

01. (Fuvest-Ete 2022) Um pesquisador deseja obter uma bactéria transgênica que expresse uma proteína animal. Para tanto, ele deve inserir na bactéria a sequência

- complementar do gene, obtida a partir do genoma do animal.
- idêntica do gene, obtida a partir do genoma do animal.
- de codificação do gene.
- inversa complementar do gene, presente no genoma animal.
- completa do RNAm do gene.

02. (Unesp 2022) Em um filme de ficção científica, um cientista resolveu criar animais que fossem metade "espécie A" e metade "espécie B". Por exemplo, um "crocopato", metade crocodilo e metade pato, ou um "chimpanfante", metade chimpanzé e metade elefante. Cada um desses animais criados em laboratório seria uma quimera, um híbrido, um animal resultante da fusão de duas espécies diferentes. Nesse filme, o cientista tinha 20 espécies com as quais trabalhar, e seu objetivo era criar todas as quimeras possíveis a partir da combinação de duas espécies diferentes, ao ritmo de uma nova quimera por dia em todos os dias da semana.

A figura ilustra uma das combinações que o cientista desejava obter: um "tubavalô", metade tubarão e metade cavalo.



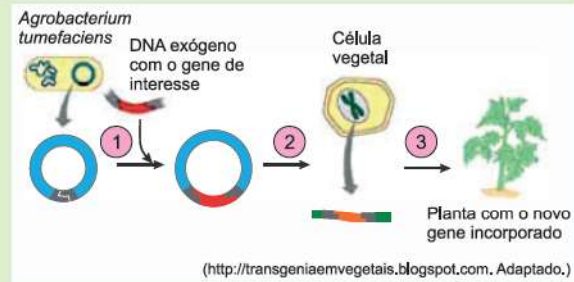
Na vida real, ainda que com grandes limitações, os cientistas já são capazes de criar organismos que expressam características fenotípicas de interesse incorporadas de uma outra espécie, como bactérias que sintetizam a insulina humana.

O tempo necessário que o cientista do filme levaria para produzir todas as suas combinações quiméricas e o nome da técnica que os cientistas da vida real utilizam para obter organismos com características genéticas de outras espécies são, respectivamente,

- 400 dias e terapia gênica.
- 190 dias e transgenia.
- 380 dias e clonagem.
- 190 dias e terapia gênica.
- 400 dias e transgenia.

03. (Unesp 2022) Para obtenção de plantas transgênicas

em laboratório, um dos vetores utilizados é um plasmídeo, chamado Ti, presente na bactéria do solo *Agrobacterium tumefaciens*. Os pesquisadores inserem nesse plasmídeo um segmento de DNA de uma espécie que tem o gene de interesse (DNA exógeno), e utilizam esse plasmídeo como vetor para inserir o gene de interesse no genoma da espécie vegetal que se deseja modificar. Esse processo, de forma simplificada, está representado a seguir.



Na figura, as etapas em que ocorrem a indução da diferenciação celular, a aplicação das enzimas de restrição e a recombinação entre o gene de interesse e o DNA vegetal estão indicadas, respectivamente, pelos números

- 3, 2 e 1.
- 3, 1 e 2.
- 1, 3 e 2.
- 2, 1 e 3.
- 1, 2 e 3.

04. (Upf 2022) O processo biotecnológico pelo qual é realizada a transferência de material genético entre espécies sexualmente incompatíveis denomina-se:

- Geneterapia.
- Cisgenia.
- Clonagem.
- Transgenia.
- Crossing over.

05. (Ufjf-pism 3 2021) A modificação genética da bactéria *Escherichia coli* foi um marco do início da Engenharia Genética há mais de 40 anos. Desde essa data até agora houve um extraordinário avanço das técnicas de manipulação genética. O primeiro transplante de genes bem sucedido entre animais de duas espécies diferentes foi feito em 1981, quando fragmentos de DNA de um coelho, contendo o gene para hemoglobina, foram injetados em células-ovo de camundongo, resultando em um organismo que, por ação humana, tinha sequência de DNA de outra espécie inserida em seu genoma. O ser vivo que resulta desse tipo de técnica recebe o nome de:

- Clone.
- Triplóide.
- Híbrido.
- Transgênico.
- Aneuploide.

