



## BIOTECNOLOGIA

1. (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.

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

- Por meio da transgenia, o alelo de resistência foi inserido no cromossomo 26 em salmões, sendo gerados organismos geneticamente modificados e mais resistentes.
- Por meio do melhoramento genético, os salmões portadores do alelo de resistência foram selecionados e cruzados entre si, gerando maior proporção de indivíduos resistentes.
- 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.
- 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.

2. (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.

- 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.
- 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.
- 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.

- As células-tronco, comprovadamente, podem ser usadas para o tratamento de doenças do sangue, tais como: leucemias, linfomas e anemias malignas.
- O biodiesel é único biocombustível de origem agrícola produzido no Brasil.

Todas as afirmações estão **corretas** em:

- I – II – IV
- I – II – V
- III – IV – V
- II – III – IV

3. (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.
- Triploide.
- Híbrido.
- Transgênico.
- Aneuploide.

4. (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

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 *fingerpint*, 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:

- a) Aline e Deise, apenas.
- b) Fernando e Deise, apenas.
- c) Fernando, apenas.
- d) Aline, Fernando e Deise, apenas.
- e) Aline, Fernando, Joana e Deise.

5. (Upf 2021) A Biotecnologia, uma das áreas da Biologia que evolui 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

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

6. (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.

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.

7. (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.

8. (Ufpr 2020) A proteína GFP – do inglês *green fluorescent protein* (proteína verde fluorescente) – é produzida naturalmente pelas medusas. Pesquisadores criaram gatos transgênicos que produzem essa proteína em todas as suas células e cuja pelagem é fluorescente quando esses animais são expostos à luz ultravioleta. O gene da proteína GFP foi introduzido nos óvulos das gatas antes da fecundação.

- Cite e explique os dois processos principais que levam à síntese da proteína GFP a partir do gene de medusa introduzido no genoma dos gatos transgênicos.

b) A descendência dos gatos transgênicos poderá ter pelagem fluorescente? Por quê?

9. (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.
- 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.
- 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.

10. (Ufjf-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:

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

11. (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

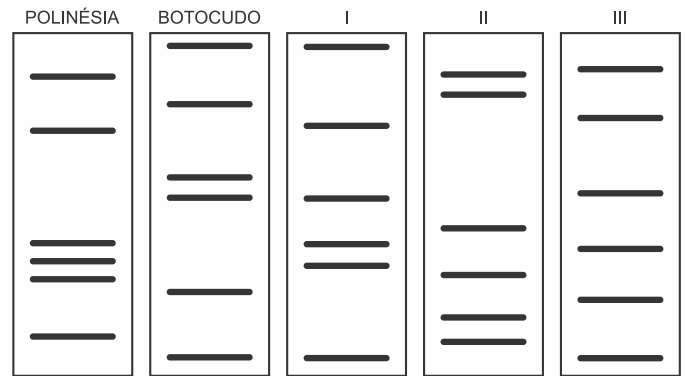
- permitirá que eventuais futuros filhos do paciente transplantado também possuam células resistentes à infecção pelo HIV.
- possibilitou a produção, pelas células sanguíneas do paciente após o transplante, de receptores CCR5 aos quais o vírus HIV não se liga.
- promoveu mutações no gene CCR5 das células do paciente, ocasionando a produção de proteína à qual o HIV não se liga.
- 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.
- confirma que o alelo mutante que confere resistência à infecção pelo HIV é dominante sobre o alelo selvagem do gene CCR5.

12. (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:

- I apresenta material genético de polinésios e botocudos.
- II pode ser considerado como o ancestral dos botocudos.
- III apresenta alto grau de parentesco com os polinésios.
- I, II e III podem ser considerados o mesmo indivíduo.

13. (Unifesp 2020) Em células-tronco embrionárias (CTEs), o potencial de pluripotência pode variar entre as células oriundas de um mesmo embrião. À medida que o embrião se desenvolve, as células-tronco alteram a quantidade de determinados microRNAs, pequenas moléculas de RNA que apresentam uma sequência de nucleotídeos complementar à de um RNA mensageiro. Os microRNAs degradam ou impedem a tradução dos RNAs mensageiros a que se associam e, dessa forma, contribuem para a manutenção da pluripotência das CTEs.

O entendimento desses mecanismos de regulação da pluripotência pode auxiliar as pesquisas com as CTEs e também com as células-tronco pluripotentes induzidas (iPS), obtidas a partir de células adultas de pacientes, modificadas em laboratório.

“Novos mecanismos que regulam a pluripotência em células-tronco embrionárias são desvendados”. [www.portaldafenfermagem.com.br](http://www.portaldafenfermagem.com.br), 18.08.2019. Adaptado.)

