



F U V E S T

FUNDAÇÃO  
UNIVERSITÁRIA  
PARA O VESTIBULAR

B

**EXAME DE TRANSFERÊNCIA EXTERNA 2020/2021**  
**PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO**

06/12/2020

**Instruções**

1. Só abra este caderno quando o fiscal autorizar.
2. Verifique se o seu nome está correto na capa deste caderno e se a folha de respostas pertence ao **grupo B**. Informe ao fiscal da sala eventuais divergências.
3. Verifique se o caderno está completo. Ele deve conter **80** questões objetivas: 24 questões de Língua Portuguesa; 12 questões de Inglês; 22 questões de Bioquímica; e 22 questões de Genética. Informe ao fiscal de sala eventuais divergências.
4. Durante a prova, são **vedadas** a comunicação entre candidatos e a utilização de qualquer material de consulta, eletrônico ou impresso, e de aparelhos de telecomunicação.
5. Preencha a folha de respostas utilizando caneta esferográfica com **tinta azul**.
6. Duração da prova: **4 horas**. Tempo mínimo de permanência obrigatória: **2h30**. Não haverá tempo adicional para preenchimento da folha de respostas.
7. Ao final da prova, é **obrigatória** a devolução da folha de respostas acompanhada deste caderno de questões.

**Declaração**

Declaro que li e estou ciente das informações que constam na capa desta prova, na folha de respostas, bem como dos avisos que foram transmitidos pelo fiscal de sala.

\_\_\_\_\_  
ASSINATURA

O(a) candidato(a) que não assinar a capa da prova será considerado(a) ausente da prova.

**TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 01 A 05****Escrever, argumentar, seduzir**

*Todos nós, mortais, temos a impressão de que os escritores nascem sabendo escrever bem: seus textos saltam prontos da imaginação privilegiada para as páginas impressas de um livro. Por mais que eles insistam em afirmar que escrever significa mais transpiração que inspiração, que o processo é um eterno “pisar em grilos”, exigindo rigorosa disciplina, ficamos com a sensação de que isso tudo só vale para os que não nasceram escritores. Para poetas e prosadores natos, basta preencher as folhas brancas com palavras, frases, parágrafos que, magicamente, materializam-se em histórias, personagens, espaços, paisagens, mundos cativantes. Nada de releituras, emendas, troca de palavras, eliminação de excessos, inclusão de trechos, correção de deslizes.*

*15 Ledo engano. A atividade de escrita é um processo trabalhoso, exigindo de seu empreendedor bem mais que talento. Independentemente de sua finalidade, escrever requer observação, conhecimento, vivência, pesquisa, planejamento, consciência das formas de circulação, muita paciência e, consequentemente, leituras, releituras, construção e reconstrução. Com os grandes escritores, podemos identificar parte dos esforços exigidos por essa atividade, surpreendendo alguns momentos em que eles demonstram a forte e ambígua relação que mantêm com seus textos, expondo a maneira como administram os detalhes que envolvem a escritura e, também, após a publicação, o interesse pelas formas de recepção. E essas exposições entreabrem uma fresta para que os demais “escreventes” conheçam alguns percursos e percalços do escrever, do dar acabamento a um texto, das formas de vê-lo correr mundo.*

Beth Brait, *Revista Língua Portuguesa*, Ano III, Nº 25, 2007.

**01**

De acordo com o texto, conclui-se que

- (A) os escritores insistem em afirmar que precisam de muita transpiração, mas, na verdade, só escreve bem quem nasce com esse dom.
- (B) o ato de escrever não exige por parte dos escritores muitas emendas, mas sim muita paciência.
- (C) os escritores natos conseguem, sem se enganar, preencher as folhas em branco de forma mágica.
- (D) os escritores mantêm com seus textos uma relação tanto no momento da escritura quanto após a publicação de sua obra.
- (E) para os bons escritores, a tarefa de escrever é árdua e difícil e só se concretiza porque eles são bem diferentes dos simples mortais.

**02**

Ao utilizar a expressão “pisar em grilos” (L. 6), a autora faz uma releitura da expressão “pisar em ovos”. No contexto, “pisar em grilos” significa

- (A) lidar com dificuldades.
- (B) fazer barulho.
- (C) abandonar problemas.
- (D) esmagar insetos.
- (E) ter sorte.

**03**

Para a autora, “os demais escreventes” (L. 28 - 29) são aqueles que

- (A) almejam escrever.
- (B) escrevem profissionalmente.
- (C) consideram o ato de escrever muito fácil.
- (D) desejam escrever de forma exagerada.
- (E) esperam reconhecimento mundial.

**04**

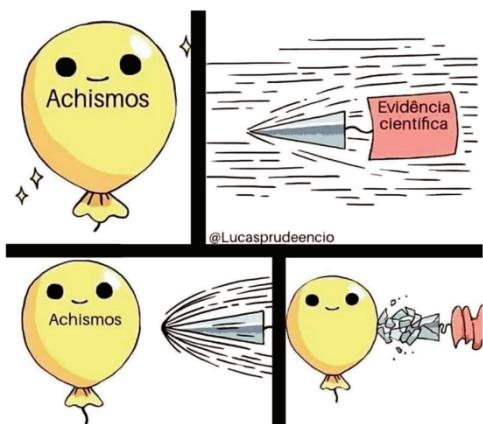
No fragmento “Por mais que eles insistam em afirmar que escrever significa mais transpiração que inspiração” (L. 4 - 6), a locução “por mais que” pode ser substituída, sem prejuízo e sentido, por

- (A) desde que.
- (B) assim que.
- (C) ainda que.
- (D) visto que.
- (E) a fim de que.

**05**

No fragmento “alguns percursos e percalços” (L. 29) do escrever, “percursos e percalços” podem ser substituídos, sem prejuízo do sentido, respectivamente, por

- (A) trajetos e itinerários.
- (B) caminhos e obstáculos.
- (C) transtornos e problemas.
- (D) cursos e rumos.
- (E) embaraços e entraves.

**06**

A partir da análise do quadrinho, é correto afirmar que o texto expressa

- (A) uma ideia absurda, uma vez que uma flecha nunca seria despedaçada por uma bexiga.
- (B) uma oposição ao conhecimento científico, que é frágil e não consegue romper com as crenças consolidadas das pessoas.
- (C) uma crítica à contemporaneidade, momento em que o conhecimento científico tem sido, diversas vezes, desacreditado em face das crenças pessoais.
- (D) indignação frente à violência dos cientistas, que estariam dispostos a agredir os leigos.
- (E) humor, na medida em que o conhecimento científico nunca seria deslegitimado em face de crenças pessoais.

#### TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 07 A 09

##### **Quais os efeitos da cultura do cancelamento**

*Fenômeno nas redes sociais, ato de boicotar figuras públicas que agem de forma considerada ofensiva é muitas vezes menos efetivo do que gostariam seus adeptos e do que alardeiam seus críticos.*

5 Além dos seus usos mais tradicionais – como deixar de assinar um serviço ou desmarcar um compromisso agendado –, o verbo “cancelar” tem sido empregado com frequência, recentemente, para pessoas. O ato de cancelar alguém costuma ser aplicado a figuras 10 públicas que tenham feito ou dito algo considerado condenável, ofensivo ou preconceituoso.

São inúmeros os exemplos de cancelados, e a lista aumenta a cada semana. O cancelamento é primeiramente decretado numa rede social, onde gera uma onda de crítica 15 e comentários. Depois estampa manchetes e, normalmente, é seguido de uma retratação do cancelado, que pode ou não ser acatada por seus críticos.

Em 2019, o funkeiro MC Gui foi cancelado após postar um vídeo no Instagram no qual ri de uma criança, 20 gravado em uma viagem à Disney. No vídeo, que foi apagado, a menina está visivelmente incomodada. Acusado de bullying nas redes sociais, o artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados e publicou um vídeo de desculpas. Em contrapartida, porém, ganhou 25 milhares de seguidores durante a polêmica.

“Há um aspecto performativo no cancelamento, pode-se argumentar que ele paradoxalmente amplifica aquilo que busca suprimir, mesmo que só naquele momento”, diz um artigo publicado pelo site do dicionário de língua Merriam-Webster em julho de 2019.

Cancelar alguém publicamente requer um anúncio, o que torna o alvo do cancelamento objeto de atenção. Isso seria um contrassenso, na visão do artigo, uma vez que “o objetivo por trás do cancelamento é muitas vezes negar essa atenção, para que a pessoa perca sua relevância cultural”.

Juliana D. de Lima. Disponível em <https://www.nexojornal.com.br/>

30

35

**07**

O caráter paradoxal do cancelamento, citado no texto, refere-se ao fato de:

- (A) a palavra “cancelar” ter duas acepções contemporaneamente.
- (B) a prática direcionar atenção a uma figura pública, enquanto se visa subtrair-lhe importância cultural.
- (C) MC Gui ser um artista famoso que não deveria ter feito bullying com uma menina em viagem à Disney.
- (D) a prática ser menos efetiva do que pensam seus adeptos e seus detratores.
- (E) a figura pública apresentar um pedido de desculpas apenas depois de ter sofrido com a reação negativa do público.

**08**

O excerto “Acusado de bullying nas redes sociais, o artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados” (L. 22 - 23) pode ser reescrito, sem prejuízo de sentido, da seguinte forma:

- (A) O artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados, pois fora acusado de bullying nas redes sociais.
- (B) O artista teve contrato e shows (literalmente) cancelados, embora tenha sido acusado de bullying nas redes sociais.
- (C) O artista teve contratos e shows (literalmente) cancelados, à medida que fora acusado de bullying nas redes sociais.
- (D) O artista foi acusado de bullying nas redes sociais para que tivesse contrato e shows (literalmente) cancelados.
- (E) O artista fora acusado de bullying nas redes sociais, desde que teve contrato e shows (literalmente) cancelados.

