
- 14| D
- 15| E
- 16| A
- 17| VVVFF