06. (Fmc 2021) No diagnóstico molecular para a detecção

do novo coronavírus pela técnica de RT-qPCR (PCR quantitativo), o DNA complementar (cDNA) viral é amplificado após o material genético do vírus passar por uma

- transcrição reversa.
- tradução ribossomal.
- mutação genômica.
- translocação recombinante.
- recombinação transcricional.

**07. (Ueg 2021)** Um exemplo recente de vacina produzida no Brasil, e extremamente importante em países subdesenvolvidos, foi a criação da vacina contra esquistossomose e o seu aparente sucesso nos testes clínicos, divulgado pelo Instituto Oswaldo Cruz (Fiocruz) em 2016. Nesse caso, a proteína do verme *Schistosoma mansoni* clonada é a Sm14 e, para esse tipo de gene mais complexo, costuma-se fazer uso de sistemas de expressão eucarióticos. Ou seja, é possível transformar um organismo eucariótico (como leveduras *Pichia pastoris* ou até outros nematódeos, como o *Caenorhabditis elegans*) com algum gene e expressá-lo em larga escala.

Outro tipo bastante interessante de vacinas numa abordagem mais recente são as vacinas de DNA, que não são baseadas no próprio patógeno, como as vacinas atenuadas ou inativadas e sim, na informação genética do ácido nucleico.

Disponível em: <https://profissaobiotech.com.br/desenvolvimento-de-novas-vacinas/>. Acesso em: 12 nov. 2020.

Sobre as vacinas de DNA, tem-se o seguinte:

- consistem em moléculas lábeis de ácido ribonucleico manipuladas para duradoura imunidade.
- subsidiem elevada imunogenicidade causada pela partícula atenuada do micro-organismo.
- utilizam como estratégia as divergências entre o código genético do parasita e do hospedeiro.
- forneçam ao hospedeiro uma pequena sequência de DNA manipulada na forma de plasmídeo.
- agem com o intuito de induzir a produção de anticorpos contra o DNA do *Schistosoma mansoni*.

**08. (Upf 2021)** A Biotecnologia, uma das áreas da Biologia que evoluiu muito rapidamente, tem cada vez mais aplicações em nosso dia a dia: desde o desenvolvimento farmacêutico, a produção de alimentos, o tratamento de resíduos poluentes, até o combate da pandemia da COVID-19, ajudando a decifrar o genoma do novo coronavírus e a compreender como ele age em nosso organismo. Durante uma aula de Biologia, alguns estudantes fizeram as seguintes afirmações sobre Biotecnologia:

- Aline: “Enzimas de restrição são as que cortam o DNA em pontos específicos.”
- Fernando: “Proteoma é o conjunto de proteínas expressas pelo genoma de um organismo.”
- Joana: “A identidade genética individual pode ser

estabelecida pela técnica DNA *fingerprint*, ou impressão digital genética.”

– Deise: “Na clonagem, é realizada a transferência de um núcleo somático para um óvulo anucleado, obtendo uma célula diploide e, a partir desta, um indivíduo idêntico ao doador do núcleo, com exceção do genoma mitocondrial.”

Estão corretas as afirmações dos estudantes:

- Aline e Deise, apenas.
- Fernando e Deise, apenas.
- Fernando, apenas.
- Aline, Fernando e Deise, apenas.
- Aline, Fernando, Joana e Deise.

**09. (Fac. Albert Einstein - Medicina 2020)** Terapia Genética, Imunoterápicos e Nanotecnologia são novos instrumentos no combate ao câncer

Existem várias terapias sendo estudadas para o combate ao câncer e uma das apostas é a terapia genética. Em uma de suas modalidades, chamada Terapia Car-T, as células do sistema imunológico do paciente, no caso o linfócito T, são modificadas para combater o tumor. Sabe-se que algumas doenças não vão responder a determinados tratamentos, por isso, é preciso cada vez mais personalizá-los, apontam médicos oncologistas.

(Raphael Kapa. <https://oglobo.globo.com>. 30.08.2019. Adaptado.)