**09**

No texto, podem ser consideradas sinônimos de “alardeiam” (L. 4), “acatada” (L. 17) e “contrassenso” (L. 33), respectivamente, as palavras

- (A) gritam, negada e ilógico.
- (B) anunciam, acolhida e incongruência.
- (C) assumem, aceita e sensatez.
- (D) ostentam, divulgada e contradição.
- (E) denunciam, rebatida e absurdo.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 10 A 12

**Cooperação entre papagaios**

*Biólogos descobriram uma possível evidência de um tipo de cooperação entre aves que só havia sido observada em mamíferos. Em laboratório, papagaios-cinzentos (*Psittacus erithacus*) ajudaram voluntariamente outros indivíduos da espécie a obter comida, mesmo quando não recebiam recompensa (Current Biology, 9 de janeiro). Em um teste com 14 aves da espécie, biólogos do Instituto Federal Suíço de Tecnologia de Zurique, na Suíça, e do Instituto de Ornitologia Max Planck, na Alemanha, colocaram dois papagaios por vez em um recinto separado por uma parede transparente com um orifício. Um papagaio recebia fichas de metal em um dos lados e, ao ver que sua ajuda era necessária para obter comida, as passava pelo orifício para o outro papagaio, inicialmente sem acesso às fichas. Quando este as recebia, trocava por sementes com o pesquisador. No teste, a transferência de fichas ajudava apenas uma ave a obter o lanche. O primeiro papagaio auxiliava o segundo, sem esperar retribuição. Em um segundo teste, havia dois tipos de fichas: uma que beneficiava só uma ave e outra que garantia petisco para ambas. Em pouco tempo, os papagaios passaram a escolher as que favoreciam também o vizinho. O experimento foi repetido com maracanãs-de-cabeça-azul (*Primolius couloni*), que não ajudaram os parceiros a obter alimento.*

"Notas". Revista FAPESP, n. 288, fev. 2020. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/>

**10**

Segundo o texto,

- (A) há evidências de que os papagaios também cooperam com os seus parceiros, algo que só havia sido constatado anteriormente em seres humanos.
- (B) os papagaios, diferente dos mamíferos, só cooperaram quando recebem recompensa.
- (C) há evidências de que papagaios cooperam, na medida em que eles dividiam seu recinto com outros indivíduos da mesma espécie.
- (D) há evidências de que papagaios cooperam, pois eles ajudavam aves da mesma espécie a obter comida, mesmo quando não recebiam recompensa direta.
- (E) outras espécies de ave também podem exibir comportamento cooperativo, como é o caso dos maracanãs-de-cabeça-azul.

**11**

Considerando o texto, é correto inferir:

- (A) A hipótese inicial dos pesquisadores provavelmente era a de que a recompensa seria um fator irrelevante na indução dos papagaios-cinzentos a cooperar com outros indivíduos da espécie.
- (B) O recebimento de recompensa não é visto, pelos pesquisadores, como um fator relevante para compreender a cooperação entre as espécies.
- (C) A avaliação de uma espécie como cooperativa não depende do caráter voluntário da ajuda concedida a outros membros do grupo na obtenção de comida.
- (D) Os resultados do experimento, sintetizados no texto, mostram que os papagaios-cinzentos cooperaram, mesmo sem recompensa, com aves de qualquer espécie.
- (E) A hipótese inicial dos pesquisadores provavelmente era a de que os papagaios-cinzentos não ajudariam outros indivíduos da espécie a obter comida, caso não fossem recompensados.

**12**

Considerando a oração "mesmo quando não recebiam recompensa" (L. 5 - 6), as conjunções "mesmo" e "quando" indicam, respectivamente,

- (A) explicação e tempo.
- (B) intensidade e causa.
- (C) concessão e tempo.
- (D) condição e concessão.
- (E) intensidade e tempo.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 13 E 14



Instagram – IaraNaika\_Desenhos

**13**

É correto afirmar que o texto apresenta

- (A) um alerta sobre indivíduos que interpretam qualquer opinião divergente como discurso de ódio.
- (B) uma crítica às pessoas que se valem de maquiagem para serem elogiadas pelas outras.
- (C) uma denúncia à estratégia de legitimar discursos de ódio com base na liberdade de expressão e de opinião.
- (D) uma exaltação dos indivíduos que são capazes de transformar perfeitamente seu ódio em uma opinião.
- (E) um elogio à diversidade de opinião, que não deve ser confundida com discurso de ódio.

**14**

A figura de linguagem que atua centralmente na construção do sentido no texto é:

- (A) Catacrese
- (B) Hipérbole
- (C) Metáfora
- (D) Metonímia
- (E) Síntese

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 15 E 16

Disponível em <https://www.humorcomciencia.com/tirinhas/>**15**

Sobre a tirinha, considere as seguintes afirmações:

- I. A tirinha apresenta uma relação intertextual com a mitologia do Rei Arthur.
- II. Parte do humor da tirinha está vinculada ao uso de conhecimentos de Física para conseguir vencer o desafio de arrancar a espada da pedra.
- III. O título da tirinha apresenta um jogo de palavras que aponta uma crítica à ineficácia do mago Merlin em levar Arthur a obter a espada Excalibur e tornar-se rei.

Estão corretas as afirmações:

- (A) apenas I.
- (B) apenas III.
- (C) apenas I e II.
- (D) apenas II e III.
- (E) I, II e III.

**16**

O excerto “Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo que o Thor falou” apresenta uso coloquial da linguagem. Segundo o uso da norma padrão, é correto substituir o trecho destacado por:

- (A) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo de que o Thor falou.
- (B) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo cujo Thor falou.
- (C) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo o qual o Thor falou.
- (D) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar Martelo cujo o qual o Thor falou.
- (E) Agora vamos ver aquele outro concurso de levantar martelo onde o Thor falou.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 17 A 21

**Quando a casa é extensão do trabalho: por que você não deveria fazer isso**

*Que a tecnologia transformou o mundo corporativo, tornando tudo mais prático, isso você já sabe e ninguém duvida. Mas o fato de ter e-mail à mão a qualquer hora do dia, WhatsApp para se comunicar com gente de todo o mundo e intranet para acessar o sistema da empresa a qualquer momento e lugar, tem feito as pessoas trabalharem (quase) 24 horas por dia.*

*"Estas facilidades foram muito comemoradas porque as pessoas achavam que iriam trabalhar menos, mas ocorreu o contrário. Os meios de executar as tarefas já não exigem que os trabalhadores estejam na empresa. Então, a casa vira uma extensão do trabalho", aponta o médico João Silveira da Silva-Júnior, membro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), de São Paulo.*

**15** *Não são poucos os profissionais que estão passando por essa situação. Uma pesquisa realizada pela Consultoria Talenses, especialista em recrutamento executivo, mostrou que 55% dos trabalhadores reclamam da carga horária excessiva.*

**20** *Ou seja, trabalham mais, muitas vezes assumindo funções de outros funcionários que foram desligados e aumentando sua responsabilidade corporativa - estar em casa significa uma continuação das funções acumuladas.*

*A legislação trabalhista no Brasil prevê jornada de 44 horas semanais. Isso para que todos tenham algumas horas por dia para se desligar do estresse e descansar a mente. A ideia é trabalhar oito horas, descansar oito e ter outras oito horas de lazer.*

*"Mas já sabemos que, na prática, isto não funciona. Hoje as pessoas levam horas só para chegar ao trabalho por conta do trânsito. E ainda existe o serviço da casa. Então, as horas de sono e lazer vão sendo consumidas", diz o médico da ANAMT.*

*Para completar, o acesso à tecnologia torna essas poucas horas ainda mais raras. E outra: o trabalho remoto não é contado pela empresa como hora extra. Ou seja, você não é remunerado por isso.*

Silvia Regina Sousa. Disponível em  
<https://www.uol.com.br/universa/noticias/redacao/2020/05/25/que-e-trabalho-remoto.html>

**17**

Qual das conjunções poderia substituir, sem alteração de sentido, a conjunção "mas" em "Mas já sabemos que, na prática, isto não funciona" (L. 29)?

- (A) Ademais.
- (B) Contudo.
- (C) Logo.
- (D) Porque.
- (E) Portanto.

**18**

De acordo com o texto,

- (A) a legislação trabalhista garante que todo brasileiro tenha oito horas de trabalho, oito horas de descanso e oito horas de lazer.
- (B) a tecnologia gerou facilidades que diminuíram a carga horária de trabalho das pessoas.
- (C) a carga horária de trabalho tem aumentado, já que, com a tecnologia, ela também se estende para a casa.
- (D) as pessoas optam por trabalhar de casa por conta do tempo que se perde no trânsito para chegar ao trabalho.
- (E) as pessoas têm usado a tecnologia em busca de aumento salarial.

**19**

O segmento "o trabalho remoto não é contado pela empresa como hora extra" (L. 35 - 36) encontra-se na voz passiva. O segmento apresenta-se corretamente redigido na voz ativa em:

- (A) O trabalho remoto não vem sendo contado pela empresa como hora extra.
- (B) A empresa não conta o trabalho remoto como hora extra.
- (C) Não se conta como hora extra o trabalho remoto.
- (D) O trabalho remoto não conta como hora extra para a empresa.
- (E) Hora extra não é contada pela empresa como trabalho remoto.