- Qual é a sequência de bases nitrogenadas no microRNA que se liga à sequência de bases CAGU de um RNA mensageiro? Cite outra molécula de RNA que pode se ligar ao RNA mensageiro.
- No que consiste a pluripotência das CTEs? Qual a vantagem do uso de células iPS na formação de tecidos para transplantes?





14. (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) Fosfolípido.
- d) RNA.
- e) Colesterol.

15. (Famerp 2019) Em 1997, pesquisadores criaram Polly, uma ovelha contendo o gene humano F9, responsável pela produção do fator IX de coagulação e vital para indivíduos com hemofilia. Polly, assim como a famosa ovelha Dolly, foi gerada a partir da fusão de um óvulo anucleado com um fibroblasto fetal cultivado em laboratório, no qual o gene F9 foi previamente introduzido em seu genoma.

(Lygia da Veiga Pereira. *Clonagem: da ovelha Dolly às células-tronco*, 2005. Adaptado.)

De acordo com o texto, a ovelha Polly foi gerada pela fusão de um óvulo anucleado com uma célula \_\_\_\_\_ submetida à técnica de \_\_\_\_\_.

As lacunas do texto devem ser preenchidas por

- a) germinativa e transgenia.
- b) somática e quimioterapia.
- c) germinativa e permutação induzida.
- d) somática e transgenia.
- e) germinativa e quimioterapia.

16. (Uerj 2019) Determinadas sequências de DNA presentes no material genético variam entre os indivíduos. A análise dessa variação possibilita, por exemplo, a identificação dos pais biológicos de uma criança. Considere os esquemas a seguir de sequenciamentos de trechos de DNA, separados por gel de eletroforese, de uma família formada por um casal e quatro filhos.



Com base nos sequenciamentos, o filho biológico dessa mãe com pai diferente do apresentado é o de número:

- a) 1
- b) 2
- c) 3
- d) 4

17. (Ufjf-pism 3 2019) A determinação de paternidade pelo DNA foi introduzida no Brasil trinta anos atrás, em 1988, com a contribuição do Núcleo de Genética Médica de Minas Gerais. Desde então o procedimento alavancou uma verdadeira revolução judicial e social, agilizando a solução de milhares de casos de determinação de paternidade e permitindo a solução de problemas de paternidade na esfera extrajudicial, no seio das famílias.

(PENA, Sérgio. Considerações bioéticas sobre a determinação da paternidade pelo DNA. *Minas Faz Ciência*, edição especial Bioética, nov. 2018.)

Marque a alternativa **INCORRETA** sobre características hereditárias e testes genômicos:

- a) O teste de paternidade é possível a partir de análises comparativas entre o DNA nuclear da mãe, do filho e do suposto pai.
- b) O teste de paternidade compara os alelos do filho aos do suposto pai, sendo que, para a confirmação da paternidade, todos os alelos do filho devem corresponder aos do suposto pai.
- c) O teste de maternidade é 100% confiável, já que o DNA mitocondrial do ser humano é herdado apenas do genitor feminino.
- d) O teste de paternidade pressupõe que a constituição genética do filho é gerada a partir de metade dos cromossomos da mãe e metade dos cromossomos do pai.
- e) A determinação da paternidade constitui uma aplicação prática das informações sobre a variabilidade genética humana obtidas através do Projeto Genoma Humano.

18. (Acafe 2019) **A terapia genética que pode reverter uma dolorosa doença e transformar a medicina**





Médicos usaram um novo tipo de tratamento chamado "silenciamento de genes" para reverter uma doença que provoca crises de dor capazes de deixar uma pessoa incapacitada.

A condição, chamada porfiria aguda intermitente, também causa paralisia e é fatal em alguns casos.

A nova abordagem faz ajustes nas instruções genéticas presentes em nosso DNA.

Fonte: *BBC News Brasil*, 16/04/2019. Disponível em: <https://www.bbc.com>

Acerca das informações contidas no texto e nos conhecimentos relacionados ao tema, assinale a alternativa **correta**.

- a) As enzimas de restrição são fundamentais para a manipulação do DNA, devido à sua baixa especificidade, com capacidade de cortar o DNA em qualquer região ou sítio de corte.
- b) O plasmídeo bacteriano é um vetor que possui a capacidade de inserir um fragmento de DNA externo ao seu próprio genoma. Essa técnica consiste na clonagem gênica.
- c) Terapia gênica é o tratamento baseado na introdução de genes sadios com uso de técnicas de DNA recombinante.
- d) Genoma é o conjunto de éxons de um organismo, ou seja, da informação genética codificante.

