



Centro Universitário Farias Brito

A DECODIFICADORA



Dra. Jennifer Doudna, cientista premiada com o Nobel de Química em 2020.

Na sexta série, o pai deixou um livro sobre a cama dela. Um presente decisivo para o futuro da filha e de todos nós. Assim começa a aventura de Jennifer Doudna, que a levou ao Prêmio Nobel de Química, em 2020, e ao desafio hercúleo de encontrar uma saída para um mundo em pandemia pela Covid-19. No livro, o *insight* de que a forma e a estrutura de uma molécula química determinam o seu papel biológico. “É assim que a química – o estudo de como os átomos se unem para criar moléculas – torna-se biologia.” Ao ler, outra grande descoberta: o trabalho de uma mulher fazendo ciência em um cenário de predominância masculina. Mais do que códigos genéticos, havia pelo caminho preconceitos a serem quebrados, discussões filosóficas e éticas, intrínsecas à edição dos genes, e um vírus exigindo que cientistas se apresentassem para a missão de salvar a humanidade. Somos testemunhas e partícipes da história enquanto ela é escrita. Esses, entre outros, serão focos de interesse das questões propostas a seguir. Desejamos que a obra aqui referenciada ajude a revelar os conhecimentos dos candidatos ao FB UNI e seja inspiradora como pode ser achar a cura, tanto quanto pode ser transformadora uma leitura.

1. Motivada pela paixão de entender o funcionamento da natureza e por transformar descobertas em invenções práticas, Doudna ajudaria a realizar aquilo que o próprio James Watson, um dos descobridores da estrutura do DNA, classificara como o próximo avanço científico mais importante da biologia. Observando o modo com que há bilhões de anos as bactérias combatem os vírus, ela e seus parceiros de pesquisa descobriram algo capaz de transformar a vida humana: uma ferramenta de manuseio simples capaz de editar a estrutura do DNA. O CRISPR (do inglês Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats, ou Conjunto de Repetições Palindrômicas Curtas Regularmente Interespaçadas), como foi batizada, abriu um novo mundo de milagres da medicina e levantou delicadas questões éticas. Se a última metade do século passado foi uma era digital, baseada no microchip, no computador e na internet, estamos agora no limiar de uma revolução da vida e da ciência: as crianças que estudam programação digital se juntarão às que estudam o código da vida. O uso do CRISPR e a corrida para o desenvolvimento de vacinas contra a Covid-19 estão acelerando a transição para essa nova era de inovações biológicas.

Disponível em: <https://www.intrinseca.com.br/livro/1033/Resumo>.

Mesmo com o desenvolvimento das vacinas e a vacinação atual no mundo, ainda temos que tomar cuidados básicos como o uso de máscaras. No início da pandemia da Covid-19, houve escassez de máscaras de proteção. Muitas pessoas passaram a fabricar suas próprias máscaras com tecidos comuns. Provavelmente, essas máscaras caseiras não são tão eficientes quanto a máscara recomendada, a N95, que busca oferecer a melhor proteção contra aerossóis, as menores partículas respiratórias possíveis para a transmissão dos vírus. A máscara N95

- A) possui poucas camadas de diversos materiais, além de ser muito anatômica, de modo a minimizar ao máximo os espaços por onde o ar poderia passar sem ser destilado.
- B) possui várias camadas de diversos materiais, além de ser pouco anatômica, de modo a minimizar ao máximo os espaços por onde o ar poderia passar sem ser evaporado.
- C) possui várias camadas de diversos materiais, além de ser muito anatômica, de modo a minimizar ao máximo os espaços por onde o ar poderia passar sem ser filtrado.
- D) possui poucas camadas de diversos materiais, além de ser muito anatômica, de modo a minimizar ao máximo os espaços por onde o ar poderia passar sem ser transformado.
- E) possui várias camadas de diversos materiais, além de ser muito anatômica, de modo a minimizar ao máximo os espaços por onde o ar poderia passar sem sofrer oxidação.

2. Em 1835, no quarto ano de uma viagem de cinco anos, o *Beagle* (veleiro) explorou mais ou menos uma dezena das minúsculas ilhas Galápagos, na costa do Pacífico da América do Sul. Lá, Darwin coletou carcaças daquilo que registrou como tentilhões, melros, pardais-do-norte, cotovias e carriças. Contudo, dois anos depois, de volta à Inglaterra, foi informado pelo ornitólogo John Gould de que aqueles pássaros eram, na verdade, espécies diferentes de tentilhões. Darwin começou a formular uma teoria de que todos tinham evoluído a partir de um ancestral comum. (...)
- Imagine que uma espécie de tentilhão tivesse bicos adaptados para comer frutas, mas uma seca destruísse as árvores frutíferas. Nesse caso, umas poucas variações aleatórias mais bem adaptadas para quebrar nozes se saíam melhor. “Nessas circunstâncias, as variações favoráveis tendem a ser preservadas e as desfavoráveis, destruídas” descreve Darwin.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 29/30. Adaptado.

A descrição feita por Charles Darwin acerca da sobrevivência dos tentilhões mais bem adaptados às variações ambientais é explicada pela teoria

- A) Neodarwinista.
- B) da Pré-Formação.
- C) da Seleção Natural.
- D) Sintética da Evolução.
- E) da Geração Espontânea.

3.

DNA

Inicialmente, a comunidade científica presumiu que os genes fossem repassados de geração em geração por proteínas – porque, afinal, elas fazem a maioria das tarefas importantes nos organismos. No entanto, os cientistas acabaram descobrindo **que são outras substâncias comuns nas células vivas, os ácidos nucleicos, que transportam a hereditariedade.**

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 35.

Dentre outras coisas, a sintaxe estuda a relação entre termos de uma mesma oração ou entre orações em um mesmo período. Na passagem anterior, duas orações subordinadas foram destacadas, as quais

- A) exercem, respectivamente, papel substantivo e adverbial.
- B) contribuem para a incoerência temática presente no texto.
- C) revelam, respectivamente, papel substantivo e adjetivo.
- D) ocupam espaço irrelevante e inexato na progressão textual.
- E) buscam confundir o leitor acerca de seus papéis sintáticos.

4. Duas revoluções coincidiram na década de 1950. Matemáticos, entre os quais Claude Shannon e Alan Turing, demonstraram que toda informação podia ser modificada por meio de números binários, conhecidos como bits. Isso levou a uma revolução digital movida por circuitos com chaves on/off que processavam informações. Ao mesmo tempo, Watson e Crick, entre outros, descobriram como as instruções para criar cada célula em todas as formas de vida eram codificadas pelas sequências de quatro letras do DNA. Nasceu assim uma era da informação baseada em códigos digitais (0100110111001...) e códigos genéticos (ACTGGTAGATTACA...). O fluxo da história é acelerado quando dois rios convergem.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 47.

A partir das informações contidas no texto e de seus desdobramentos, pode-se inferir que o conceito de revolução representa

- A) movimento que rompe e supera imediatamente uma estrutura tradicional em crise.
 - B) transição para uma nova ordem em detrimento de um modelo arcaico que se torna obsoleto.
 - C) mudanças delineadas por uma classe social que transformam radicalmente os destinos das sociedades.
 - D) transformações significativas que alteram simultaneamente as mais variadas áreas da humanidade.
 - E) processos de curta duração que vão sendo percebidos pela sociedade em uma temporalidade delimitada.
5. Ela decidiu que queria estudar química na faculdade, mas, como muitas cientistas da época, enfrentou resistência. Quando chegou a hora de falar com seu orientador vocacional, um japonês mais velho e bem tradicional, ela se sentou na sala sem janelas ocupada por ele e explicou qual era seu objetivo na faculdade. Ele começou a grunhir. “Não, não, não.” Ela parou e olhou para ele. “Garotas não fazem ciência”, explicou o orientador. Ele a desestimulou até mesmo de fazer o exame de química da College Board, insinuando que ela sequer sabia do que se tratava.
- (...) “Fiquei magoada”, lembraria Doudna, mas aquilo também aumentou sua determinação. “Sim! Eu vou fazer isso”, disse a si mesma. “Vou mostrar para você. Se quero fazer ciência, vou fazer.” Ela se inscreveu para uma vaga na Pomona College, na Califórnia, que tinha um bom programa de química e bioquímica, e foi aceita. Ela se matriculou no outono de 1981.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 50.

A situação descrita no trecho anterior revela uma realidade

- A) misógina, de violência e repressão sexual.
- B) machista, anulando as conquistas feministas.
- C) patriarcal, subordinando a mulher ao homem.
- D) preconceituosa, contrária à diversidade sexual.
- E) conservadora, reforçando a construção social de gênero.

6.

O GENOMA HUMANO

James e Rufus Watson

Em 1986, enquanto Doudna estava trabalhando no laboratório de Jack Szostak, um imenso projeto de colaboração internacional de cientistas estava tomando forma. Seu nome era Projeto Genoma Humano e seu objetivo era descobrir a sequência de todos os pares de bases de DNA (seriam mais de três bilhões) e mapear todos os genes que esses pares de bases codificam (seriam perto de 24 mil).

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 57.