**20**

Segundo o médico João Silveira da Silva-Júnior, membro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), de São Paulo,

- (A) já se esperava, desde o início da implementação dos avanços tecnológicos no ambiente profissional, que a carga horária dos trabalhadores iria aumentar.
- (B) a execução de tarefas na empresa ainda é fundamental.
- (C) a maioria dos trabalhadores reclama da carga horária excessiva de trabalho.
- (D) o tempo perdido no trânsito e o serviço de casa são fatores relevantes na diminuição do tempo de descanso e de lazer.
- (E) as horas de lazer e de descanso vêm sendo consumidas por causa da injusta jornada de 44 horas semanais prevista na legislação trabalhista brasileira.

**21**

As vírgulas utilizadas no excerto “Uma pesquisa realizada pela Consultoria Talenses, especialista em recrutamento executivo, mostrou que 55% dos trabalhadores reclamam da carga horária excessiva” (L. 16 - 19) são empregadas pelas mesmas razões em:

- (A) Que a tecnologia transformou o mundo corporativo, tornando tudo mais prático, isso você já sabe e ninguém duvida.
- (B) “Então, as horas de sono e lazer vão sendo consumidas”, diz o médico da ANAMT.
- (C) Mas já sabemos que, na prática, isto não funciona
- (D) Ou seja, trabalham mais, muitas vezes assumindo funções de outros funcionários que foram desligados e aumentando sua responsabilidade corporativa
- (E) Aponta o médico João Silveira da Silva-Júnior, membro da Associação Nacional de Medicina do Trabalho (ANAMT), de São Paulo.

**TEXTO PARA AS QUESTÕES 22 E 23****A “ciência” da terra plana**

*A ideia de que não vivemos em uma esfera está cada vez mais popular. Entenda aqui por que os terraplanistas estão redondamente enganados.*

- 5 *O homem nunca pisou na Lua. As imagens produzidas pela Nasa não passam de obras de computação gráfica. A ciência manipula a realidade de acordo com os interesses dos poderosos. Alguma dessas suposições parece familiar? É bem provável que sim.*

10 *E, agora, mais do que em muito tempo. Após ganharem um banho de loja, muita divagação teórica e um número ainda maior de vídeos na internet, tais ideias estão de volta sob uma nova bandeira: a dos terraplanistas. Quase 50 anos depois do lançamento da Apollo 11, e 500 após a circunavegação de Fernão de Magalhães, cada vez mais 15 gente acredita que a Terra não é um globo. Em vez disso, ela seria uma pizza gigante – um disco coberto por uma redoma invisível e cercado por um paredão de gelo. Também estaria parada, deitada eternamente em berço esplêndido no centro do Universo.*

Guilherme Eler, Superinteressante. Disponível em <https://super.abril.com.br/ciencia>

**22**

Leia as seguintes afirmações a respeito do texto:

- I. Predomina um teor de ironia em relação às ideias terraplanistas, marcado por expressões como “redondamente enganados” (L. 3), “um banho de loja” (L. 10), “uma pizza gigante” (L. 16).
- II. No título, as aspas em “ciência” são utilizadas para legitimar o terraplanismo como uma teoria.
- III. A ideia de uma terra plana surgiu com a internet.

Está correto o que se afirma apenas em

- (A) I.
- (B) II.
- (C) III.
- (D) I e III.
- (E) II e III.

**23**

No excerto “Em vez disso, ela seria uma pizza gigante – um disco coberto por uma redoma invisível e cercado por um paredão de gelo. Também estaria parada, deitada eternamente em berço esplêndido no centro do Universo” (L. 15 - 19), o futuro do pretérito é utilizado para

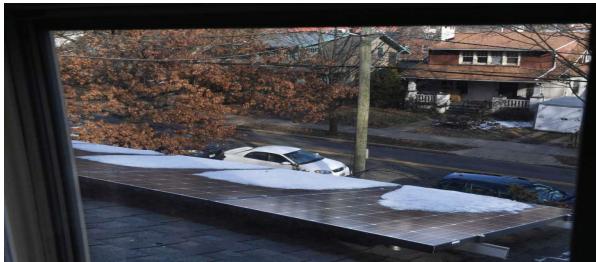
- (A) expressar a incerteza da reportagem quanto ao formato da Terra.
- (B) reconhecer o terraplanismo como uma teoria científica.
- (C) tratar de um posicionamento que era plausível no passado, mas não no presente.
- (D) indicar o ponto de vista dos terraplanistas, com o qual a reportagem não se compromete.
- (E) tornar os princípios do terraplanismo incontestáveis.

**24**

Sobre a tira de Armandinho, pode-se afirmar que para a criança e para o adulto, respectivamente, “vendo” está

- (A) na forma nominal de particípio e no presente do indicativo do verbo “ver”.
- (B) na forma nominal de gerúndio do verbo “ver” e no presente do indicativo de “vender”.
- (C) na forma nominal de infinitivo do verbo “ver” e no presente do indicativo de “vender”.
- (D) no presente do indicativo do verbo “ver” e na forma nominal de gerúndio de “vender”.
- (E) no presente do indicativo do verbo “vender” e na forma nominal de particípio de “ver”.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 25 A 28



*Public apathy, gridlocked politics, wealthy industries devoted to fossil fuels - the struggle to halt the worst effects of climate change faces a long list of obstacles. But in the U.S. capital, efforts to expand clean energy use must increasingly contend with another question: Just how will they affect the slope of a 1910 mansard roof?*

*The dropping cost of solar panels, combined with their promotion by federal and local officials, have brought the sun's energy within reach of American homeowners as never before. But some residents trying to embrace solar power are finding themselves at odds with powerful historic preservation officials.*

*It is a debate playing out in towns and cities across the country, as the priorities of historic districts collide with the growing enthusiasm for clean energy. From the Great Lakes to the Black Hills, property owners worried about climate change find themselves debating the fine points of dormer contours and shingle color with preservationists worried about architectural integrity.*

*The conflict is especially acute in Washington, D.C., where a concerted push for solar is taking place amid historic preservation agencies that in their territorial and procedural complexity rival the Seven Kingdoms of Westeros. Some permit seekers have found themselves snarled for months, or even years, trying to convince regulators of the aesthetic merits of proposed solar installations.*

*At an October meeting of the Historic Preservation Review Board, one applicant from the northwest area of D.C. questioned whether global warming might make the visual appeal of his American Foursquare home moot. "My main concern right now," Steven Preister said, "is if we do not change and loosen these standards, will the District be habitable in 100 years?" His application was rejected.*

**The Washington Post.** January 19, 2020. Adaptado.

**25**

De acordo com o texto, na capital dos Estados Unidos da América, Washington D. C., a energia solar

- (A) é considerada a principal fonte de energia renovável.
- (B) está economicamente mais acessível aos cidadãos norte-americanos.
- (C) tem sido alvo de críticas por parte das autoridades federais.
- (D) enfrenta limitações climáticas para sua implantação em larga escala.
- (E) representa o foco das campanhas de políticos ambientalistas.

**26**

Segundo o texto, defensores do patrimônio histórico na capital dos Estados Unidos da América

- (A) consideram painéis solares um risco para a conservação arquitetônica.
- (B) opõem-se à decisão da prefeitura de incentivar a adesão dos moradores às formas de energias renováveis.
- (C) têm como foco de suas ações as propriedades localizadas na região dos Grandes Lagos.
- (D) enfrentam resistência das indústrias ricas que fazem uso de combustíveis fósseis.
- (E) procuram impor padrões internacionais de preservação de fachadas.

**27**

Conforme o texto, moradores favoráveis à adoção de energia solar foram tratados, por agências reguladoras, com

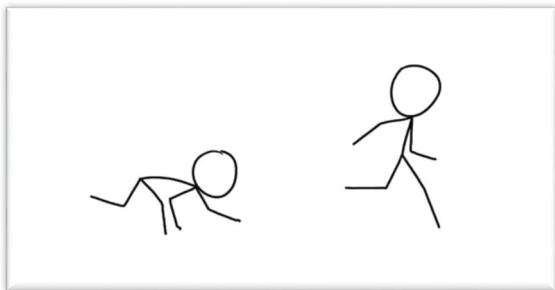
- (A) indiferença.
- (B) condescendência.
- (C) reserva.
- (D) hostilidade.
- (E) celeridade.

**28**

No texto, o pronome “they” (L. 6) refere-se a

- (A) “politics” (L. 1).
- (B) “industries” (L. 2).
- (C) “effects” (L. 3).
- (D) “obstacles” (L. 4).
- (E) “efforts” (L. 4).

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 29 A 32



*So far, the fastest anyone has run is about 27½ miles per hour, a speed reached (briefly) by sprinter Usain Bolt just after the midpoint of his world-record 100-meter dash in 2009.*

5 *This speed limit probably is not imposed by the strength of our bones and tendons. Rather, a 2010 study suggested that the limit comes from our bipedal stride, in particular how quickly we can rearrange our legs while still leaving time to push off from the ground.*

10 *Peter G. Weyand, a biomechanics researcher and physiologist at Southern Methodist University and one of the authors of the study, said that our running speed is limited because we are in the air for most of our stride. During the brief moments that our feet are touching the*

15 *ground, we have to exert a lot of force.*

*During the period of ground contact, our legs must push us forward and push us upward to support our body weight. That's a lot of force to exert in a short time — and it's why humans can skate faster than they run, Dr. Weyand 20 said. Keeping your skates on the ground longer helps support your body during the glide phase, taking some of the load off the pushing leg.*

*I asked Dr. Weyand how he would redesign humans to run faster. I tossed out four options: longer legs, 25 really wide hips, extra legs, or extra knees.*

*"Adding more knees is probably the trickiest one," he said. Extra knees might let you extend your legs to stay in contact with the ground longer. But if your feet get too far out from under your body, it's hard to generate enough 30 leverage to push down against the ground. Longer legs might help, he said, but the best option would be more legs, so that we could have one or two of them on the ground most of the time, like a quadruped.*

The New York Times. January 20, 2020. Adaptado.