A terapia genética tem se mostrado promissora no tratamento e cura de inúmeras doenças que não apenas o câncer. De modo geral, essa terapia consiste em

- substituir segmentos específicos de DNA das células alvo por outros segmentos que levam à síntese de moléculas capazes de restabelecer o quadro normal do paciente.
- inserir no genoma das células do tecido doente genes funcionais obtidos de outras espécies, restabelecendo o padrão fisiológico normal do tecido alvo da terapia.
- tratar o paciente com quimioterápicos que reconhecem e atuam apenas sobre as células que apresentam padrões anômalos de divisão celular.
- promover a fusão de núcleos de células normais aos de células doentes, formando células híbridas capazes de restabelecer processos metabólicos até então anômalos.
- tratar o paciente com medicamentos que inibem a expressão dos genes defeituosos causadores da doença.

**10. (Uepg-pss 3 2020)** Atualmente, o conhecimento genético pode ser utilizado em uma série de aplicações biotecnológicas. Assinale o que for correto sobre conhecimentos em genética que são úteis ao ser humano nas áreas da saúde, produção agropecuária e meio ambiente.

- A técnica de terapia gênica consiste em substituir todo o genoma de um paciente por um genoma considerado normal. Essa técnica não tem como foco o tratamento de doenças humanas.
- A chamada “impressão digital” genética ou DNA *fingerprint* tem sido útil para a identificação de pessoas,

para esclarecer dúvidas sobre a possível participação de suspeitos em crimes e para realizar testes de paternidade.

- 04) Com o advento da chamada "engenharia genética", é possível introduzir um gene de uma espécie A em uma espécie B. Os organismos que, a partir da manipulação genética, recebem e incorporam um gene de outra espécie são chamados de transgênicos.
- 08) A partir da tecnologia do DNA recombinante, é possível a produção de certos hormônios da espécie humana. O hormônio insulina, por exemplo, é produzido a partir do gene humano da insulina clonado em bactérias. Uma grande quantidade de insulina é sintetizada pelas bactérias recombinantes, a qual posteriormente é isolada e purificada para a utilização humana.

11. (Fatec 2020) Embora há milhares de anos o ser humano utilize a Biotecnologia tradicional na produção de vinhos, vinagres, queijos e iogurtes, a partir de organismos vivos como são encontrados na natureza, foram os conhecimentos em diversas áreas científicas, como a Química, a Biologia, a Física, a Informática e, em especial, as áreas relacionadas à molécula de DNA, que revolucionaram o modo de manipular os organismos por meio da Engenharia Genética ou da tecnologia do DNA recombinante.

Assim, a Biotecnologia moderna tem uma formação multidisciplinar com conhecimentos em várias áreas, podendo atuar em vários setores, como na saúde, na microbiologia, no meio ambiente, na indústria, na agricultura, etc.

Atualmente, sabe-se que certas enzimas bacterianas podem cortar moléculas de DNA em pontos específicos, gerando fragmentos de DNA com tamanhos definidos. Esses fragmentos podem ser separados por meio de um processo específico realizado em uma placa de gelatina especial (gel). Esse processo permite identificar pessoas.

Assinale a alternativa que associa correta e respectivamente os nomes das enzimas bacterianas e do processo específico referidos no texto.

	enzimas bacterianas	processo
a)	endonucleases de restrição	centrifugação
b)	DNA polimerase	eletroforese
c)	transcriptase reversa	centrifugação
d)	endonucleases de restrição	eletroforese
e)	DNA polimerase	centrifugação

12. (Fcmmg 2020) Leia o texto.

O primeiro protocolo de terapia gênica em humanos foi realizado em 1990 nos Estados Unidos, em duas crianças portadoras da imunodeficiência combinada severa. A doença está relacionada com o defeito no gene ADA que codifica a enzima adenosina desaminase, cuja função é

catabolizar a adenosina em inosina.

Os linfócitos, como todas as células, requerem uma grande quantidade de DNA e RNA durante a proliferação. O acúmulo de dATP nessas células leva à morte precoce dos linfócitos e consequentemente à Imunodeficiência Severa Combinada.

O tratamento para essa doença é realizado através de injeções semanais de reposição da enzima ADA, até ser realizada a terapia gênica.