Da passagem anterior, pode-se inferir que

- A) o Projeto Genoma Humano, que visava descobrir a sequência de todos os pares de bases de DNA e mapear todos os genes codificados por esses pares, tomava forma em 1986.
- B) a forma tomada pelo imenso projeto internacional de cientistas dependeu diretamente do trabalho laboratorial de Jack Szostak.
- C) o nome Projeto Genoma Humano fora determinante para que Doudna trabalhasse no laboratório de Jack Szostak no ano de 1986.
- D) o objetivo de Doudna era descobrir a sequência de todos os pares de bases de DNA, mapeando-os em códigos genéticos.
- E) um projeto de cientistas internacionais era desenvolvido em 1986, na medida em que Doudna desenvolvia seu trabalho no laboratório de Jack Szostak.

7. Francis Crick, um dos descobridores da estrutura do DNA, cinco anos depois, bolou um nome para esse processo de informação genética que passa do DNA para o RNA para a construção de proteínas. Ele o chamou de “dogma central” da biologia. Mais tarde, admitiu que “dogma”, cujo significado implica uma fé imutável e inquestionável, era uma escolha ruim. Mas a palavra “central” era adequada. Mesmo com as mudanças do dogma, o processo permaneceu central para a biologia.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 64.

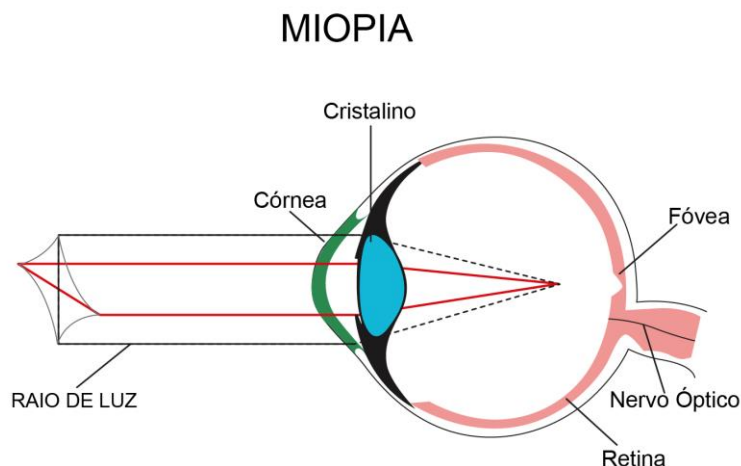
Nesse sentido, dogma seria uma “escolha ruim” devido à

- A) ideia de proximidade entre fé e razão.
- B) imutabilidade das verdades científicas.
- C) impossibilidade de conciliar ciência e religião.
- D) ciência limitar-se à especulação dos fenômenos.
- E) produção científica estar em constante construção.

8. Agora conseguimos ver como uma molécula de RNA é capaz de se formar e ganhar uma complicada estrutura tridimensional. (...) “Uma possibilidade”, disse ela, “é que possamos curar ou tratar pessoas com defeitos genéticos”.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 81.

A miopia está relacionada diretamente à genética. Portanto, pessoas míopes possuem, pelo menos, um dos pais míopes. A figura ilustrada a seguir mostra a estrutura ocular de uma pessoa com miopia.



Essa patologia pode ser corrigida com uso de uma lente específica. Diga o tipo de lente e onde a imagem do objeto visado é projetada, após a correção.

- A) Convergente, córnea.
 - B) Divergente, retina.
 - C) Hiperbólica, retina.
 - D) Parabólica, córnea.
 - E) Plano-convexa, cristalino.
9. Quando Doudna chegou, o financiamento estatal respondia por apenas 30% do orçamento da universidade. Em 2018, o financiamento estatal foi cortado de novo, e equivalia a menos de 14% do orçamento da universidade. Como resultado, a anuidade de um curso de graduação em Berkeley para um morador da Califórnia em 2020 era de US\$ 14.250, mais do triplo do que custava em 2000. Hospedagem, alimentação e outras despesas elevavam o custo total para US\$ 36.264. Para um estudante de fora do estado, os custos totais ficam em torno de US\$ 66 mil dólares por ano.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 85.

Um pai dedicado, morador da Califórnia, preparou, em 2000, uma aplicação financeira a juros compostos fixos de 5% ao ano, para que seu filho estudasse em Berkeley em 2020. Sendo assim, ele aplicou US\$ 10.000,00 por 10 anos e injetou mais US\$ 10.000,00 em 2010, deixando o montante acumulado por mais 10 anos de aplicação. Ao fim deste longo período, quantas anuidades completas o pai conseguirá pagar, supondo que o preço de 2020 permaneça fixo?

Se necessário, use: $1,05^{10} \cong 1,63$.

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 4
- E) 5

10. Wiedenheft nasceu no posto avançado de Fort Peek, uma cidade com 233 habitantes a 130 quilômetros da fronteira canadense e distante de tudo. Filho de um biólogo especializado em animais aquáticos que trabalhava para o departamento de vida selvagem de Montana, praticou atletismo, esquiou, treinou luta livre e jogou futebol americano no ensino médio.

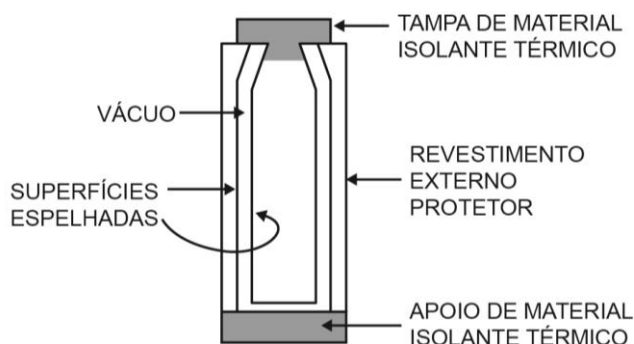
A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 101.

De acordo com o United States Census Bureau, a cidade de Fort Peek, em Montana, possui uma área de 2,3 km². Desse modo, como possui apenas 233 habitantes, a densidade demográfica de Fort Peek é de, aproximadamente,

- A) $10,13 \frac{\text{hab}}{\text{km}^2}$
- B) $1,013 \frac{\text{hab}}{\text{km}^2}$
- C) $103,1 \frac{\text{hab}}{\text{km}^2}$
- D) $101,3 \frac{\text{hab}}{\text{km}^2}$
- E) $113,3 \frac{\text{hab}}{\text{km}^2}$
11. “Eu achava muito impressionante poder ir a Yellowstone e coletar amostras de organismos de uma fonte de água quente e ácida, levar aquilo em uma garrafa térmica para cultivar nas fontes quentes artificiais que criávamos no laboratório e depois analisar as amostras no microscópio.”

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. – Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p.103.

No trecho anterior, do livro *A decodificadora*, o biólogo Blake Wiedenheft, para manter a temperatura da água durante seu transporte até o laboratório, utilizava uma garrafa térmica. Esse dispositivo térmico tem como objetivo principal tentar evitar que os processos de propagação do calor ocorram, mantendo, assim, a temperatura da água.



Considerando o esquema da garrafa térmica acima, a região de vácuo e as superfícies espelhadas podem, respectivamente,

- A) evitar a propagação do calor por condução e por convecção.
- B) evitar a propagação do calor por irradiação e por condução.
- C) evitar a propagação do calor por convecção, apenas.
- D) evitar a propagação do calor por condução e por irradiação.
- E) evitar a propagação do calor por irradiação, apenas.

12.

Texto I**OS FABRICANTES DE IOGURTE**

Historiadores da ciência e da tecnologia, eu inclusive, muitas vezes escrevem sobre aquilo que é chamado de “modelo linear de inovação”. Essa ideia foi propagada por Vannevar Bush, que coordenou a área de engenharia do MIT, foi um dos fundadores da Raytheon e durante a Segunda Guerra Mundial chefiou o Escritório de Pesquisa e Desenvolvimento Científico dos Estados Unidos, supervisionando a invenção do radar e da bomba atômica.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p.109.

Texto II**ROSA DE HIROSHIMA**

Pensem nas crianças
Mudas telepáticas
Pensem nas meninas
Cegas inexatas
Pensem nas mulheres
Rotas alteradas
Pensem nas feridas
Como rosas cálidas
Mas oh não se esqueçam
Da rosa da rosa
Da rosa de Hiroshima
A rosa hereditária
A rosa radioativa
Estúpida e inválida
A rosa com cirrose
A antirrosa atômica
Sem cor sem perfume
Sem rosa sem nada.

Vinicius de Moraes

A relação que se pode fazer entre um ou mais textos requer atenção redobrada por parte de quem os lê. Sabendo disso, ao relacionar os Textos I e II, por exemplo, é perfeitamente aceitável afirmar que ambos

- A) exploram linguagem predominantemente conotativa, o que revela preocupação de seus autores com a forma como a mensagem é transmitida.
- B) tematizam consequências da Segunda Guerra Mundial, persuadindo o leitor a mudar a visão limitada sobre a tragédia que foi essa guerra para a humanidade.
- C) revelam uma linguagem de caráter literal na forma como a mensagem é transmitida ao leitor, evitando, assim, imagens figurativas que toquem quem os lê.
- D) divergem quanto ao uso da linguagem na medida em que a denotação predomina no Texto I, e a conotação, no Texto II.
- E) convergem na predominância da função social, uma vez que procuram sensibilizar o leitor acerca de acontecimentos ocorridos na Segunda Guerra Mundial.

13. A Ciência pode ser a mãe da inovação. (...) Acontece igualmente de a inovação ser a mãe da ciência: desenvolvem-se técnicas e processos que funcionam, mas sua compreensão só surge depois. Os motores a vapor levaram à compreensão da termodinâmica, e não o contrário.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p.110. Adaptado.