**29**

Segundo o texto, a velocidade máxima que o ser humano pode alcançar em uma corrida

- (A) depende do tamanho dos ossos e tendões.
- (B) pressupõe constantes quebras de recordes.
- (C) se beneficia dos avanços tecnológicos de medição.
- (D) envolve aspectos relativos a força e superfície.
- (E) deve, em breve, alcançar estabilização de marcas.

**30**

Conforme o texto, o pesquisador Peter G. Weyand acredita que o principal fator que limita a velocidade humana está associado

- (A) às características genéticas individuais.
- (B) às condições das pistas de corrida disponíveis.
- (C) ao pouco tempo que o pé está em contato com o solo.
- (D) à amplitude das passadas e saltos dos atletas.
- (E) à queda da progressão com o passar dos anos.

**31**

O "skate" é mencionado no texto para mostrar que, nessa modalidade esportiva, em comparação com a corrida, observa-se

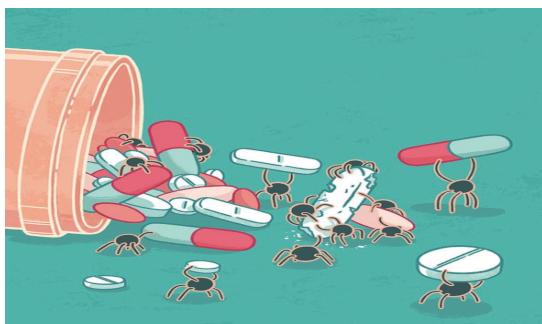
- (A) equilíbrio entre força e lateralidade.
- (B) conjunto de fatores de risco para a prática regular.
- (C) alteração nas propriedades de músculos inativos.
- (D) tensão acentuada nos joelhos e região dos quadris.
- (E) redução da sobrecarga na perna responsável pelo impulso.

**32**

Considerado o contexto, a expressão "the trickiest" (L. 26) pode ser substituída, sem prejuízo de sentido, por

- (A) the most complex.
- (B) the weirdest.
- (C) the smoothest.
- (D) the most gullible.
- (E) the farthest.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 33 A 36



*Next time you swallow a pill, think about this: you may not be the only one digesting it. By now most people are aware that our gastrointestinal tract is teeming with microbes that live mostly in harmony with us, helping us break down food, synthesize vitamins, resist germs, and relay chemical signals to our brain and immune system. But an emerging field of research with a mouthful of a name—pharmacomicromicrobiomics—is demonstrating that our tiny inner denizens can process our drugs in ways that both help and harm us.*

*Consider the case of levodopa (L-dopa), a mainstay of treating Parkinson's disease. When it enters the brain, L-dopa is converted into dopamine, a neurotransmitter that is in short supply in Parkinson's patients. It is typically given with carbidopa, a compound that prevents enzymes in the body from breaking it down before it gets to the brain. Even so, the amount of L-dopa that actually reaches its destination varies widely from patient to patient for reasons that only recently became clear. Turns out that certain intestinal microbes can also digest the drug, and, surprisingly, carbidopa does not stop them. It is, in fact, "completely ineffective" against these microbes, according to a 2019 study published in Science. The quantity of these subversive bugs varies from person to person and may explain why some patients get less bang from L-dopa than others do, says Emily Balskus, senior author of the paper and a professor of chemistry at Harvard University.*

*Our inner microbes can work in our favor, too. The drug sulfasalazine, widely used for rheumatoid arthritis, does nothing unless gut bacteria metabolize it into an active form by breaking a chemical bond.*

Scientific American, January 01, 2020. Adaptado.

**33**

Segundo o texto, constitui uma das funções dos microrganismos que habitam o trato gastrointestinal humano

- (A) neutralizar nutrientes.
- (B) estruturar ondas cerebrais.
- (C) digerir alimentos.
- (D) prevenir lesões.
- (E) detectar alergias.

**34**

De acordo com o texto, um estudo sobre a Levodopa (l-dopa) publicado na revista *Science* observou, entre outros aspectos,

- (A) interferência microbiana, comprometendo a eficácia da droga.
- (B) resposta homogênea dos pacientes ao remédio.
- (C) altos níveis de dopamina no cérebro.
- (D) efeitos secundários do fármaco no sistema imunológico.
- (E) falha no detalhamento dos sintomas da doença de Parkinson.

**35**

Conforme o texto, um aspecto relativo ao comportamento das bactérias intestinais, associado ao medicamento sulfassalazina, envolve

- (A) alteração de mistura de microrganismos.
- (B) ausência de efeitos colaterais.
- (C) clonagem molecular.
- (D) quebra de uma ligação química.
- (E) degradação enzimática.

**36**

No texto, o conectivo "even so" (L. 17) expressa

- (A) alternância.
- (B) contraste.
- (C) adição.
- (D) conclusão.
- (E) condição.

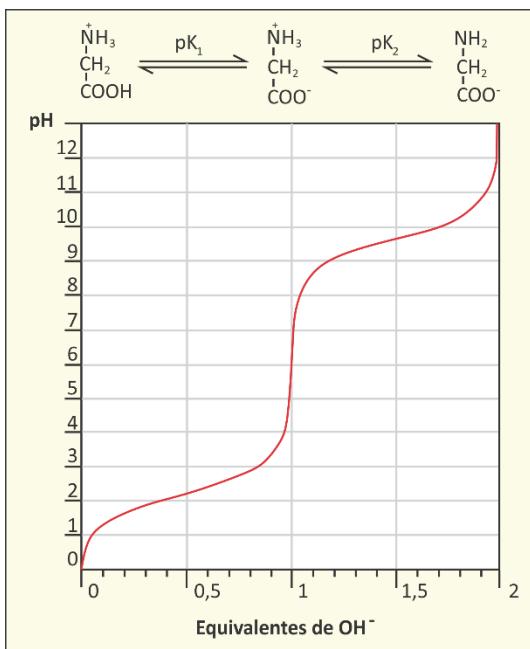
**37**

O interior do ovo de galinha é composto principalmente por água, proteínas e lipídeos. Quando um ovo é mantido em água fervendo ( $100^{\circ}\text{C}$ ) por alguns minutos, tanto a clara quanto a gema do ovo endurecem. A razão para que isso ocorra é o fato de que

- (A) os açúcares e aminoácidos do ovo reagem em altas temperaturas.
- (B) as altas temperaturas provocam a desnaturação das proteínas.
- (C) os lipídeos presentes no ovo se polimerizam.
- (D) a água presente no ovo evapora, desidratando-o.
- (E) a temperatura acelera reações enzimáticas que apodrecem o ovo.

**38**

O gráfico mostra a curva resultante da titulação do aminoácido glicina:



Uma solução de glicina comporta-se como uma solução-tampão ao redor dos seguintes valores de pH:

- (A) pH 1,0 e pH 12,0.
- (B) pH 1,0 e pH 6,0.
- (C) pH 2,0 e pH 10,0.
- (D) pH 2,0 e pH 12,0.
- (E) pH 6,0 e pH 10,0.

**39**

Uma mistura de quatro proteínas (A, B, C e D), com as características mostradas na tabela, foi submetida à filtração em gel. Foram obtidas três frações proteicas, I, II e III, numeradas pela ordem de eluição.

A fração II foi submetida a uma cromatografia de troca iônica com resina positiva, em pH 7,0, originando as frações IV e V, numeradas também pela ordem de eluição.

	M (kDa)	pI
A	30	5,0
B	80	9,0
C	80	5,0
D	120	5,0

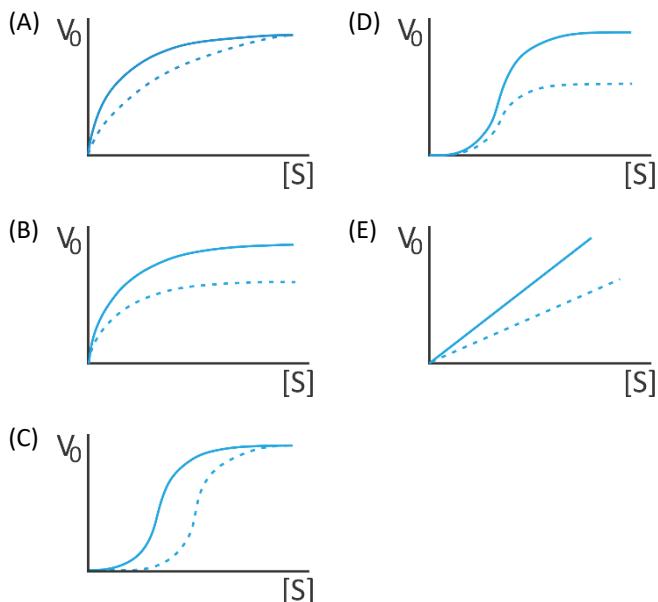
A composição mais provável das frações é:

- (A) I = D, III = A, IV = C e V = B.
- (B) I = A, III = D, IV = C e V = B.
- (C) I = A, III = B, IV = C e V = D.
- (D) I = D, III = A, IV = B e V = C.
- (E) I = A, III = D, IV = B e V = C.

**40**

Uma das ações da cafeína sobre o sistema nervoso dos animais resulta de sua ligação com a acetilcolinesterase, uma enzima de cinética michaeliana, sobre a qual o alcaloide age como um inibidor não-competitivo.

Qual dos gráficos representa corretamente os resultados da medida de velocidade inicial ( $V_0$ ) da reação catalisada pela acetilcolinesterase na presença (linha tracejada) e na ausência (linha contínua) de cafeína?