**Gabarito:**

**Resposta da questão 1:**  
[B]

O melhoramento genético consiste em selecionar e aprimorar as qualidades das espécies, tendo como objetivo principal a utilização pelos seres humanos; no caso, os salmões que possuem o alelo de resistência ao vírus que causa a necrose pancreática infecciosa foram selecionados e cruzados entre si para gerarem descendentes mais resistentes, aumentando a produção para consumo humano.

**Resposta da questão 2:**  
[A]

[III] Incorreta. A biotecnologia branca é utilizada na indústria através da utilização de organismos e seus derivados, como catalisadores, para processar e produzir produtos químicos, materiais e energia de forma mais limpa e eficiente.

[V] Incorreta. O biodiesel não é único biocombustível de origem agrícola produzido no Brasil, que produz também o etanol.

**Resposta da questão 3:**  
[D]

O ser vivo que resulta dessa técnica de engenharia genética é chamado de transgênico, pois recebe em seu genoma, através de inserção, fragmentos de DNA contendo genes específicos de características de outra espécie.

**Resposta da questão 4:**  
[E]

Essa modificação genética (transgenia) do milho causa para o ser humano alguns efeitos: os positivos indicam que haverá maior produção de milho, que não será atacada pelas larvas; já os efeitos negativos indicam que há a possibilidade de que as lagartas se tornem resistentes à proteína Cry, através da seleção natural, o que levaria à necessidade de outros meios de combate aos insetos em questão.

**Resposta da questão 5:**  
[E]

As enzimas de restrição ou endonucleases de restrição são proteínas que reconhecem e atuam sobre sequências de DNA, cortando-o em pontos específicos.

Proteoma é o conjunto de proteínas expressas pelo genoma de um organismo em um dado momento e em dada condição.

A identidade genética pode ser estabelecida pela técnica DNA *fingerprint* ou impressão digital genética, que consiste na análise do DNA de um indivíduo, ou seja, a identificação das sequências de DNA características de cada indivíduo.

A clonagem é realizada através da transferência de um núcleo celular de uma célula somática (diploide) para um óvulo sem núcleo, formando uma célula diploide e um indivíduo idêntico ao doador do núcleo, com exceção do genoma mitocondrial que será do óvulo.

**Resposta da questão 6:**  
 $04 + 16 + 32 = 52$ .

[01] Incorreta. A utilização de um predador ou parasita de determinada praga, a escolha da época para o plantio e colheita e a manutenção da vegetação natural de áreas próximas da lavoura são medidas que diminuem a necessidade do uso de agrotóxicos.

[02] Incorreta. Os alimentos orgânicos são produzidos sem o uso de agrotóxicos, nem adubos químicos sintéticos e transgênicos, podendo ser utilizados adubos naturais e agentes biológicos naturais.

[08] Incorreta. O uso de agrotóxicos deve ser evitado ou minimizado em qualquer circunstância ou época, pois atinge os polinizadores de angiospermas, o único grupo





de que apresenta flores, além de afetar todo o ecossistema, com a contaminação da água, do solo e de outros seres vivos.

[64] Incorreta. Plantas transgênicas recebem e incorporam genes de outra espécie, portanto, possuem alteração do DNA, com o objetivo de melhorias, como a maior resistência a pragas, para diminuição do uso de agrotóxicos.

**Resposta da questão 7:**  
[A]

A terapia gênica é uma técnica experimental que usa genes para tratar ou prevenir doenças. Os pesquisadores estão testando várias abordagens para a terapia genética, incluindo:

- Substituir um gene mutante que causa a doença por uma cópia saudável do gene.
- Inativando, ou “eliminando”, um gene mutado que está funcionando incorretamente.
- Introdução de um novo gene no corpo para ajudar a combater uma doença.

Embora a terapia genética seja uma opção de tratamento promissora para várias doenças (incluindo doenças hereditárias, alguns tipos de câncer e certas infecções virais), a técnica continua arriscada e ainda está em estudo para garantir que será segura e eficaz. A terapia genética está sendo testada atualmente apenas para doenças que não têm outra cura. Sendo assim, em uma das diferentes modalidades de terapia genética, a que traz a questão estaria em substituir genes defeituosos por sequências de DNA que produzam proteínas funcionais, as quais podem restabelecer o funcionamento celular e tecidual

#### Leitura complementar:

GONÇALVES, Giulliana Augusta Rangel and Paiva, Raquel de Melo Alves. Gene therapy: advances, challenges, and perspectives. *Einstein* (São Paulo) [online]. 2017, v. 15, n. 3, pp. 369-375. ISSN 2317-6385. Disponível em:

<<https://doi.org/10.1590/S1679-45082017RB4024>>.