Suponha um refrigerador, usado na conservação de alimentos através da baixa temperatura em seu interior.



Sobre o referido refrigerador, analise as afirmativas a seguir e assinale a verdadeira.

- A) É uma máquina térmica capaz de transformar energia térmica em trabalho mecânico, necessitando de uma fonte de calor e de uma substância que realiza trabalho.
 - B) Seu funcionamento envolve transferência de calor de seu interior para o exterior, ou seja, de uma região de maior temperatura para uma região de menor temperatura, de forma espontânea.
 - C) No seu interior, devido à diferença de densidade do ar, o calor flui da região superior para inferior, até que seja atingido o equilíbrio térmico.
 - D) No seu processo de refrigeração, o compressor realiza trabalho ao retirar energia térmica da parte interna de menor temperatura e transferi-la para o meio externo de maior temperatura.
 - E) Seu rendimento atingirá 100% quando esta máquina operar com rendimento de Carnot, ou seja, quando o compressor realizar trabalho nulo.
14. Charpentier se tornou o tipo de cientista que consegue ser ao mesmo tempo focado e distraído. Embora esteja sempre impecavelmente arrumada e casualmente elegante, mesmo andando de bicicleta, ela também se encaixa no estereótipo da professora distraída. Quando fui encontrá-la em Berlim, para onde ela havia se mudado depois de Umea, ela chegou de bicicleta ao hotel onde eu estava hospedado alguns minutos atrasada. Naquela manhã, retornava de uma visita a Munique, e quando estava saindo da estação percebeu que tinha deixado a bagagem no trem. Deu um jeito de alcançar o trem no terminal, recuperou a bagagem e depois veio pedalando até o hotel em que eu estava.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p.143.

Considere que a cientista Emmanulle Charpentier, retornando de Munique, após recuperar sua bagagem no terminal de trem, partiu às 7:56 min em direção ao hotel onde havia marcado um compromisso às 8:00 h dessa mesma manhã. Considere também que a distância entre o terminal e o hotel é de 2,4 km e sua velocidade escalar média nesse percurso foi de 4 m/s. Portanto, Charpentier chegou atrasada para seu compromisso no hotel em

- A) 1 min
- B) 3 min
- C) 4 min
- D) 5 min
- E) 6 min

15. A história da engenharia genética começou em 1972, quando o professor de Stanford Paul Berg descobriu como tirar um pedaço de DNA de um vírus (...).
Em 1980, Jack Szostak, professor de Harvard e orientador da tese de Doudna, descobriu uma das chaves para editar um gene (...).

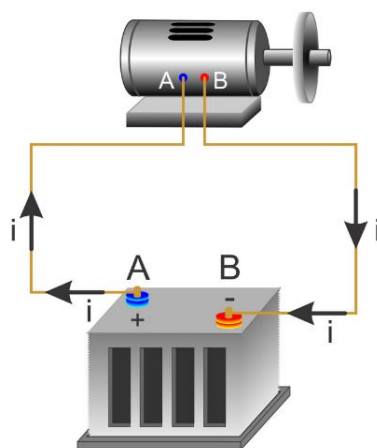
A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p.171/172.

As universidades e pesquisas descritas no texto expõem uma dinâmica espacial dos centros tecnológicos do mundo que revela

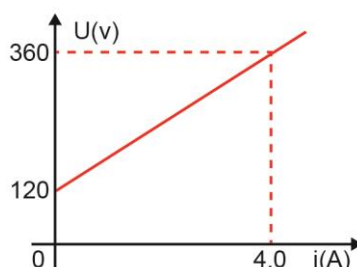
- A) autonomia tecnológica.
 - B) descentralização das ideias.
 - C) deseconomia de aglomeração.
 - D) realocação dos centros de pesquisas em escala global.
 - E) descobertas científicas concentradas em países desenvolvidos.
16. A competição leva a descobertas. Doudna chama isso de “combustível que alimenta o motor”. Sem dúvida, a concorrência colocou o motor dela para funcionar.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p.175.

Uma dessas descobertas, travada em competição saudável, foi a do motor elétrico, que se alimenta de energia elétrica de uma bateria, transformando-a, principalmente, em energia mecânica.



O gráfico da tensão U nos terminais desse motor em função da intensidade da corrente i que o atravessa é representado abaixo.



Determine a resistência interna desse motor.

- A) 60Ω
- B) 50Ω
- C) 40Ω
- D) 30Ω
- E) 20Ω

17. Desde que a República de Veneza, em 1474, um estatuto que dava aos inventores de qualquer “dispositivo novo e engenhoso” os direitos exclusivos de lucro durante dez anos, as pessoas vêm brigando por patentes. Nos Estados Unidos, elas estão garantidas pelo artigo 1º da Constituição.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 249.

Tomando o texto como parâmetro, a prática mencionada sobre o papel produtivo permite uma estratégia que abrange

- A) proteção da propriedade intelectual.
 - B) eliminação das diferenças regionais
 - C) acesso democrático às inovações tecnológicas.
 - D) erradicação dos conflitos diplomáticos.
 - E) compartilhamento de lucros.
18. Também estão em andamento trabalhos em alguns dos usos mais ambiciosos da ferramenta de edição de genes CRISPR, que poderiam nos tornar menos vulneráveis a cânceres, Alzheimer e outras doenças, além das pandemias. Por exemplo, o gene p53 codifica uma proteína que suprime o crescimento de tumores cancerígenos. Ele ajuda o corpo a responder ao DNA danificado e a evitar que as células cancerosas se multipliquem. O ser humano tende a ter uma cópia desse gene, e os cânceres se proliferam se algo de errado acontece com ele. No momento, os pesquisadores buscam formas de acrescentar p53 extras em humanos por meio do CRISPR.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 268/269. Adaptado.

A utilização do CRISPR como ferramenta de edição de genes no controle de células cancerosas tem como ação direta a supressão do processo de

- A) mitose celular.
 - B) meiose gamética.
 - C) cariogamia nuclear.
 - D) respiração mitocondrial.
 - E) transporte ativo pela membrana.
19. De camiseta preta e calça jeans branca justa, Josiah Zayner ficou diante de uma sala cheia de biotecnólogos na Cúpula Global de Biologia Sintética em São Francisco em 2017 e apresentou um kit do tipo faça-você-mesmo para “engenharia genética de sapos” que ele criou na garagem de casa. Disponível on-line por 299 dólares, o kit permite ao usuário dobrar os músculos do sapo de tamanho em um mês ao injetar um DNA editado com o CRISPR.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 271.

Com o sucesso de vendas, os kits, que valiam aproximadamente 300 dólares, tiveram dois aumentos sucessivos de 10% e uma redução de 10% em seguida. Sendo assim, tendo como referência o preço inicial de 300 dólares, o valor unitário do kit passou a ser de

- A) 328,90 dólares.
- B) 330,00 dólares.
- C) 326,70 dólares.
- D) 342,20 dólares.
- E) 366,60 dólares.

20.

REGRAS DA ESTRADA
Utópicos *versus* bioconservadores

Por décadas a ideia de criar seres humanos projetados pertenceu ao reino da ficção científica. Três romances clássicos advertiam sobre o que poderia acontecer se tirássemos esse fogo dos deuses. O romance escrito em 1818 por Mary Shelley, *Frankenstein ou O Prometeu moderno*, era uma história preventiva sobre um cientista que projeta uma criação parecida com um ser humano. Em *A máquina do tempo*, de H. G. Wells, publicado em 1895, um viajante no tempo descobre que os humanos evoluíram rumo a duas espécies: a classe ociosa dos eloi, e a classe trabalhadora dos morlocks. *Admirável mundo novo*, de Aldous Huxley, publicado em 1932, descreve um futuro distópico similar em que modificações genéticas produzem uma elite de líderes com traços intelectuais e físicos aprimorados. No primeiro capítulo, um trabalhador guia um grupo de visitantes que vai conhecer uma enfermaria neonatal.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 285.

Interpretar significa *denotar, entrever, perceber*. Sendo assim, o texto anterior permite ao leitor levantar a hipótese de que a literatura

- A) contribui para que a clonagem de seres humanos avance no planeta Terra.
- B) antevê o futuro da humanidade porque a ensinou a desvendar o genoma humano.
- C) pode revelar, de forma ficcional, o futuro humano, mesmo que ela não seja uma ciência.
- D) antecipa vários comportamentos humanos, ainda que sejam inadequados à sociedade.
- E) revela que ficção nem sempre é ficção e que realidade nem sempre é realidade.

21. “Logo teremos o poder de alterar conscientemente nossa herança, nossa própria natureza.” (...)
“Teremos o potencial para criar novos genes e novas qualidades ainda nem sonhadas, trata-se de um evento cósmico.”

Robert Sinsheimer, década de 1960.

“O direito que precisa se tornar supremo é o de cada criança nascer com constituições mentais e físicas plenas.” (...) Nenhum pai terá o direito de sobrecarregar a sociedade com uma criança malformada ou mentalmente incapaz.”

Bentley Glass, 1970.

“Produzir nossas crianças por meio de uma ‘roleta sexual’, sem controles preconceptivos e uterinos, simplesmente por sorte, é irresponsável agora que podemos ser geneticamente seletivos.”

Joseph Fletcher, 1974.

“Os homens não devem brincar de Deus antes de aprenderem a ser homens.”

Paul Ramsey, 1973.

“Será que criamos uma caixa de ferramentas para futuros Frankensteins?” (...) Mas, pensando agora, eu mal consigo conceber todas as formas com as quais nosso trabalho árduo poderia ser pervertido.”