(<http://www.mastereditora.com.br/review>. Adaptado. Acesso em: 01/09/19.)

Em relação à terapia gênica, é **CORRETO** afirmar que:

- a) Coloca no indivíduo a proteína que está defeituosa.  
 b) Insere em um local determinado o RNA mensageiro.  
 c) Troca o cromossomo defeituoso do indivíduo afetado.  
 d) Insere no indivíduo um alelo normal do gene deficiente.

13. (Fuvest - 2021) Uma variedade de milho (Milho Bt) foi modificada com a inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que produzem proteínas Cry, tóxicas para insetos como as lagartas que atacam suas lavouras. Essas proteínas bloqueiam o trato digestório dos insetos, levando-os à morte. Em aves e mamíferos que também se alimentam de milho, as proteínas Cry são inativadas durante a digestão ácida, perdendo sua ação sobre esses animais.

A alternativa que indica corretamente um aspecto positivo e um negativo dos efeitos desta modificação genética do milho para o ser humano é:

	Aspecto positivo	Aspecto negativo
a)	Aumento do valor nutricional do milho	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis
b)	Menor tempo de maturação dos grãos	Possibilidade de invasão da vegetação nativa pela planta transgênica
c)	Facilitação da polinização das plantas	Risco de extinção local de aves e mamíferos insetívoros
d)	Economia de água pela redução da irrigação	Maior exposição dos agricultores a agrotóxicos
e)	Maior produtividade das lavouras de milho	Possibilidade de surgimento de lagartas resistentes à proteína Cry

14. (ACAFE 2021) Biotecnologia é a área de estudo e desenvolvimento de seres modificados em laboratório com o intuito de promover o aprimoramento de técnicas em vários setores.

A respeito do tema, analise as afirmações a seguir.

I - Os estudos da genética da biologia molecular e da celular deram suporte para o desenvolvimento da engenharia genética, tecnologia que controla o DNA recombinante das espécies, permitindo a criação de produtos chamados de transgênicos.

II - No Brasil, a lei da biossegurança permite o uso, mediante autorização dos pais, de células-tronco embrionárias

obtidas de embriões humanos, produzidos por fertilização in vitro e que estejam congelados há mais de três anos, para fins de pesquisa e terapia.

III - Biotecnologia branca é utilizada na saúde para o desenvolvimento de novos tratamentos ou remédios. As manipulações genéticas podem ajudar no diagnóstico de doenças ou nos processos de cura.

IV - As células-tronco, comprovadamente, podem ser usadas para o tratamento de doenças do sangue, tais como: leucemias, linfomas e anemias malignas.

V - O biodiesel é único biocombustíveis de origem agrícola produzidos no Brasil.

Todas as afirmações estão corretas em:

- a) I - II - IV
- b) I - II - V
- c) III - IV - V
- d) II - III - IV

15. (Unicamp - 2021) A necrose pancreática infecciosa (NPI) é uma doença viral que causa elevada mortalidade em salmões de água doce e água salgada. Em 2007, descobriu-se que a resistência à doença era hereditária, e as empresas de criação começaram a implementar a seleção familiar. Em 2008, estudos genéticos identificaram um único *locus* no cromossomo 26 que poderia explicar de 80 a 100% da variação na resistência ao vírus da NPI. Desde 2009, a resistência à NPI do salmão pode ser avaliada por marcadores do alelo de resistência. O número de mortes dos salmões em decorrência dos surtos de NPI diminuiu significativamente de 2009 a 2015. O potencial da produção de peixes para alimentar uma crescente população global pode ser aumentado por avanços na genética e na biotecnologia.

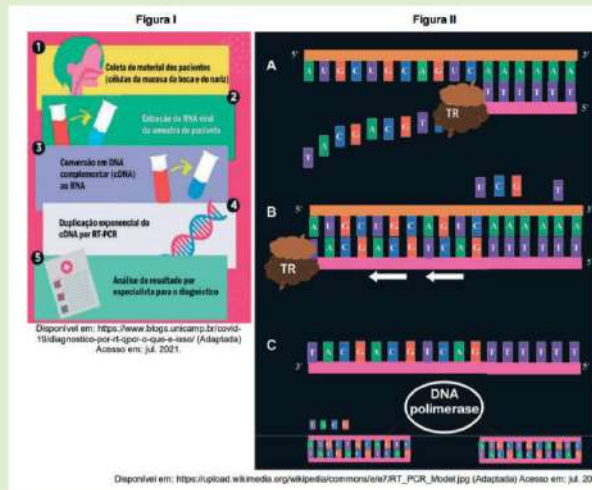
(R. D. Houston e outros. *Nature Reviews Genetics*, Londres, v. 21, p. 381-409, abr. 2020.)