Acesso em 31 de maio de 2021.

**Resposta da questão 8:**

a) Os dois processos que levam à síntese da proteína GFP a partir do gene de medusa é a transcrição e a tradução.

b) A descendência dos gatos transgênicos poderá ter pelagem fluorescente, pois o gene da proteína GFP foi introduzido nos óvulos, que o passarão adiante após a fecundação.

**Resposta da questão 9:**  
02 + 04 + 08 = 14.

[01] Incorreta. A terapia gênica consiste basicamente na introdução de genes funcionais em células ou tecidos com o intuito de corrigir problemas gênicos, através do uso de técnicas de DNA recombinante, sendo importante para o tratamento de diversas doenças.

**Resposta da questão 10:**  
[D]

As células totipotentes são capazes de se desenvolver em todos os tipos de tecidos, sendo formadas nas primeiras fases de divisão do embrião; as células pluripotentes são capazes de se diferenciar em diversos tipos de tecidos, mas não todos, sendo coletadas em embriões no estágio de blastocisto; e as células multipotentes são encontradas em tecidos já formados e podem se diferenciar em tecidos específicos.

**Resposta da questão 11:**  
[B]

A utilização de células-tronco no paciente com HIV possibilitou a produção de células sanguíneas com receptores CCR5, dificultando sua ligação com o HIV.

**Resposta da questão 12:**  
[A]

[A] Correta. O indivíduo I apresenta fragmentos de DNA tanto de polinésios quanto de botocudos.

[B] Incorreta. O indivíduo II apresenta três fragmentos de DNA de polinésios e nenhum de botocudos.

[C] Incorreta. O indivíduo III apresenta apenas um fragmento de DNA de polinésios e dois de botocudos.

[D] Incorreta. I, II e III são indivíduos diferentes, pois apresentam DNAs diferentes.

**Resposta da questão 13:**

a) A sequência de bases nitrogenadas no microRNA que se liga à sequência de bases CAGU de um RNA mensageiro é GUCA. Outra molécula de RNA que pode se ligar ao RNA mensageiro é o RNA transportador.

b) A pluripotência das CTEs consiste em sua na capacidade de originar diversos tipos celulares, que podem formar diversos tipos de tecidos. A vantagem do uso de iPS na formação de tecidos para transplantes é de originar células do tecido em questão, diminuindo a possibilidade de rejeição.

**Resposta da questão 14:**  
[B]





A variação de expressão ocorreu nas proteínas dos três tipos celulares, pois células diferentes expressam diferentes tipos de proteínas, de acordo com a indução ao tecido específico.

**Resposta da questão 15:**  
[D]

A ovelha Polly foi originada pela fusão de um óvulo anucleado com uma célula somática, o fibroblasto, e submetida à técnica de transgenia, porque recebeu um gene humano.

**Resposta da questão 16:**  
[B]

Com base nos sequenciamentos de DNA, o filho número 2 não apresenta nenhuma banda compatível com o pai, indicando que possui um pai diferente do apresentado; apenas como observação, o filho número 4 não é compatível nem com a mãe nem com o pai.

**Resposta da questão 17:**  
[B]

O teste de paternidade compara o número de repetições, fragmentos de DNA, que varia entre as pessoas, entre o DNA da mãe, do filho e do suposto pai; assim, os fragmentos que não estiverem presentes no DNA da mãe devem estar presentes no DNA do suposto pai.

**Resposta da questão 18:**  
[C]

[A] Incorreta. As enzimas de restrição atuam como “tesouras moleculares”, reconhecendo sequências de pares de bases específicas em moléculas de DNA e cortando-as nesses pontos, sendo altamente específicas, pois cada tipo de enzima reconhece e corta apenas uma determinada sequência de nucleotídeos.

[B] Incorreta. O plasmídeo bacteriano é chamado de vetor de clonagem, definido como uma molécula de DNA circular capaz de se reproduzir independente do DNA cromossômico; através da engenharia genética, é usado para replicar fragmentos de DNA específicos, que consiste, basicamente, em cortar o DNA de plasmídeos, inserir fragmentos do DNA de interesse e introduzi-los (DNA recombinante) em bactérias para multiplicação de segmentos selecionados de DNA.

[D] Incorreta. O genoma é o conjunto de moléculas de DNA de uma espécie, contendo todos os genes característicos da espécie, codificantes (éxons), e segmentos de DNA que não possuem informação genética codificada, não codificantes (íntrons).