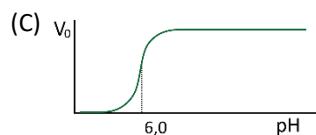
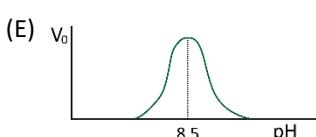
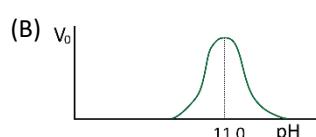
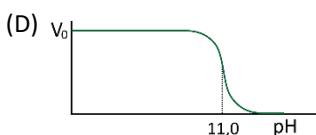
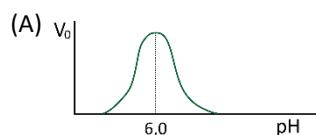


Note e adote:

[S] = Concentração de substrato.

**41**

A atividade de uma enzima depende da presença de um resíduo de histidina ( $pK_a = 6$ ) desprotonado e um resíduo de lisina ( $pK_a = 11$ ) protonado em seu sítio ativo. A estrutura desta enzima mantém-se estável em todos os valores de pH medidos. Qual dos gráficos representa melhor a variação da velocidade inicial da reação catalisada pela enzima em função do valor de pH do meio?

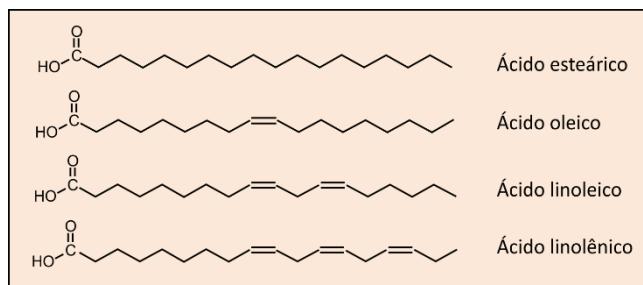
**42**

O sangramento da gengiva, um sintoma clássico do escorbuto, é causado pela falta de vitamina C (ácido ascórbico), pois a vitamina C atua na redução do ferro presente no sítio ativo das enzimas lisil e prolil hidroxilase, responsáveis pela síntese de colágeno. A redução do ferro pela vitamina C evita a inativação destas enzimas. A partir desta afirmação, é possível inferir que a vitamina C atua como

- (A) coenzima.
- (B) grupo prostético.
- (C) transportador de ferro.
- (D) quelante de ferro.
- (E) oxidante.

**43**

Os ácidos graxos ilustrados são constituintes de membranas biológicas.



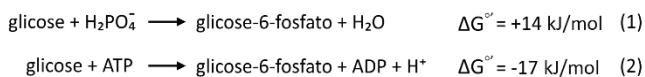
A respeito desses ácidos, é correto afirmar:

- (A) O ácido linolênico confere maior fluidez à membrana que o ácido oleico.
- (B) O ácido esteárico encontra-se no estado líquido em temperatura ambiente.
- (C) O ácido linoleico apresenta maior ponto de fusão que o ácido oleico.
- (D) São sintetizados pelos mamíferos.
- (E) O ácido esteárico é mais suscetível à oxidação que o ácido linoleico.

**44**

O Brasil inaugurou no começo de 2020 a nova Estação Antártica Comandante Ferraz, cujo papel é realizar pesquisas científicas no continente antártico. Um dos seus principais projetos é a identificação de novos organismos com potenciais biotecnológicos. A alternativa que indica uma característica que se espera encontrar nas membranas dos organismos habitantes daquele continente é:

- (A) Uma frequência mais alta de ácidos graxos saturados, levando à diminuição da fluidez da membrana.
- (B) Uma frequência mais alta de ácidos graxos saturados, levando ao aumento da fluidez da membrana.
- (C) Uma frequência mais alta de ácidos graxos insaturados, levando à diminuição da fluidez da membrana.
- (D) Uma frequência mais alta de ácidos graxos insaturados, levando ao aumento da fluidez da membrana.
- (E) A mesma frequência de ácidos graxos insaturados e saturados na membrana.

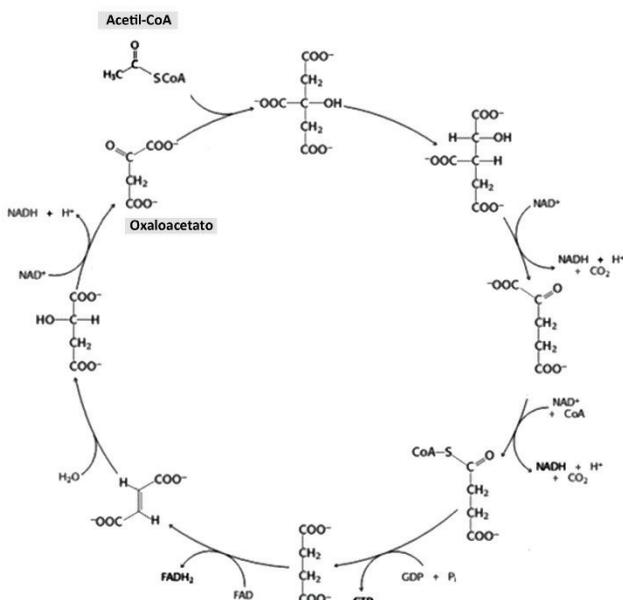
**45**

Sobre as reações de conversão de glicose a glicose 6-fosfato, é correto afirmar:

- (A) A reação (1) é mais favorável que a reação (2) por não consumir ATP.
- (B) Se a reação (2) estiver no equilíbrio, a concentração de ADP é igual à de ATP.
- (C) A reação (1), ao contrário da reação (2), ocorre no sentido indicado pela presença de uma enzima específica.
- (D) As enzimas viabilizam ambas as reações por alterarem os sinais (positivo ou negativo) do  $\Delta G^\circ$ .
- (E) A soma da energia livre de Gibbs dos produtos da reação (2) é inferior à soma da energia livre de Gibbs de seus reagentes.

**46**

No Ciclo de Krebs, uma molécula de palmitato (ácido graxo de 16 carbonos) origina 8 moléculas de Acetyl-CoA.

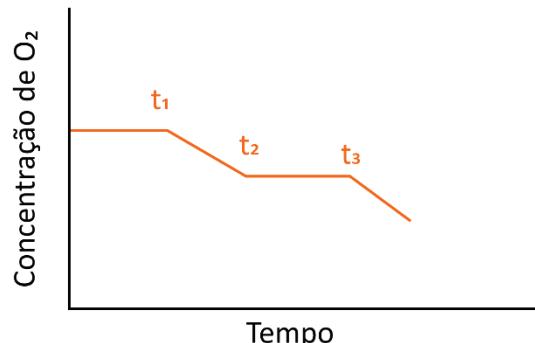


Ao final da oxidação dessas 8 moléculas, serão produzidos:

- (A) 16 CO<sub>2</sub>, 24 (NADH + H<sup>+</sup>), 8 FADH<sub>2</sub>, 8 GTP, 8 oxaloacetatos.
- (B) 16 CO<sub>2</sub>, 24 (NADH + H<sup>+</sup>), 8 FADH<sub>2</sub>, 8 GTP, 1 oxaloacetato.
- (C) 16 CO<sub>2</sub>, 24 (NADH + H<sup>+</sup>), 8 FADH<sub>2</sub>, 8 GTP, 0 oxaloacetato.
- (D) 8 CO<sub>2</sub>, 24 (NADH + H<sup>+</sup>), 8 FADH<sub>2</sub>, 8 GTP, 4 oxaloacetatos.
- (E) 8 CO<sub>2</sub>, 24 (NADH + H<sup>+</sup>), 8 FADH<sub>2</sub>, 8 GTP, 1 oxaloacetato.

**47**

Mediu-se a concentração de oxigênio em uma suspensão de mitocôndrias ao longo do tempo. No tempo t<sub>1</sub> foram adicionados à suspensão malato e succinato, substratos dos complexos I e II, respectivamente. Em t<sub>2</sub> houve adição de oligomicina, um inibidor da ATP sintase. Em t<sub>3</sub> houve adição de um composto não identificado. O resultado obtido está expresso no gráfico:



É possível inferir que o composto adicionado no tempo t<sub>3</sub> é

- (A) substrato para o complexo III da cadeia respiratória.
- (B) substrato para o complexo IV da cadeia respiratória.
- (C) inibidor do complexo III da cadeia respiratória.
- (D) inibidor do complexo IV da cadeia respiratória.
- (E) desacoplador da cadeia respiratória.

**48**

A oxidação da glicose através da via das pentoses fosfato é importante, pois

- (A) escoa a glicose produzida pela gliconeogênese.
- (B) escoa a glicose proveniente da degradação do glicogênio.
- (C) escoa a glicose que não é utilizada devido à oxidação simultânea dos ácidos graxos.
- (D) fornece açúcares para a síntese de ácidos nucleicos.
- (E) fornece elétrons para a cadeia respiratória e síntese de ATP.

**49**

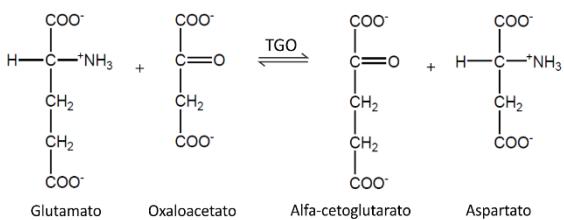
Os ácidos graxos são uma importante fonte de energia para a contração muscular. Em 1967, Bergstrom e colaboradores verificaram que a utilização do glicogênio muscular também é um fator determinante para um bom desempenho no exercício aeróbio moderado e prolongado.