Considerando as informações apresentadas no texto, assinale a alternativa que justifica corretamente a diminuição na mortalidade dos salmões.

- a) Por meio da transgenia, o alelo de resistência foi inserido no cromossomo 26 em salmões, sendo gerados organismos geneticamente modificados e mais resistentes.
- b) Por meio do melhoramento genético, os salmões portadores do alelo de resistência foram selecionados e cruzados entre si, gerando maior proporção de indivíduos resistentes.
- c) Por meio da seleção natural, os salmões com alelo de resistência foram os mais adaptados a transferir o gene às gerações seguintes por reprodução diferencial.
- d) Por meio das mutações randômicas, o alelo de resistência foi selecionado por isolamento entre a população de salmão de água doce e de água salgada ao longo do tempo.

16. (SSA 3 – 2021) Para saber se um indivíduo está com a Covid 19, o vírus SARs-CoV-2 é o material analisado

nas amostras. Seu material genético é uma molécula de RNA, e isso faz diferença no protocolo a ser empregado. Para tal, utiliza-se a técnica RT-PCR, que é a Reação em Cadeia de Polimerase de Transcrição Reversa. Sobre esse tema, observe as figuras I e II a seguir:FL



Correlacione a figura I (1 a 5) e a figura II (A a C) com as afirmativas abaixo:

- I. Primeiro ocorre a coleta (1) e a extração do ácido nucleico viral (2), obtendo-se o RNA (A) a ser utilizado na técnica RT-PCR.
- II. A RT-PCR se utiliza do RNA do vírus e o converte em um DNA complementar (cDNA) a ele mesmo, por meio da transcriptase reversa (TR). (3; A e B)
- III. A síntese de cDNA, a partir do RNA (3), ocorre no sentido 3' 5' como representado pelas setas (B).
- IV. Na RT-PCR, é adicionado o DNA genômico do vírus, para haver a amplificação linear das fitas de ácido nucleico. (3 e 4; C)
- V. O cDNA será amplificado (4 e C) pela ação da DNA polimerase, gerando inúmeras cópias. Com isso, amostras poderão ser analisadas com maior facilidade, proporcionando o diagnóstico (5).

Assinale a alternativa que apresenta a correlação CORRETA.

- a) I, II e III.
  - b) I, II e V.
  - c) II, III e IV.
  - d) II, III e V.
  - e) III, IV e V.
17. (FUVEST 2021) Uma variedade de milho (Milho Bt) foi modificada com a inserção de genes da bactéria *Bacillus thuringiensis*, que produzem proteínas Cry, tóxicas para insetos como as lagartas que atacam suas lavouras. Essas proteínas bloqueiam o trato digestório dos insetos, levando-os à morte. Em aves e mamíferos que também se alimentam de milho, as proteínas Cry são inativadas durante a digestão ácida, perdendo sua ação sobre esses animais.

A alternativa que indica corretamente um aspecto positivo e um negativo dos efeitos desta modificação genética do milho para o ser humano é:

- a) 

Aspecto positivo	Aspecto negativo
Aumento do valor nutricional do milho.	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis.
- b) 

Aspecto positivo	Aspecto negativo
Aumento do valor nutricional do milho.	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis.
- c) 

Aspecto positivo	Aspecto negativo
Aumento do valor nutricional do milho.	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis.
- d) 

Aspecto positivo	Aspecto negativo
Aumento do valor nutricional do milho.	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis.
- e) 

Aspecto positivo	Aspecto negativo
Aumento do valor nutricional do milho.	Possibilidade de desenvolvimento de alergia à proteína Cry em pessoas vulneráveis.