Jennifer Doudna, 2014.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 286 e 301.

As citações anteriores trazem à tona uma discussão que envolve

- A) racismo e moral.
- B) ciência e bioética.
- C) eugenia e teologia.
- D) tecnologia e tradição.
- E) preconceito e inclusão.

22. Se algum dia houver um motivo para editar genes humanos, seria nos livrar da mutação que produz a cruel, dolorosa e mortal doença de Huntington. Causada por uma repetição anormal das letras em uma sequência de DNA, ela leva à morte das células cerebrais. (...) Com o tempo, os pacientes se tornam incapazes de andar, falar e engolir. Algumas vezes desenvolvem demência. E é devastadora para as famílias – especialmente para as crianças que assistem ao declínio horrível do familiar, enfrentam a compaixão ou a gozação dos colegas de escola e acabam descobrindo que correm, pelo menos, 50% de risco de sofrer o mesmo destino.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 361. Adaptado.

Um casal que deseja ter 3 filhos, ao sair de uma consulta com um geneticista, descobre que a chance de transmitir a sequência anormal de DNA que desenvolve a doença de Huntington é de, exatamente, 60%. Sendo assim, a probabilidade de que, pelo menos, dois filhos não carreguem tal sequência é de

- A) 6,4%
 - B) 24,6%
 - C) 28,8%
 - D) 32,8%
 - E) 35,2%
23. A anemia falciforme é outro caso interessante a ser considerado porque levanta duas complexidades, uma médica e outra moral. Assim como a doença de Huntington, a anemia falciforme é causada por uma mutação simples. Em pessoas que herdaram a cópia do gene de ambos os pais, a mutação distorce as células vermelhas do sangue, que levam oxigênio para os tecidos do corpo, deixando-as com forma de foice. Como essas células morrem mais rapidamente e tem mais dificuldade de se mover pelo corpo, a doença pode levar a fadiga, infecções, espasmos dolorosos e morte precoce. Ela tende a atingir africanos e afro-americanos. (...)
- Bem, como acontece com muitos desses genes, há um complicador. As pessoas que têm uma cópia do gene de apenas um dos pais não desenvolvem a doença, mas desenvolvem imunidade contra a maioria das formas de malária. Em outras palavras, o gene era (e em alguns lugares ainda é) útil, especialmente na África Subsaariana. Agora que há tratamento para malária, ele é menos útil. Mas é um lembrete para quando pensamos em mexer com a Mãe Natureza: os genes podem ter múltiplos papéis, com razões evolucionárias para que eles existam.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 362/363. Adaptado.

Com a análise dos trechos anteriores, vê-se que a anemia falciforme é uma doença

- A) capaz de trazer imunidade para outras doenças viróticas, além da malária.
- B) que traz vantagem para o indivíduo heterozigoto diante da malária na África Subsaariana.
- C) que se desenvolve num indivíduo graças às constantes infecções provocadas pela malária.
- D) que deixa o indivíduo com a imunidade comprometida, pois nela há alterações estruturais de leucócitos.
- E) provocada por um gene herdado exclusivamente da mãe, pois se trata de um gene encontrado na mitocôndria.

24. Doudna aparecia no vídeo explicando como o CRISPR funciona. Depois apareciam pessoas discutindo a perspectiva de modificar genes de seus futuros filhos. “Criar o ser humano perfeito”, dizia um homem. “Isto é muito legal!”, comentava outro. “Você quer as melhores qualidades nos seus filhos!” Uma mulher concordou: “Se tivesse a chance de escolher o melhor DNA para a minha filha, com certeza queria que ela fosse inteligente.”

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 375/376.

A forma de uso da tecnologia mencionada pode gerar a seguinte consequência no espaço geográfico:

- A) Valorização da ética social.
 - B) Geração de empregos em escala global.
 - C) Descapitalização da mão de obra qualificada.
 - D) Aumento das desigualdades sociais a partir da manipulação genética.
 - E) Melhoria da qualidade do trabalho e estabilidade nos cargos privados.
25. Uma questão moral que continua para ela (Doudna) é a desigualdade, especialmente se os ricos forem capazes de comprar melhorias genéticas para os filhos. “Isso poderia criar um fosso genético que aumentaria mais a cada geração”, diz ela. “Se você acha que enfrenta desigualdades agora, imagine como seria a sociedade se as camadas econômicas fossem traduzidas geneticamente e transcrevêssemos nossas desigualdades financeiras em nosso código genético.”

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 389.

A partir da interpretação da pesquisadora Jennifer Doudna, os avanços no campo da genética

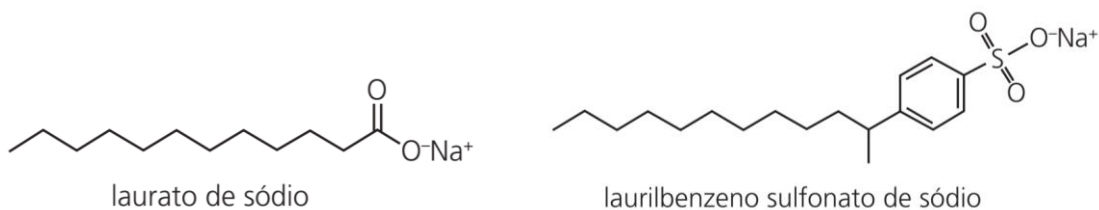
- A) reproduziriam formas mais intensas de desigualdades sociais.
- B) refletiriam a ausência de uma postura ética por parte das elites econômicas.
- C) poderiam naturalizar as desigualdades sociais através do ideal de superioridade.
- D) precisariam de um longo período para atenuar as contradições socioeconômicas.
- E) seriam imprescindíveis ao desenvolvimento humano a um custo moral reparável.

26. A rápida disseminação do novo coronavírus já havia recebido um nome: síndrome aguda respiratória severa causada pelo coronavírus 2, ou SARS-CoV-2. Foi escolhido porque os sintomas eram parecidos com os do coronavírus responsável pela SARS, que se disseminou a partir da China em 2003, infectando mais de oitocentas mil pessoas no mundo. A doença causada pelo novo vírus foi chamada de Covid-19.

Vírus são pequenas cápsulas ou envelopes enganosamente simples que carregam más notícias. Eles não passam de uma minúscula porção de material genético, seja DNA, seja RNA, dentro de uma membrana de proteína.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 423.

Uma das formas mais simples de se proteger do novo coronavírus – SARS-CoV-2 – é a limpeza das mãos com sabão (ou detergente).



De acordo com as estruturas apresentadas anteriormente, podemos dizer que

- A) as espécies apresentadas são diferentes tipos de sabão, derivados de ácidos inorgânicos.
 - B) uma solução de etanol e água com uma concentração maior que 70% terá mais efetividade na desnaturação das membranas lipoproteicas de vírus e bactérias que sabões e detergentes.
 - C) as estruturas apresentadas são fracamente solúveis em água em razão da presença de cadeias carbônicas extensas. Portanto, não podem ser classificadas como tensoativas.
 - D) todos os detergentes são biodegradáveis e ineficazes na higienização de qualquer superfície.
 - E) detergentes e sabões em água formam estruturas micelares capazes de destruir a membrana lipoproteica de vírus como o SARS-CoV-2.
27. Vírus são pequenas cápsulas ou envelopes enganosamente simples que carregam más notícias. Eles não passam de uma minúscula porção de material genético, seja DNA, seja RNA, dentro de uma membrana de proteína. Quando conseguem entrar na célula de um organismo, são capazes de sequestrar sua maquinaria para se replicar. No caso dos coronavírus, o material genético é o RNA, a especialidade de Doudna. No SARS-CoV-2, o RNA tem 29.900 letras-bases de extensão – como referência, o DNA humano tem mais de três bilhões. A sequência viral oferece o código para que se produzam meras 29 proteínas.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 423.

Supondo que para cada posição de letra-base do RNA do SARS-CoV-2, que possui 29.900, há 4 opções (A, U, C, G). Desse modo, a potência de 10 que representa o total de possibilidades distintas desse material genético com 29.900 posições é

Dado: $\log 2 \cong 0,3$.

- A) 10^{17940}
- B) 10^{29900}
- C) 10^{59800}
- D) 10^{75480}
- E) 10^{89453}

28. O processo da PCR foi inventado em 1983 por Kary Mullis, um químico que trabalhava em uma empresa de biotecnologia. Dirigindo uma noite, Mullis inventou um modo de marcar uma sequência de DNA e usar enzimas para duplicá-la por meio de ciclos repetidos de aquecimento e resfriamento conhecido como termociclos.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo, Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 428.

É muito importante a testagem em massa para controlar a disseminação do vírus e elaborar estratégias contra a Covid-19. Além dessa medida, temos que seguir outros cuidados como o uso do álcool em gel, embora o aumento dos casos de Covid-19 tenha provocado a escassez de álcool etílico em gel no comércio, o que fez a população buscar outros tipos de álcool para se prevenir. No entanto, as opções de álcool disponíveis não eram eficazes. O recomendado é o álcool 70º INPM (% massa/massa).