Com base na constatação de Bergstrom e colaboradores, é correto afirmar:

- (A) O glicogênio muscular fornece glicose a outros tecidos para que os ácidos graxos sejam destinados ao músculo.
- (B) O glicogênio muscular evita a produção de lactato oriunda da degradação dos ácidos graxos.
- (C) A oxidação completa dos ácidos graxos a CO<sub>2</sub> é facilitada pelo fornecimento de oxaloacetato pelo glicogênio muscular.
- (D) A liberação de glicose no sangue a partir do glicogênio muscular estimula o transporte dos ácidos graxos do tecido adiposo ao músculo.
- (E) O fornecimento de glicose pelo glicogênio previne que o ácido graxo seja convertido em glicose e, assim, o ácido graxo pode ser destinado à produção de energia.

**50**

A atividade da aspartato aminotransferase, também chamada de transaminase glutâmica-oxaloacética (TGO), a qual catalisa a reação ilustrada, é rotineiramente dosada no sangue de pacientes, pois seu aumento no plasma caracteriza lesão no fígado.



Esta enzima é um marcador de lesão hepática uma vez que

- (A) esta reação permite a síntese de aminoácidos essenciais neste tecido.
- (B) é abundante no fígado, onde acontece a síntese da ureia.
- (C) o glutamato e aspartato são doadores de nitrogênio para a gliconeogênese.
- (D) as transaminações são reações exclusivas do fígado.
- (E) as transaminases são responsáveis pelo transporte de aminoácidos entre citosol e mitocôndria.

**51**

Durante a execução de um experimento com células hepáticas em cultura, o pesquisador pode detectar que houve liberação de glicose para o meio extracelular após a adição de lactato e glucagon no meio de cultura. A liberação de glicose nesta condição aconteceu devido

- (A) à entrada do glucagon na célula e ativação de vias de sinalização.
- (B) à ativação de via de sinalização dependente de proteína G e AMP cíclico.
- (C) ao estímulo da glicólise pelo glucagon.
- (D) à acidificação do meio pelo lactato com morte celular e liberação de glicose.
- (E) ao estímulo da quebra do glicogênio pelo lactato.

**52**

A tabela apresenta as relações plasmáticas de hormônios e concentrações plasmáticas de alguns substratos medidas em um indivíduo normal, em três diferentes tempos após uma refeição (A, B, C, não representando a ordem cronológica crescente a partir da refeição).

	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>
Relação insulina/glucagon	0,15	1,1	0,04
Glicose (mM)	4,8	6,1	3,6
Ácidos graxos (mM)	0,14	0,42	1,4
Acetoacetato (mM)	0,05	0,04	1,3
Aminoácidos	0,9	2,4	0,3

A partir dos dados da tabela, é possível inferir que

- (A) o transporte de ácidos graxos ao interior da mitocôndria estará inibido em C.
- (B) o ciclo da ureia está mais ativo em B do que em A.
- (C) a glicose será destinada à síntese de glicogênio em A.
- (D) o acetoacetato (corpo cetônico) é a fonte de glicose em C.
- (E) o aumento plasmático de aminoácidos em B se deve ao aumento da quebra de proteínas do músculo.

**53**

As dietas cetogênicas vêm sendo utilizadas por algumas pessoas que têm o intuito de emagrecer. Estas dietas consistem na ingestão de lipídeos e proteínas com restrição quase completa de carboidratos. O efeito da dieta cetogênica sobre algumas vias metabólicas é muito semelhante ao efeito do Diabetes Tipo I e, quando comparados a um indivíduo saudável, com dieta balanceada, ocorre

- (A) aumento da biossíntese de ácidos graxos.
- (B) ativação da via das pentoses fosfato.
- (C) aumento da gliconeogênese.
- (D) armazenamento de corpos cetônicos.
- (E) armazenamento de proteínas como fonte energética.

**54**

A frase a seguir foi retirada do famoso artigo de James Watson e Francis Crick no qual eles propõem uma estrutura para o DNA:

"Não pudemos deixar de notar que \_\_\_\_\_ que postulamos imediatamente sugere um possível mecanismo para a cópia do material genético".

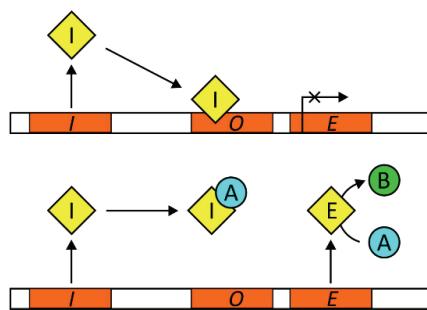
Watson & Crick (1953), *Nature*, 171, 737-738. Tradução livre.

A lacuna é corretamente preenchida por

- (A) "a dupla hélice".
- (B) "a DNA polimerase".
- (C) "o pareamento específico".
- (D) "os nucleotídeos".
- (E) "o esqueleto fosfato-açúcar."

**55**

A figura representa um operon de *Escherichia coli* diploide cujo genótipo é  $I^+ O^+ E^+ / I^+ O^+ E^+$ . Quando o composto A está ausente, a proteína I se encontra ligada ao operador O, inibindo a expressão de E. Quando o composto A está presente, ele se liga a I, que se desliga de O. Desta forma, E é expresso na forma de uma enzima capaz de degradar A em B.



Em um experimento com um mutante, foi detectada a atividade de E na presença e na ausência de A. O genótipo possível desse mutante é

- (A)  $I^+ O^+ E^- / I^+ O^+ E^+$
- (B)  $I^- O^+ E^+ / I^+ O^+ E^-$
- (C)  $I^- O^+ E^+ / I^- O^+ E^+$
- (D)  $I^+ O^+ E^- / I^+ O^+ E^-$
- (E)  $I^- O^- E^- / I^- O^- E^-$

**56**

O antibiótico cloranfenicol se liga à subunidade 23S do RNA ribossomal bacteriano, inibindo a ação de sua peptidil transferase. Assim, é correto afirmar que este antibiótico

- (A) impede a transcrição de novos RNA.
- (B) introduz mutações nos novos RNA.
- (C) impede a formação de novos ribossomos.
- (D) impede a síntese de novas proteínas.
- (E) produz proteínas com estruturas modificadas.

**57**

No fim de 2019, foi identificada uma nova doença em Wuhan (China), a COVID-19. Esta doença é causada por um coronavírus, composto por proteínas, açúcares, lipídeos e RNA. Ao invadir uma célula, o coronavírus introduz uma fita positiva de RNA, à qual o ribossomo do hospedeiro pode se ligar. Ao traduzir o RNA viral, o ribossomo produz uma nova enzima: uma replicase. A replicase sintetiza fitas negativas de RNA, usando a fita positiva como molde. A partir destas fitas negativas de RNA, cópias menores de RNA são produzidas para se produzir proteínas virais, ou cópias de fita positiva do RNA, que servirão para formar novos vírus. Com base nestas informações, é correto afirmar que o coronavírus

- (A) produz uma enzima com atividade idêntica à RNA polimerase humana.
- (B) possui um genoma composto de RNA.
- (C) produz uma enzima com atividade idêntica ao ribossomo humano.
- (D) não possui um genoma definido.
- (E) possui um RNA com composição química distinta do RNA humano.

**58**

Uma das técnicas utilizadas para detectar o novo coronavírus é pesquisar a presença de moléculas de RNA viral em materiais coletados dos pacientes. Para tanto, são ajustadas as condições para ser feita a transcrição reversa do RNA isolado do material coletado e utilizam-se iniciadores (*primers*) específicos para uma reação em cadeia da polimerase (PCR). Se o material coletado contiver o RNA viral, as reações irão ocorrer, o que pode ser detectado em tempo real, utilizando-se marcadores fluorescentes. É correto afirmar que esta técnica utiliza uma

- (A) transcriptase reversa, que catalisa a síntese de novas moléculas de RNA.
- (B) RNA polimerase, que catalisa a síntese de novas moléculas de RNA.
- (C) replicase, que catalisa a síntese de novas moléculas de RNA.
- (D) DNA polimerase, que catalisa a síntese de novas moléculas de DNA.
- (E) primase, que catalisa a síntese de *primers* de DNA.

**59**

Doenças com herança mitocondrial são transmitidas aos descendentes de

- (A) mulheres com mutações no DNA nuclear, que codifica para proteínas mitocondriais.
- (B) homens com mutações no DNA nuclear, que codifica para proteínas mitocondriais.
- (C) mulheres com mutações em genes autossômicos.
- (D) homens com mutações em genes do DNA mitocondrial.
- (E) mulheres com mutações em genes do DNA mitocondrial.

**60**

O quadro enumera as quatro mutações mais comuns no gene *SOD1* em pacientes com esclerose lateral amiotrófica (ELA), indicando o principal efeito sobre a proteína codificada:

Mutação	Efeito sobre a proteína <i>SOD1</i> *
1	Asp91Val
2	Ile113Thr
3	Ala5Val
4	Gly94Ala

\*O número corresponde à posição do aminoácido na proteína. Asp: ácido aspártico; Val: valina; Ile: isoleucina; Thr: treonina; Ala: alanina; Gly: glicina.

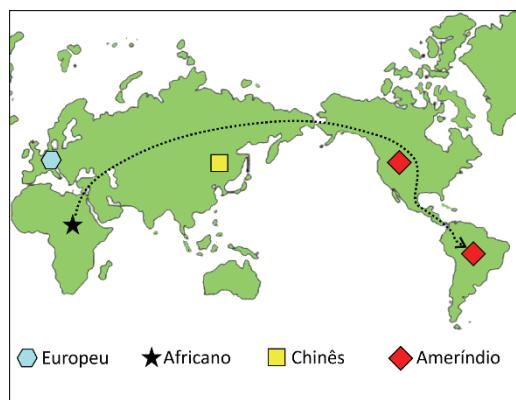
É correto afirmar que o efeito das mutações mais prevalentes em *SOD1* é o (a) \_\_\_\_\_ (I). Assim, para aumentar a probabilidade de detecção de mutações prevalentes em *SOD1*, deve-se sequenciar a região \_\_\_\_\_ (II) deste gene.