18. (Ufsc - 2020) O Diário Oficial da União de 22 de julho de 2019 publicou a listagem de 51 novos agrotóxicos liberados no Brasil e informações técnicas de cada um, como a classificação de acordo com a toxicidade e a periculosidade ambiental, conforme esquematizado abaixo.

Toxicidade	Quantidade de agrotóxicos
Extremamente tóxico	17
Altamente tóxico	1
Mediamente tóxico	28
Pouco tóxico	5

Periculosidade ambiental	Quantidade de agrotóxicos
Altamente perigoso	1
Muito perigoso	18
Perigoso	27
Pouco perigoso	5

Em relação aos agrotóxicos, é correto afirmar que:

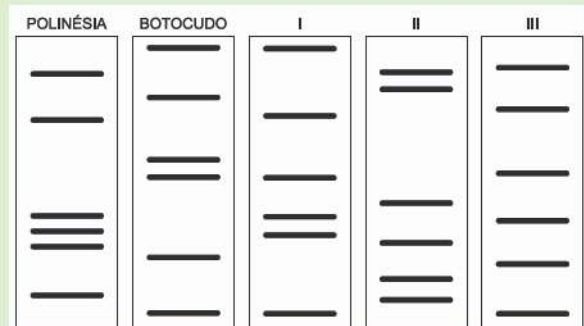
- 01) a utilização de um predador ou parasita de determinada praga, a escolha da época para o plantio e a colheita, bem como a manutenção da vegetação natural de áreas próximas às da lavoura, são medidas que aumentam a necessidade do uso de agrotóxicos.
- 02) na produção de alimentos orgânicos, utiliza-se a metade da quantidade de agrotóxicos recomendada pelo fabricante.
- 04) o uso inadequado de agrotóxicos pode levar à seleção de insetos resistentes.

- 08) uma medida para prevenir a eliminação dos polinizadores é evitar a aplicação de agrotóxicos na época de floração das briófitas, das pteridófitas, das gimnospermas e das angiospermas.
- 16) entre os possíveis prejuízos ambientais causados pelo uso de agrotóxicos, pode-se citar a contaminação dos lençóis freáticos e a redução ou a eliminação dos polinizadores.
- 32) a degradação de alguns agrotóxicos é muito lenta no ambiente, o que favorece o acúmulo dos seus componentes nos seres vivos ao longo das cadeias alimentares.
- 64) plantas transgênicas possuem a composição do DNA alterada por receberem altos níveis de agrotóxicos.

19. (G1 cotil - 2020) Pesquisa genética revela que DNA de índios botocudos é da Polinésia. Descoberta reforça tese de que os polinésios participaram do povoamento da América e desembarcaram no continente séculos antes do que os europeus [...] Um artigo publicado na última quinta-feira (23/10), na revista Current Biology revelou os resultados obtidos a partir de testes genéticos realizados nos crânios de dois índios botocudos, que viveram por volta de 1800. Os pesquisadores não encontraram no DNA nenhum traço de ancestralidade de americanos nativos, mas, sim, de grupos originários da Polinésia [...]

<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Biologia/noticia/2014/10/> Acessado em 10/10/2019.

O resultado do teste, representado a seguir, contém padrões do DNA de indivíduos da Polinésia, índios botocudos e de três outros indivíduos.



Com base no resultado da comparação de DNA, representado acima, assinale a alternativa correta:

- a) I apresenta material genético de polinésios e botocudos.
- b) II pode ser considerado como o ancestral dos botocudos.
- c) III apresenta alto grau de parentesco com os polinésios.
- d) I, II e III podem ser considerados o mesmo indivíduo.
20. (Ufjf pism 1 - 2020) A utilização de células-tronco com fins terapêuticos tem se tornado cada vez mais promissora, principalmente para pessoas com doenças degenerativas e com danos do sistema nervoso. Estudos demonstram que também são muito úteis no combate a doenças cardiovasculares, neurodegenerativas, mal de Parkinson, diabetes e

lesões na medula. Com a finalidade de contribuir para o avanço destas pesquisas, um cientista cultivou em seu laboratório células-tronco e as submeteu a três estímulos diferentes:

O primeiro induziu as células a se transformarem em células cardíacas.