O álcool 70 descrito no texto apresenta

- A) 80 g de etanol para cada 100 g da mistura (etanol + água).
 - B) 70 g de etanol para cada 100 g da mistura (etanol + água).
 - C) 70 g de etanol para cada 70 g da mistura (etanol + água).
 - D) 70 g de etanol para cada 200 g da mistura (etanol + água).
 - E) 100 g de etanol para cada 70 g da mistura (etanol + água).
29. Aos 18 anos, Urnov, um tanto rebelde, foi convocado para o Exército soviético e rapou a cabeça. “Sobrevivi incólume”, relembra ele, e depois disso partiu para os Estados Unidos. “Em agosto de 1990, eu me vi aterrissando no aeroporto Logan, de Boston, depois de ser aceito na Brown. Um ano depois, minha mãe conseguiu uma bolsa Fulbright para ser professora visitante na Universidade da Virginia”. Não demorou para ele estar em busca de seu doutorado na Brown, soterrado por tubos de ensaio. “Percebi que não ia voltar para a Rússia”.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 434.

O texto faz referência a um movimento migratório que reflete o(a)

- A) deslocamento pendular.
- B) mudança cíclica de lugares.
- C) ideia de migração espontânea.
- D) permuta sazonal de espaços específicos.
- E) cultura de movimento forçado no espaço.

30.

VACINAS

Minha dose

“**Olhe**¹ nos meus olhos”, pediu a médica, me encarando por trás do protetor facial. Os olhos dela eram de um azul vívido, quase tão azuis quanto a máscara **hospitalar**² que ela usava. No entanto, depois de um momento, virei para o médico à minha esquerda, **que**³ enfiava uma longa agulha no músculo do meu antebraço. “Não!”, disse a médica na mesma hora. “Olhe para mim!”

Então, **ela**⁴ explicou. Como eu era parte de um teste clínico duplo-cego de uma vacina experimental contra a Covid-19, eles precisavam ter certeza de que eu não tinha qualquer pista se estava recebendo uma dose verdadeira **ou**⁵ um mero placebo composto com solução salina. Eu ia descobrir só de olhar para a seringa? “Provavelmente não”, respondeu ela, “mas queremos ser cuidadosos”.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 455.

No texto anterior, algumas palavras foram numeradas. Nas alternativas a seguir, aparecem análises sobre cada uma delas. Assinale o item que traz a análise correta.

- A) **1. Verbo** flexionado na terceira pessoa do singular, no presente do modo subjuntivo.
 - B) **2. Adjetivo** com função semântica restritiva, por isso ocupa núcleo de função circunstancial.
 - C) **3. Pronome relativo** que se refere, de forma anafórica, ao adjetivo “o médico”.
 - D) **4. Pronome pessoal** que exerce a função sintática de sujeito da forma verbal “explicou”.
 - E) **5. Conjunção** com valor de inclusão, que liga termos sintáticos dependentes.
31. Era começo de agosto do ano da peste, e eu tinha me voluntariado como participante de um teste clínico para vacina contra a Covid-19 que estava sendo desenvolvida pela Pfizer junto com a empresa alemã BioNTech. Era um novo tipo de vacina nunca antes usada. Em vez de injetar componentes desativados do vírus-alvo, como as vacinas tradicionais, ela injeta em humanos um segmento de RNA. Como você sabe a essa altura, o RNA é uma fita que percorre a carreira de Doudna e este livro: “*Eu nunca superei meu fascínio com a quantidade de coisas que o RNA pode fazer. É o material genético do coronavírus e, de um modo muito interessante, pode ser a base de vacinas e curas.*”

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 455. Adaptado.

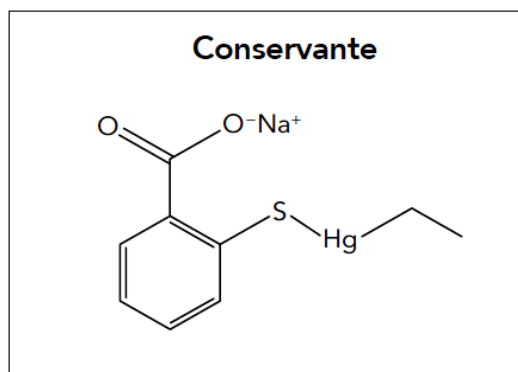
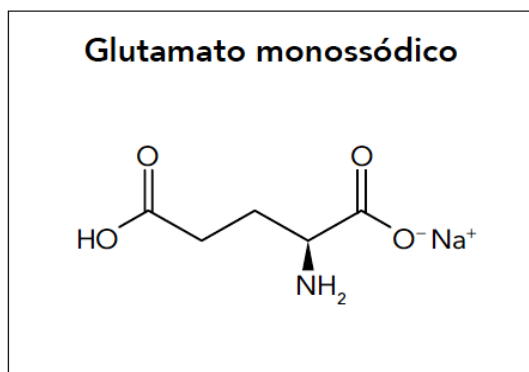
Vacinas que utilizam um segmento de RNA funcionam ao estimular o sistema imunológico do organismo, promovendo uma resposta imune

- A) indireta, com produção de DNA.
- B) passiva, com produção de enzimas.
- C) natural, com produção de anticorpos.
- D) artificial, com produção de antígenos.
- E) ativa, com produção de imunoglobulinas.

32. O uso de antibióticos do plasma de pacientes recuperados ou sinteticamente elaborado em laboratórios também ajudou a combater o pior da praga de Covid-19. Mas esse tipo de tratamento também não é uma solução de longo prazo perfeita para cada nova onda do vírus. É difícil colher grandes quantidades de plasma de doadores convalescentes, e os anticorpos monoclonais feitos em laboratório são difíceis de fabricar.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 471.

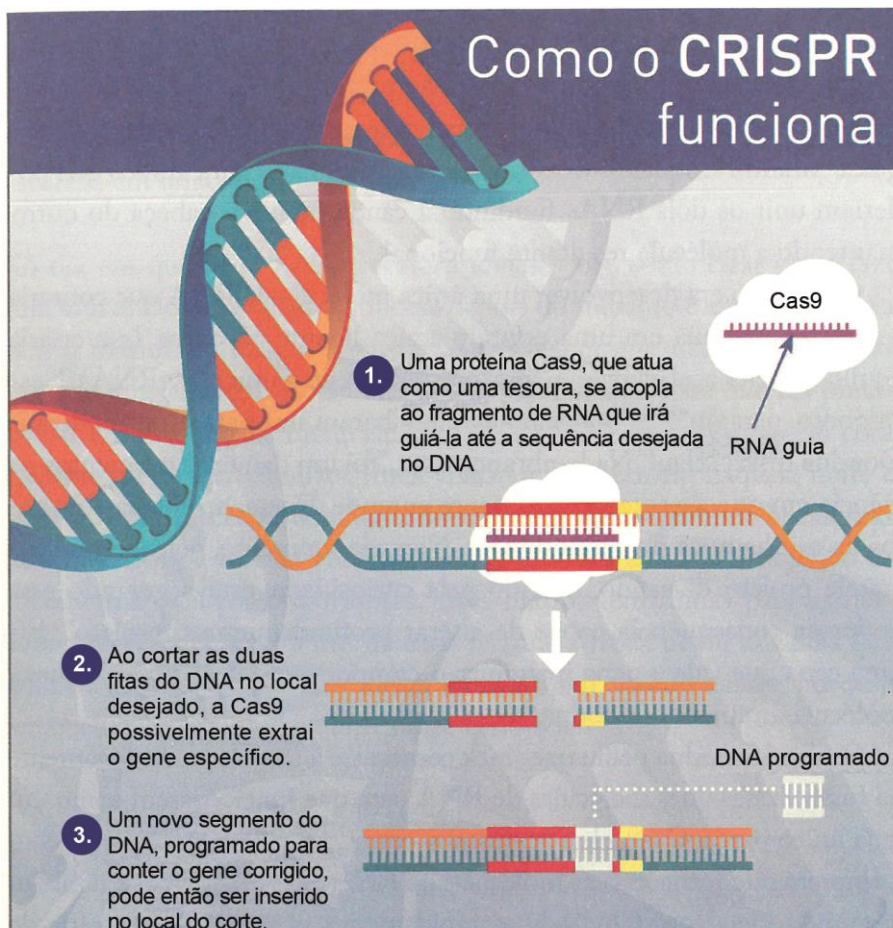
A vacinação em massa é a principal forma de enfrentar a doença. Além do agente patogênico e de antibióticos, as vacinas apresentam, em sua composição, um conservante e substâncias que contribuem com a proteção do organismo contra doenças. Dentre essas substâncias estão o metanal, o hidróxido de alumínio e o glutamato monossódico. Observe, a seguir, a fórmula estrutural do glutamato monossódico e de um conservante presente, frequentemente, em vacinas.



Baseado nas estruturas anteriores, qual a função orgânica em comum nos dois compostos?

- A) Sal derivado de ácido carboxílico.
- B) Ácido carboxílico.
- C) Amina.
- D) Amida.
- E) Tioéter.

33. A maioria dos vírus que causam problemas para humanos, inclusive o coronavírus, tem o RNA como material genético. São precisamente o tipo de vírus para o qual é desejável uma enzima CRISPR como a Cas13, cujo alvo é o RNA. Cameron Myhrvold desenvolveu então uma maneira de usar o CRISPR-Cas13 para fazer pelos humanos o que ela faz pelas bactérias: identificar o material genético de um vírus perigoso e cortá-lo, como mostra a figura a seguir.



Em dezembro de 2016, logo depois de ingressar no laboratório de Sabeti como pós-doutorando, Myhrvold enviou a ela um e-mail no qual relatava alguns experimentos iniciais com o uso do CRISPR-Cas13 para atacar um vírus que causa os sintomas de meningite ou encefalite em humanos. Os dados mostravam que ele reduzia significativamente a carga viral.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 474/475. Adaptado.

De acordo com o texto, o CRISPR-Cas13 pode ser utilizado como ferramenta de tratamento médico capaz de eliminar determinadas infecções como

- A) sífilis.
- B) sarampo.
- C) tuberculose.
- D) leptospirose.
- E) esquistossomose.

34.

Texto I

(...) Ela estava num quarto de hotel em Palo Alto, onde iria participar de uma pequena reunião sobre a biologia do envelhecimento, o primeiro evento presencial desse tipo ao qual comparecia em sete meses, desde o começo da crise do novo coronavírus.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 493.

Texto II

A escolha de conferir o prêmio Nobel de Química de 2020 a Doudna e Charpentier não foi uma completa surpresa, mas o reconhecimento veio com rapidez histórica.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 493.

Os elementos demográficos implícitos nos dois textos podem estar vinculados, respectivamente, entre

- A) natalidade e indústria.
- B) longevidade e mão de obra qualificada.
- C) urbanização e expectativa de vida.
- D) crescimento vegetativo e megacidades.
- E) globalização e esperança de vida.

35. A escolha de conferir o prêmio Nobel de química de 2020 a Doudna e Charpentier não foi uma completa surpresa, mas o reconhecimento veio com rapidez histórica. A descoberta do CRISPR tinha apenas 8 anos. No dia anterior, sir Roger Penrose havia dividido o Nobel de Física por uma descoberta sobre buracos negros que fez a mais de 50 anos.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução de Rogério W. Galindo e Rosiane Correia de Freitas. 1. Ed. Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 493.

Toda descoberta de algo para combater a Covid-19 é sempre festejada na esperança de dias melhores. Mas, nesse meio termo, ainda temos muito a fazer. Durante o tratamento de pessoas hospitalizadas, em geral, nos casos mais graves, precisamos do uso de oxigênio nas pessoas com comprometimento pulmonar. No entanto, esse procedimento tem que ser usado também com cuidado. Em condições normais, o ar respirado é composto por 21% de oxigênio, 78% de nitrogênio e 1% de outros gases. Sem a presença do nitrogênio há um esforço maior para efetuar a oxigenação no sangue, comprometendo o funcionamento de todo o organismo. Um pneumologista diagnosticou que a morte de um paciente se deu devido a uma mistura gasosa formada por 14,0 g de $N_2(g)$ e 8,0 g de $O_2(g)$ que ocupava um balão com capacidade igual a 30 L, na temperatura de 27 °C.

Dadas as massas molares (g/mol) ($N_2 = 28$ e $O_2 = 32$) e o valor da constante $R = 0,082 \text{ atm}\cdot\text{L}\cdot\text{mol}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, qual a pressão total, em atm, dessa mistura que estava no balão?

- A) 1,64 atm.
- B) 0,615 atm.
- C) 0,05535 atm.
- D) 0,815 atm.
- E) 0,1476 atm.

INGLÊS**THE EDUCATION OF A BIOCHEMIST***Girls do science*

Jennifer Doudna would later meet James Watson, work with him on occasion, and be exposed to all of his personal complexity. In some ways he would be like an intellectual godfather, at least until he began saying things that seemed to emanate from the dark side of the Force. (As Chancellor Palpatine said to Anakin Skywalker, “The dark side of the Force is a pathway to many abilities that some consider to be unnatural.”)

But her reactions when she first read his book as a sixth-grader were far simpler. It sparked the realization that it was possible to peel back the layers of nature’s beauty and discover, as she says, “how and why things worked at the most fundamental and inner level.” Life was made up of molecules. The chemical components and structure of these molecules governed what they would do.

Isaacson, Walter. *The Code Breaker: Jennifer Doudna, Gene Editing, and the Future of the Human Race* (p. 29). Simon & Schuster. Edição do Kindle.

36. De acordo com o texto, Jennifer Doudna
- A) descobriu, quando aluna da sexta série, a beleza da natureza, graças ao livro de Watson.
 - B) seria apadrinhada intelectualmente por Watson, durante toda a sua formação acadêmica.
 - C) reagiu de modo muito mais simples quando releu o livro de Watson sobre a beleza da natureza.
 - D) percebeu, lendo a obra de Watson, que a beleza da natureza escondia explicações sobre o modo e a razão do funcionamento das coisas no nível mais fundamental e secreto.
 - E) se encontraria com James Watson, trabalharia com ele e seria exposta à sua personalidade complexa, que o habilitava a dizer coisas cativantes, ainda que parecessem não naturais.

Girls do science

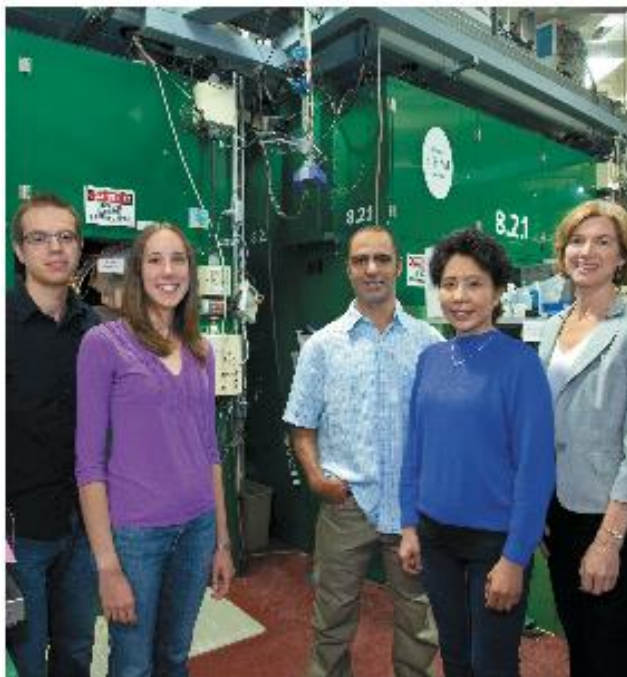
The book (of Watson) also sparked the feeling that science could be fun. All of the previous science books she (Jennifer) read had “pictures of emotionless men wearing lab coats and glasses.” But *The Double Helix* painted a more vibrant picture. “It made me realize that science can be very exciting, like being on a trail of a cool mystery and you’re getting a clue here and a clue there. And then you put the pieces together.” The tale of Watson and Crick and Franklin was one of competition and collaboration, of letting data dance with theory, and of being in a race with rival labs. All of that resonated with her as a kid, and it would continue to do so throughout her career.

Isaacson, Walter. *The Code Breaker: Jennifer Doudna, Gene Editing, and the Future of the Human Race* (p. 31). Simon & Schuster. Edição do Kindle.

37. Sobre o livro de James Watson, de que trata a passagem, pode-se concluir que
- A) causou na pequena Jennifer a sensação de que a ciência poderia ser divertida.
 - B) consolidou nela a imagem de que a ciência só pode ser uma coisa monótona e sem vida.
 - C) impactou a visão que Jennifer tinha da ciência, fazendo-a gostar de livros de mistérios interessantes, que ensinam ciência por meio de enigmas e pistas.
 - D) empolgou Jennifer desde pequena, marcando toda a sua carreira acadêmica, por narrar fantasiosas e desafiadoras histórias de Crick e Watson bem como de Franklin.
 - E) fez Jennifer perceber que todos os livros de ciência que leu antes, principalmente *The Double Helix*, tinham imagens de homens desprovidos de emoção em óculos e trajes de laboratórios.

THE LAB

Recruiting



Martin Jinek, Rachel Haurwitz, Blake Wiedenheft, Kaihong Zhou, and Jennifer Doudna.

There are two components to scientific discovery: doing great research and building a lab that does great research. I once asked Steve Jobs what his best product was, thinking he would say the Macintosh or iPhone. Instead, he said that creating great products is important, but what's even more important is creating a team that can continually make such products.

Doudna deeply enjoyed being a bench scientist, a researcher who gets to the lab early, puts on latex gloves and a white coat, and begins working with pipettes and Petri dishes. For the first few years after setting up her lab at Berkeley, she was able to work at the bench half her time. "I didn't want to give that up," she says. "I think I was a pretty good experimenter. That's how my mind works. I can see experiments in my mind, especially when I am working myself." But by 2009, after her return from Genentech, Doudna realized that she had to spend more time cultivating her lab rather than her bacterial cultures.

This transition from player to coach happens in many fields. Writers become editors, engineers become managers. When bench scientists become lab heads their new managerial duties include hiring the right young researchers, mentoring them, going over their results, suggesting new experiments, and offering up the insights that come from having been there.

Doudna excelled at these tasks. When considering candidates to be doctoral students or postdoctoral researchers in her lab, she made sure that her other team members believed they would fit in. The goal was to find people who were self-directed yet collegial. As her work on CRISPR ramped up, she found two PhD students with the right mix of eagerness and smarts to become core members of her team alongside Blake Wiedenheft and Martin Jinek.

Isaacson, Walter. *The Code Breaker: Jennifer Doudna, Gene Editing, and the Future of the Human Race* (p. 105). Simon & Schuster. Edição do Kindle.