As lacunas I e II podem ser corretamente preenchidas, nessa ordem, por:

- (A) troca sinônima na proteína; codificadora.
- (B) sentido trocado na proteína; codificadora.
- (C) deslocamento da fase da tradução; 3'-não traduzida.
- (D) deslocamento da fase da tradução; intrônica.
- (E) sentido trocado na proteína; intrônica.

**61**

O estudo da origem da mutação Ala5Val de *SOD1* identificou-a em ligação a pelo menos cinco locos marcadores (A a E), vizinhos no cromossomo 21, formando quatro haplótipos principais, denominados de acordo com sua origem geográfica: africano, chinês, ameríndio e europeu, como mostrado no mapa. A linha pontilhada no mapa a partir do haplótipo ancestral (Africano) indica o sentido da migração humana que provavelmente tenha introduzido na América, há poucos milhares de anos, a mutação de *SOD1* Ala5Val.



Os haplótipos são formados pelos alelos 1 ou 2 em cada um dos cinco marcadores polimórficos (A a E), como mostrado na tabela:

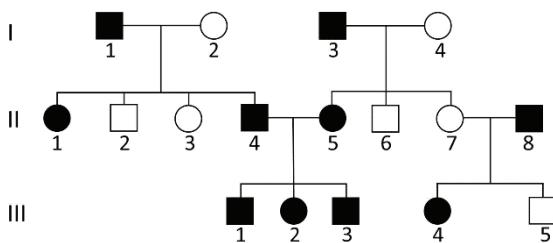
Locos em ordem sequencial do mapa do cromossomo 21	Haplótipos			
	Africano	Chinês	Ameríndio	Europeu
A	2	1	2	1
B	1	1	1	1
<i>SOD1</i>	mutado	mutado	mutado	mutado
C	1	1	1	1
D	2	2	2	1
E	1	1	1	2

Os marcadores B e C, ligados à mutação, apresentam somente um tipo de alelo (1) nos quatro haplótipos. Isso pode ser explicado porque os marcadores B e C

- (A) estão menos vulneráveis aos efeitos genotóxicos do ambiente.
- (B) estão distantes dos marcadores E e A, respectivamente.
- (C) têm, junto ao gene *SOD1*, probabilidade mais baixa de sofrer recombinação.
- (D) sofrem recombinação somente à mitose de células somáticas.
- (E) foram selecionados por terem elevada similaridade entre si.

**62**

O lóbulo da orelha pode ser solto ou preso, característica determinada por um par de alelos. A genealogia representa uma família em que as pessoas têm lóbulos presos (símbolos pretos) ou soltos (símbolos brancos):



A característica “lóbulo preso” tem herança \_\_\_\_ (I) \_\_\_\_\_. Os indivíduos seguramente heterozigóticos são todos os representados \_\_\_\_ (II) \_\_\_\_\_.

As lacunas I e II podem ser corretamente preenchidas, nessa ordem, por:

- (A) autossômica recessiva; com símbolos brancos.
- (B) autossômica recessiva; com símbolos pretos.
- (C) autossômica dominante; com símbolos brancos.
- (D) autossômica dominante; na geração III.
- (E) ligada ao X dominante; na geração I.

**63**

Os genes R e T estão ligados em um mesmo cromossomo. Se, em um espermatócito I heterozigótico em *cis* para ambos os genes (alelos R e T, r e t ligados, respectivamente), ocorrer *crossing over* do gene T na prófase I, os tipos possíveis de gametas formados nessa meiose e suas respectivas proporções serão:

- (A) Rt (50%) e rT (50%).
- (B) Rr (50%) e Tt (50%).
- (C) RT (50%) e rt (50%).
- (D) R (25%), T (25%), r (25%) e t (25%).
- (E) Rr (50%), T (25%) e t (25%).

**64**

Uma mulher de 30 anos de idade é portadora de uma mutação em heterozigose no gene do Fator VIII da coagulação, mapeado no cromossomo X.

A afirmativa que justifica corretamente o fato de essa mulher apresentar hemofilia de forma muito branda é:

- (A) A mutação poder produzir uma proteína mal dobrada.
- (B) Ela ter herdado a mutação de sua mãe, que também é heterozigótica.
- (C) Seu cromossomo X sem mutação permanecer ativo em uma proporção elevada.
- (D) Seus pais não apresentarem hemofilia, mas seu avô materno ter sido gravemente afetado.
- (E) A presença de um corpúsculo de Barr em cada célula somática.

**65**

A displasia congênita de quadril (DCQ) é uma alteração multifatorial que afeta o encaixe do fêmur no quadril. Em cerca de 50%, 30% e 20% dos casos, a DCQ ocorre na perna direita, esquerda ou em ambas, respectivamente. Meninas são 8 vezes mais propensas a apresentar a DCQ do que meninos.

O risco de recorrência da displasia congênita numa família é maior se a gestação é de um bebê do sexo \_\_\_\_ (I) \_\_\_\_\_. e o pai nasceu com DCQ \_\_\_\_ (II) \_\_\_\_\_.

As lacunas I e II podem ser corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- (A) feminino; unilateral na perna direita.
- (B) masculino; unilateral na perna esquerda.
- (C) feminino; unilateral na perna esquerda.
- (D) masculino; bilateral.
- (E) feminino; bilateral.

**66**

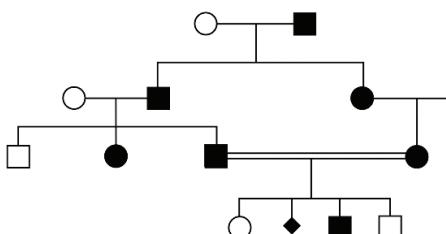
Mutações no gene *VWF* podem levar a deficiência na produção do fator de von Willebrand (*VWF*) da cascata de coagulação. Uma mutação em *VWF*, comum em cães da raça Dobermann, foi testada em cães da raça Kromfohrländer. Cerca de 20% destes cães foram homozigóticos para o tipo-selvagem, enquanto 15% e 65% apresentaram a mutação respectivamente em homozigose e heterozigose. A presença de um alelo mutante determina redução nos níveis da proteína *VWF*. Sinais típicos de sangramento foram observados em 23% e 46% dos cães heterozigóticos e homozigóticos para a mutação, respectivamente.

A herança da doença de von Willebrand em cães Kromfohrländer é mais provavelmente

- (A) mitocondrial com penetrância incompleta.
- (B) autossômica dominante com penetrância incompleta.
- (C) autossômica recessiva com penetrância completa.
- (D) ligada ao X dominante com desvio de inativação.
- (E) ligada ao X recessiva com desvio de inativação.

**67**

A genealogia apresentada a seguir indica a herança de uma mutação que causa malformações vasculares. Além dos indivíduos afetados, observou-se um abortamento espontâneo, como indicado.



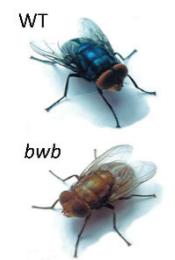
● Mulher afetada    ■ Homem afetado  
 ○ Mulher normal    □ Homem normal  
 ♦ Embrião morto de sexo desconhecido

A respeito desta genealogia, a explicação mais provável é que a herança

- (A) autossômica recessiva se justifica pela presença de um casamento consanguíneo.
- (B) mitocondrial se justifica porque ambos os sexos são afetados.
- (C) autossômica dominante é improvável devido ao abortamento espontâneo.
- (D) autossômica dominante é provável, e o embrião deveria ter a mutação em homozigose.
- (E) ligada ao X dominante é provável, e o embrião deveria ser do sexo masculino.

**68**

A mutação *brownbody* (*bwb*) da mosca doméstica (*Musca domestica*) impede a pigmentação da cutícula, modificando a coloração do adulto quando comparado ao tipo-selvagem (WT).



A mutação faz com que a enzima conversora de dopacromo não seja funcional, pois ela é mais curta do que a do WT.

*Scientific Reports* (2017)7: 4582.

Uma proteína mais curta pode ser produzida por alterações na sequência de DNA codificante que causem \_\_\_\_\_.

A alternativa que NÃO completa a lacuna corretamente é:

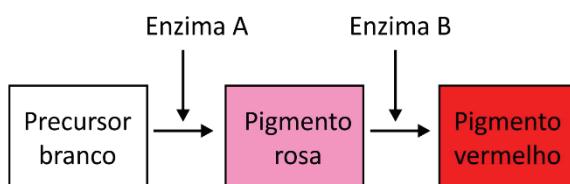
- (A) Deleção.
- (B) Duplicação de uma base.
- (C) Mutação sem sentido.
- (D) Mutação de sentido trocado.
- (E) Inserção de uma base.

**69**

Fonte: [www.bioweb.uwlax.edu](http://www.bioweb.uwlax.edu)

A planta bico-de-papagaio produz folhas modificadas coloridas (brácteas) abaixo do aglomerado de flores. Estas brácteas podem ser vermelhas, rosas ou brancas.

A pigmentação das brácteas resulta da presença dos produtos das reações esquematizadas a seguir:



Considerando os alelos dominantes A e B para a produção das enzimas A e B, respectivamente, assuma que plantas parentais, uma branca e uma vermelha, ambas duplo homozigóticas, são resultantes de endocruzamentos por várias gerações, sem ancestrais de outra cor.

Qual é a proporção fenotípica de F2 a partir do cruzamento dessas plantas parentais, uma branca e uma vermelha, seguido do endocruzamento em F1?