O segundo induziu as células a se transformarem em células do sistema nervoso.

O terceiro induziu as células a se transformarem em células hepáticas.

Qual componente celular sofreu variação de expressão, interferindo diretamente com a geração dos três novos tipos celulares?

- a) DNA.
- b) Proteína.
- c) Fosfolípideo.
- d) RNA.
- e) Colesterol.

21. (FUVEST - 2020) Um paciente, com câncer sanguíneo (linfoma) e infectado por HIV, fez quimioterapia e recebeu um transplante de células-tronco da medula óssea de um doador resistente ao HIV. Como resultado, tanto o câncer como o HIV retroagiram neste paciente. O receptor mais usado pelo HIV para entrar nas células do corpo é o CCR5. Um pequeno número de pessoas resistentes ao HIV tem duas cópias mutadas do gene do receptor CCR5. Isso significa que o vírus não pode penetrar nas células sanguíneas do corpo que costumam ser infectadas. O paciente recebeu células-tronco da medula óssea de um doador que tem essa mutação genética específica, o que fez com que também ficasse resistente ao HIV.

Disponível em <https://www.bbc.com/>. Março/2019. Adaptado.

A terapia celular a que o texto se refere

- a) permitirá que eventuais futuros filhos do paciente transplantado também possuam células resistentes à infecção pelo HIV.
- b) possibilitou a produção, pelas células sanguíneas do paciente após o transplante, de receptores CCR5 aos quais o vírus HIV não se liga.
- c) promoveu mutações no gene CCR5 das células do paciente, ocasionando a produção de proteína à qual o HIV não se liga.
- d) gerou novos alelos mutantes que interagem com o gene do receptor CCR5 do paciente, ocasionando a resistência à entrada do HIV nas células do paciente.
- e) confirma que o alelo mutante que confere resistência à infecção pelo HIV é dominante sobre o alelo selvagem do gene CCR5.

22. (Uffj pism 3 - 2020) O espermatozoide fecunda o óvulo e forma uma única célula denominada zigoto. O zigoto sofre várias clivagens e forma a mórula, que evolui a blástula. Algumas pesquisas utilizando embriões visam isolar células-tronco nesse estágio de desenvolvimento

porque elas apresentam potencial:

- a) totipotente, diferenciando-se em alguns poucos tipos celulares.
- b) pluripotente, tendo potencial mais restrito de diferenciação do que as células multipotentes.
- c) totipotente, apresentando capacidade de diferenciação limitada em relação as células pluripotentes.
- d) pluripotente, sendo mais restritas a capacidade de diferenciação do que as totipotentes e apresentando potencial maior em relação às multipotentes.
- e) pluripotente, tendo capacidade de diferenciação maior do que as totipotentes e apresentando potencial mais restrito em relação às multipotentes.

23. (UEM PR/2020) A genética molecular estuda a estrutura e a função dos genes ao nível das moléculas. Com essa técnica foi possível desenvolver novas biotecnologias baseadas na manipulação do ácido desoxirribonucleico (DNA). Sobre o assunto, assinale o que for correto.

01) Animais transgênicos são organismos mutantes que têm seu genoma alterado durante o processo de nutrição por incorporarem material genético dos organismos ingeridos.

02) A análise do material genético de envolvidos em teste de paternidade relaciona-se com a pesquisa da base nitrogenada uracila.

04) A terapia gênica ou geneterapia é uma biotecnologia que utiliza células-tronco na cura de doenças causadas por erros na síntese de enzimas de restrição e de DNA ligase.

08) A tecnologia de amplificação de DNA ou PCR (Reação em Cadeia da Polimerase) fundamenta-se na produção de muitas cópias de uma região específica do DNA (região alvo).

16) As enzimas de restrição utilizadas na tecnologia do DNA recombinante cortam o DNA em sequências de bases nitrogenadas predeterminadas e em pontos específicos.

## GABARITO

1. C	2. B	3. B
4.	5. D	6. A
7. D	8. E	9. A
10. FVVV	11. D	12. D
13. E	14. A	15. B
16. B	17. E	18. FFVFFVF
19. A	20. B	21. B
22. D	23. FFFVV	