38. A finalidade do primeiro parágrafo em face dos parágrafos subsequentes é
- A) comparar Steve Jobs com Jennifer para ressaltar as qualidades do criador da Apple.
 - B) mostrar que Jennifer tem mais habilidade como pesquisadora que como chefe de laboratório.
 - C) insinuar que Steve Jobs influenciara, ainda que indiretamente, o estilo de trabalho de Jennifer.
 - D) destacar a dupla habilidade de Jennifer, seja como cientista de bancada, seja como pesquisadora em tempo integral.
 - E) ressaltar a capacidade de liderança de Jennifer como chefe de laboratório, capaz de criar e inspirar uma equipe para realizar pesquisas de grande porte.

CARIBOU

Bench to bedside

Even though she decided against becoming part of the corporate-science world at Genentech, Doudna retained her desire to translate the basic discoveries about CRISPR into tools that could be useful in medicine. Her opportunity came after Wiedenheft and Haurwitz succeeded in discovering the structure of Cas6.

Isaacson, Walter. *The Code Breaker: Jennifer Doudna, Gene Editing, and the Future of the Human Race* (p. 113). Simon & Schuster. Edição do Kindle

39. O conectivo “even though”, que tem um papel central na abordagem do assunto desse texto, evidencia
- A) a causa de Jennifer ter decidido sair da Genentech.
 - B) a dúvida de Jennifer quanto ao futuro de suas descobertas sobre o CRISPR.
 - C) a condição essencial para Jennifer traduzir suas descobertas em aplicações possíveis.
 - D) o motivo por que Jennifer se afastou definitivamente do mundo corporativo da ciência.
 - E) uma objeção não determinante à vontade de Jennifer de continuar realizando aplicações de suas descobertas.

THE NOBEL PRIZE

Transformations

By honoring CRISPR, a virus-fighting system found in nature, in the midst of a virus pandemic, the Nobel committee reminded us how curiosity-driven basic research can end up having very practical applications. CRISPR and COVID are speeding our entry into a life-science era. Molecules are becoming the new microchips.

At the height of the coronavirus crisis, Doudna was asked to write a piece for *The Economist* on the social transformations being wrought. “Like many other aspects of life these days, science and its practice seem to be undergoing rapid and perhaps permanent changes,” she wrote. “This will be for the better.”² The public, she predicted, will have more understanding of biology and the scientific method. Elected officials will better appreciate the value of funding basic science. And there will be enduring changes in how scientists collaborate, compete, and communicate.

Isaacson, Walter. *The Code Breaker: Jennifer Doudna, Gene Editing, and the Future of the Human Race* (p. 473). Simon & Schuster. Edição do Kindle.

40. De acordo com a leitura do texto,
- A) o CRISPR e a covid-19 estão acelerando nossa entrada em uma era das ciências da vida, em que todos serão beneficiados.
 - B) Jennifer acredita que o público terá maior compreensão da biologia e do método científico e os governantes terão maior respeito pelo valor de financiar ciência básica.
 - C) a ciência e sua prática, na concepção de Jennifer, produzirão transformações melhores na sociedade, apesar de os governantes tenderem a não investir em ciência básica.
 - D) Jennifer, em artigo para a *Economist*, escrito no auge da pandemia, revelou-se meio descrente nas aplicações da ciência em termos de resultados efetivos para a sociedade.
 - E) o comitê do Prêmio Nobel, ao homenagear uma descoberta sobre o CRISPR, em meio a uma pandemia viral, lembrou como a pesquisa básica pode resultar em aplicações muito práticas no combate à desigualdade social.

ESPANHOL

El descubrimiento de CRISPR y el azote de Covid-19 acelerarán nuestra transición hacia la tercera gran revolución de la modernidad. Estas revoluciones surgieron hace poco más de un siglo con el descubrimiento de tres núcleos fundamentales de nuestra existencia: el átomo, el bit y el gen.

La primera mitad del siglo XX, a partir de los artículos de Albert Einstein sobre la relatividad y la teoría cuántica, fue testigo de una revolución guiada por la física. En las cinco décadas que siguieron al año milagroso de Einstein, 1905, las teorías desarrolladas por él nos condujeron a la bomba atómica y la energía nuclear, los transistores y las naves espaciales, el láser y el radar.

La segunda mitad del siglo XX fue la era de la informática, basada en la idea de que toda la información podía transformarse en números binarios – conocidos como bits – y todo proceso lógico podía realizarse mediante circuitos con interruptores de encendido y apagado. En la década de 1950, este pensamiento condujo al desarrollo del microchip, la computadora e Internet. La suma de estas tres innovaciones dio lugar a la revolución digital.

Ahora entramos en una tercera era aún más crucial: la revolución de las ciencias de la vida. Los niños que estudian código informático serán superados por los que estudian código genético.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução Rogério W. Galindo, Rosiane Correia de Freitas. 1. ed., Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021, p.15. Adaptado.

36. Ao elencar as três grandes revoluções da humanidade, o enunciador aponta três núcleos: o átomo, o bit e o gene. De acordo com as informações do texto, podemos afirmar que
- A) o núcleo átomo pertence à era da informática já que Albert Einstein escreveu artigo sobre a teoria quântica.
 - B) as teorias desenvolvidas por Albert Einstein, na era da tecnologia, levaram à descoberta da bomba atômica.
 - C) as naves espaciais, os lasers e o radar foram desenvolvidos graças à teoria da informação, segundo estudos de números binários.
 - D) a soma das três inovações – microchip, computador e internet – deu origem à terceira era.
 - E) se a última metade do século passado foi uma era digital, baseada no microchip, no computador e na internet, estamos agora no limiar de uma revolução da vida e da ciência.

La carrera de Jennifer se verá marcada por la idea central de *La doble hélice*: la forma y la estructura de una molécula química determinan el papel biológico que puede desempeñar. Se trata de una revelación extraordinaria para cualquier persona interesada en los secretos fundamentales de la vida. Así es como la química – el estudio de cómo los átomos se unen para crear moléculas – se convierte en biología.

En un sentido más amplio, su carrera también estaría marcada por la constatación de que tenía razón al ver *La doble hélice* en su cama y pensar que era una historia de detectives. “Siempre me han gustado las historias de misterio”, diría años después. “Quizá eso explique mi fascinación por la ciencia, que es el intento de la humanidad por comprender el misterio más duradero que conocemos: el origen y la función del mundo natural y nuestro lugar en él”.

Aunque en su escuela no se animaba a las chicas a ser científicas, Jennifer decidió que eso era lo que quería ser. Impulsada por su pasión por comprender el funcionamiento de la naturaleza y su deseo competitivo de convertir los descubrimientos en inventos, ayudaría a realizar lo que James Watson – con su típica grandiosidad disfrazada por un pretendido velo de humildad – describiría más tarde como el avance más importante en biología desde la doble hélice.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução Rogério W. Galindo, Rosiane Correia de Freitas. 1. ed., Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021. p. 27. Adaptado.

37. Jennifer ajudaria a realizar aquilo que o próprio James Watson, um dos descobridores da estrutura do DNA, classificara como o próximo avanço científico mais importante da biologia através de
- A) um exemplar de *A dupla hélice*, de James Watson, deixado em sua cama. Avançando pelas páginas, Jennifer ficou fascinada com os bastidores da competição científica.
 - B) motivação pela paixão de entender o funcionamento da natureza e por transformar em descobertas de detetive.
 - C) seus parceiros de pesquisa que descobriram algo capaz de transformar a vida humana: uma ferramenta de manuseio simples capaz de editar a estrutura do DNA.
 - D) observação do modo com que há bilhões de anos a tentativa da humanidade de compreender a origem e a função do mundo natural e nosso lugar nele.
 - E) delicadas questões éticas com sua grandiosidade típica disfarçada por um pretense véu de humildade – descreveria como o mais importante avanço na biologia desde a dupla hélice.

En ese momento, su padre estaba atado a la cama. Apenas podía moverse. Pero todavía estaba lúcido. Entró en la sala y le mostró una impresión en color de un archivo de datos del mapa más reciente. La imagen se asemejaba a una cinta verde retorcida de forma interesante. Cuando lo vio, dijo: “Parece un fettuccini verde”. Y añadió con seriedad: “¿Qué significa?”.

Al tratar de explicárselo, pudo aclarar sus propias ideas sobre el significado de los datos. Mostraron una región del mapa causada por un grupo de iones metálicos, y ella especuló sobre cómo el ARN podría doblarse alrededor de este grupo. Tal vez haya un centro formado por metales aquí que ayuda al ARN a doblarse en esta forma específica”, explicó.

“¿Por qué es importante?”, preguntó su padre. Explicó que el ARN está formado por muy pocos elementos químicos, por lo que realiza tareas complejas en función de las diferentes formas en que se curva. Uno de los retos del ARN es el hecho de que se trata de una molécula formada por sólo cuatro “unidades” básicas, a diferencia de las proteínas que tienen hasta veinte unidades componentes. “Como tiene una complejidad química mucho menor”, explica, “el reto es pensar en cómo el ARN se moldea en una forma peculiar”.

La visita dejó claro cómo el tiempo había hecho más profunda la relación con su padre. Se tomaba en serio la ciencia y a su hija. Se sentía atraído por todos los detalles, pero también quería comprender el panorama general. Recordó cuando entró en su clase y vio su entusiasmo al comunicar sus pasiones. También recordó, con más tristeza, las veces que se había enfadado con él por pensar que había juzgado a la gente demasiado rápido, a veces basándose en prejuicios. Los vínculos pueden adoptar diferentes formas, tanto en la química como en la vida. A veces el vínculo intelectual es el más fuerte de todos.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução Rogério W. Galindo, Rosiane Correia de Freitas. 1. ed., Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021, p. 79.

38. No trecho “Al tratar de **explicárselo**, pudo aclarar sus propias ideas sobre el significado de los datos”, os pronomes “se” e “lo” referem-se a:
- A) se (padre) – lo (fettuccine verde)
 - B) se (padre) – lo (significado de los datos)
 - C) se (significado de los datos) – lo (fettuccine verde)
 - D) se (fettuccine verde) – lo (significado de los datos)
 - E) se (significado de los datos) – lo (padre)

Jennifer y Emmanuelle

Sólo un rápido correo electrónico para decir lo inspirador y útil que es su artículo sobre CRISPR en la *Science*.

Mi grupo está intentando aplicar algunos de los ticos de su estudio a la ingeniería genética de células madre humanas. Estoy seguro de que ha recibido comentarios igualmente elogiosos de otros laboratorios.

Espero seguir en contacto a medida que avance el estudio.

George.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução Rogério W. Galindo, Rosiane Correia de Freitas. 1. ed., Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021, p. 191.

39. Podemos afirmar que George, em seu e-mail,
- A) foi rápido por tratar-se de um assunto inspirador e útil.
 - B) escreveu um artigo sobre CRISPR.
 - C) mostra-se confiante em receber elogios de outros laboratórios.
 - D) espera manter contato durante o progresso de estudo.
 - E) informa que seu grupo está evitando aplicar estudos de engenharia genética.

Además de tratar enfermedades de la sangre como la anemia falciforme, CRISPR se ha utilizado para combatir el cáncer. China ha sido pionera en este campo, y va dos o tres años por delante de Estados Unidos en la creación de tratamientos y su sometimiento a ensayos clínicos.

La persona pionera en ser tratada fue un paciente con cáncer de pulmón en Chengdu, una ciudad de 14 millones de habitantes en la provincia oriental china de Sichuan. En octubre de 2016, un equipo extrajo de la sangre del paciente algunas de sus células T, los glóbulos blancos que ayudan a combatir las enfermedades y conforman el sistema inmunitario. A continuación, los médicos utilizaron CRISPR-Cas9 para desactivar un gen de las células T que produce la proteína PD-1, responsable de interrumpir la respuesta inmunitaria de las células. A veces, las células cancerosas desencadenan una respuesta PD-1 y se protegen así contra el sistema inmunitario. Al utilizar CRISPR para editar el gen, las células T del paciente se vuelven más eficientes a la hora de eliminar las cancerosas. En un año, China ha realizado siete ensayos clínicos con esta técnica.

A decodificadora: Jennifer Doudna, edição de genes e o futuro da espécie humana / Walter Isaacson; tradução Rogério W. Galindo, Rosiane Correia de Freitas. 1. ed., Rio de Janeiro: Intrínseca, 2021, p. 267.

40. Além de tratar doenças sanguíneas, como a anemia falciforme, o CRISPR tem sido usado para lutar contra o câncer. De acordo com essa afirmação, podemos afirmar que
- A) a China não tem sido pioneira nesse campo, e está dois ou três anos de atraso em relação aos Estados Unidos.
 - B) os Estados Unidos aparecem como pioneiro na criação de tratamentos e submissão a ensaios clínicos.
 - C) a primeira pessoa a ser tratada foi um paciente que removeu todo o sangue e algumas células.
 - D) os médicos usaram o CRISPR-Cas9 para desativar algumas células T, que são as células que ajudam a combater a doença.
 - E) ao usar o CRISPR para editar o gene, as células T do paciente se tornam mais eficientes em matar as cancerígenas.

PROVA DE REDAÇÃO

A partir da leitura dos textos reproduzidos a seguir, redija uma dissertação em prosa, na folha a ela destinada, argumentando em favor de um ponto de vista sobre o seguinte tema:

O desafio de aumentar a participação e a representatividade das mulheres na ciência no Brasil.

Texto I**PRÊMIO NOBEL EVIDENCIA A IMPORTÂNCIA DAS MULHERES NA CIÊNCIA**

A história recente demonstra rápido avanço da mulher na ciência, porém a luta pela igualdade de oportunidades deve continuar.

O destaque desta semana tem sido as mulheres vencedoras do Prêmio Nobel, com Emmanuelle Charpentier, francesa, e Jennifer Doudna, norte-americana, no Nobel de Química, Andrea Ghez, astrônoma estadunidense, no Nobel de Física, e Louise Glück, poeta americana, no Nobel de Literatura.



Mulheres vencedoras do Prêmio Nobel, com Emmanuelle Charpentier, francesa, e Jennifer Doudna, norte-americana, no Nobel de Química, Louise Glück, poeta americana, no Nobel de Literatura, e Andrea Ghez, astrônoma estadunidense, no Nobel de Física. Fotomontagem sobre ilustrações de Niklas Elmehed.

Natália Pasternak, microbiologista e pesquisadora do Instituto de Ciências Biomédicas (ICB) da USP e diretora do Instituto Questão de Ciência, fala sobre a participação e importância das mulheres na ciência:

“A representatividade é essencial para que todas as pessoas saibam que também podem chegar lá”, referindo-se a meninas e jovens mulheres que almejam a profissão. Ela avalia que há poucas mulheres ganhadoras do Prêmio Nobel na história por dois motivos principais: o mercado de trabalho até 60 anos atrás estava fechado como um todo para as mulheres, ainda mais na área da ciência. “Uma maneira de olhar isso é olhar o que fizemos em 60 anos. A gente conquistou o mercado de trabalho e a gente já está ganhando Nobel. É isso que as mulheres fizeram em pouco tempo e vão fazer muito mais.”

Nina Ranieri, professora da Faculdade de Direito da USP, é categórica:

“É um marco extremamente importante para as mulheres na ciência. A representatividade feminina é essencial para incentivar nossas jovens a seguir carreiras na ciência. Elas precisam ver mulheres ocupando posições de destaque, ganhando prêmio, fazendo descobertas que revolucionam o mundo, como essas mulheres que foram laureadas esta semana com o Prêmio Nobel”.

Texto II**MULHERES NA CIÊNCIA NO BRASIL: AINDA INVISÍVEIS?**

Hoje, as mulheres são cerca de 54% dos estudantes de doutorado no Brasil, o que representa um aumento impressionante de 10% nas últimas duas décadas. Esse número é semelhante ao dos países desenvolvidos, como os Estados Unidos, onde em 2017 as mulheres conseguiram 53% dos diplomas de doutorado concedidos no país. No Brasil, assim como no resto do mundo, no entanto, essa participação varia muito de acordo com a área do conhecimento. Nas ciências da vida e da saúde, por exemplo, as mulheres são a maioria dos pesquisadores (mais de 60%), enquanto nas ciências da computação e matemática elas representam menos de 25%.

Apesar de serem a maioria das pessoas com doutorado em diversas áreas, as mulheres brasileiras não estão tão bem representadas nos níveis mais altos da carreira. Um estudo recente mostrou que as mulheres representam apenas 24% dos beneficiários de um subsídio do governo brasileiro concedido aos cientistas mais produtivos do país (a bolsa produtividade). A sub-representação em posições de liderança ainda persiste: as mulheres cientistas são apenas 14% da Academia Brasileira de Ciências.

Fernanda De Negri, pesquisadora do Centro de Pesquisa em Ciência, Tecnologia e Sociedade do Ipea.
Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/177-mulheres-na-ciencia-no-brasil-ainda-invisiveis>.
Acesso: 30 set.2021.

Texto III**PESQUISADORAS REVELAM OS DESAFIOS DAS MULHERES PARA FAZER CIÊNCIA**

No mundo todo, elas são maioria em sete áreas do conhecimento; na USP, são maioria na pós-graduação, mas a desigualdade de gênero permanece nas publicações e citações.

A ideia de produzir uma pesquisa hermética, inacessível para o público que a patrocina e desfruta de suas eventuais contribuições, foi uma realidade da ciência até o início da Era Moderna. Falando para si e seus pares, a “ciência pura” e “fora de qualquer intervenção do mundo social”, como apontou o sociólogo francês Pierre Bourdieu, expandiu seu circuito de comunicação com o surgimento das publicações científicas.

Apesar de ter ampliado a rede de contatos dos cientistas, a distribuição do capital científico nunca foi equânime entre os gêneros. Mesmo no Ocidente, as mulheres permaneceram excluídas do acesso à educação formal por muito tempo. Tempo suficiente para afetar a representatividade delas até os dias atuais.

Como meta para o desenvolvimento sustentável, a Assembleia Geral da ONU definiu o dia 11 de fevereiro como o Dia Internacional das Mulheres e Meninas na Ciência, buscando incentivar o acesso e a participação feminina de forma igualitária. Mas, ainda assim, apenas 30% das estudantes que ingressam na universidade escolhem carreiras relacionadas ao STEM – sigla em inglês para ciência, tecnologia, engenharia e matemática.

Tabita Said
10/02/2021

Disponível em: <https://jornal.usp.br/universidade/pesquisadoras-revelam-os-desafios-das-mulheres-para-fazer-ciencia/>.
Acesso: 30 set.2021.

(Mínimo: 20 linhas)

(Máximo: 30 linhas)

RASCUNHO

	01
	02
	03
	04
	05
	06
	07
	08
	09
	10
	11
	12
	13
	14
	15
	16
	17
	18
	19
	20
	21
	22
	23
	24
	25
	26
	27
	28
	29
	30

RASCUNHO

RASCUNHO