- (A) 9 rosas, 3 vermelhas e 4 brancas.
- (B) 9 vermelhas, 3 rosas e 4 brancas.
- (C) 9 brancas, 3 rosas e 4 vermelhas.
- (D) 12 vermelhas, 3 rosas e 1 branca.
- (E) 12 rosas, 3 vermelhas e 1 branca.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 70 E 71

Anne Smith, 25, was diagnosed with cystic fibrosis, a genetic disease affecting the lungs and digestive system, at age 3. She was living on borrowed time, and she knew it: cystic fibrosis puts patients at an increased risk of serious infection, and the average life expectancy is about 37 (...). When she was 12, the bacteria *Burkholderia cepacia* colonized Ms. Smith's lungs, a common problem in patients with cystic fibrosis. Over the course of her life, she was hospitalized nearly 70 times as a result of drug-resistant bacteria infection.

*The New York Times*, 17/05/2019.

**70**

Sabendo que os pais da paciente são saudáveis e que a fibrose cística é uma doença com herança autossômica recessiva, ao aconselhamento genético desta família, é possível esperar que

- (A) o pai, mas não a mãe, de Anne Smith seja portador da mutação.
- (B) as duas mutações da paciente sejam mais provavelmente novas.
- (C) um filho do sexo masculino de Anne Smith não seja afetado.
- (D) os pais da paciente tenham um risco de 50% de ter um bebê afetado.
- (E) se o marido de Anne Smith for heterozigótico para a mutação, haja um risco de 50% de um bebê afetado.

**71**

A conjugação é uma forma de transferência horizontal de material genético entre duas bactérias, possibilitando o aumento da resistência da bactéria receptora aos agentes nocivos do meio ambiente. Considere as seguintes etapas:

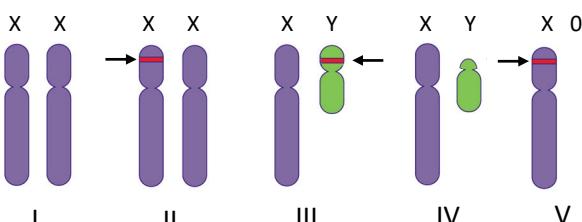
- 1) Adesão celular entre as bactérias
- 2) Reparo do DNA pela polimerase do DNA
- 3) Duas bactérias F+
- 4) Passagem da fita simples de DNA do fator F
- 5) Uma bactéria F+ e uma bactéria F-

A sequência cronológica correta dessas etapas para a conjugação bacteriana ocorrer é:

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

**72**

Considere a estrutura dos cromossomos sexuais de cinco indivíduos humanos (I a V) e somente o efeito desses cromossomos para o desenvolvimento das gônadas:

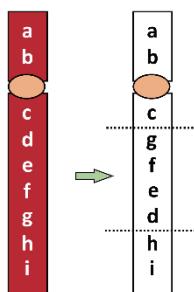


Nesse contexto, o indivíduo

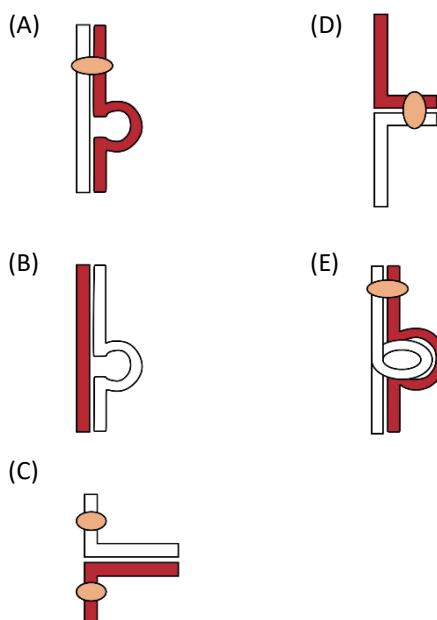
- (A) I tem ovários e não possui região pseudoautossômica.
- (B) II tem testículos, e a seta indica o gene SRY.
- (C) III tem testículos, e a seta indica a região pseudoautossômica do Y.
- (D) IV tem testículos e não possui o gene SRY.
- (E) V tem ovários, e a seta indica o gene SRY.

**73**

Analise a mutação:

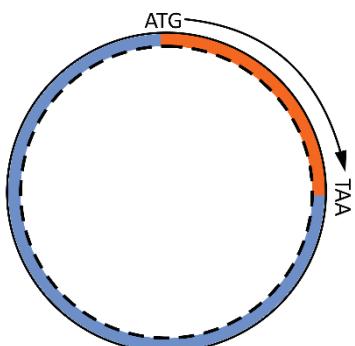


Na prófase I da próxima meiose de um gametocito heterozigótico para essa mutação cromossômica, a configuração deste cromossomo mutante (em branco) pareado com seu homólogo (em vermelho) será:



**74**

A figura a seguir representa o cromossomo circular de uma bactéria. As duas fitas do DNA são indicadas: uma em linha contínua e outra tracejada. Na linha contínua estão indicados os códons ATG e TAA, respectivamente, de início e parada da tradução de um gene indicado pela seta.



Considerando-se o gene acima, é correto afirmar que

- (A) a linha tracejada é a fita que contém a sequência codificadora no sentido da seta.
- (B) a linha tracejada é a fita molde que será transcrita.
- (C) a sequência codificadora no RNA mensageiro será idêntica à da linha tracejada.
- (D) a sequência codificadora no RNA mensageiro será idêntica à da linha contínua.
- (E) o promotor do gene deve se localizar logo após a ponta da seta.

**75**

O gene cujas mutações patogênicas estão associadas à neuropatia hereditária de Leber mapeia-se no DNA mitocondrial. Por isso, pacientes do sexo masculino, portadores de mutação neste gene, terão

- (A) forma mais grave da doença se herdaram a mutação de sua mãe, e não do pai.
- (B) forma mais grave da doença se herdaram a mutação de seu pai, e não da mãe.
- (C) riscos elevado e desprezível para transmitir a mutação, respectivamente, a filhas e filhos.
- (D) riscos desprezível e elevado para transmitir a mutação, respectivamente, a filhas e filhos.
- (E) risco desprezível para transmitir a mutação aos seus descendentes de qualquer sexo.

**76**

Mutações em homozigose em um entre cinco genes associados à hemocromatose hereditária podem ser suficiente para a doença se manifestar em decorrência do acúmulo de ferro nos tecidos. A cirrose hepática, a principal complicação associada à hemocromatose, é nove vezes mais frequente se o paciente também apresenta alcoolismo.

É correto afirmar que a hemocromatose e a cirrose hepática a ela associada apresentam, respectivamente:

- (A) heterogeneidade genética e herança multifatorial.
- (B) interação gênica e heterogeneidade genética.
- (C) alelos múltiplos e heterogeneidade genética.
- (D) heterogeneidade genética e epistasia.
- (E) interação gênica e herança multifatorial.

**77**

Fonte:<http://faculty.baruch.cuny.edu>

Em grãos de milho, o alelo que determina a cor roxa (R) é dominante sobre o que determina a cor amarela (r). O alelo que determina a textura lisa (L) é dominante sobre o que determina textura rugosa (l). Cada grão de milho representa um evento de fertilização.

Qual proporção de grãos amarelos lisos é esperada a partir de um cruzamento entre plantas heterozigóticas para os dois genes?

- (A) 12/16
- (B) 9/16
- (C) 4/16
- (D) 3/16
- (E) 1/16

**78**

A radiação ultravioleta é genotóxica, podendo produzir mutações no DNA das células da derme. Essas mutações podem contribuir ao desenvolvimento do câncer de pele porque

- (A) à meiose elas são passadas aos gametas, criando formas hereditárias de câncer.
- (B) a recombinação do DNA aumenta o número de células que herdaram essas mutações.
- (C) a proliferação por mitose aumenta o número de células que herdaram essas mutações.
- (D) à mitose a segregação desigual do cromossomo mutado cria aberrações numéricas.
- (E) a ausência de recombinação na prófase II da meiose mantém a mutação nas células-filha.

**79**

A cor da pelagem de coelhos é determinada por 4 alelos de um mesmo gene (C): C,  $C^h$ ,  $C^h$  e  $C^a$ .

Coelhos com genótipo CC têm pelo preto,  $C^hC^h$  são de cor cinza,  $C^hC^h$  têm as extremidades escuras e o corpo branco (himalaia),  $C^aC^a$  são albinos.

Analise os cruzamentos:

Cruzamento	Fenótipo da prole
CC x $C^hC^h$	100% preto
CC x $C^hC^h$	100% preto
CC x $C^aC^a$	100% preto
$C^hC^h$ x $C^aC^a$	100% cinza
$C^hC^h$ x $C^aC^a$	100% himalaia
$C^hC^h$ x $C^hC^h$	100% cinza

A relação de dominância entre os 4 alelos é

- (A) C >  $C^h$  >  $C^h$  >  $C^a$
- (B) C >  $C^h$  >  $C^h$  >  $C^a$
- (C) C >  $C^a$  >  $C^h$  >  $C^h$
- (D) C >  $C^h$  >  $C^a$  >  $C^h$
- (E) C >  $C^h$  >  $C^a$  >  $C^h$

**80**

Os locos para hemofilia A (H), síndrome do X frágil (F) e distrofia muscular de Duchenne (D) estão mapeados no cromossomo X.

Mulheres filhas de homens normais, heterozigóticas para os três locos relacionados a essas doenças produzem gametas recombinantes dos tipos HD, FD e HF, nas proporções de 13%, 14% e 1%, respectivamente.

O cromossomo X (fora de escala) pode ser representado corretamente por:

