



FUNDAÇÃO
UNIVERSITÁRIA
PARA O VESTIBULAR



EXAME DE TRANSFERÊNCIA EXTERNA 2021/2022
PROVA DE PRÉ-SELEÇÃO

26/09/2021

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: **2h00**. 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 04

Árvores do planeta serão menos longevas: fenômeno impacta estoques naturais de CO₂

5 *Mesmo crescendo mais rápido, as árvores de florestas de todo o planeta passaram a ter uma vida mais curta, fenômeno que impacta diretamente a vida na Terra. Menos árvores, mais gás carbônico na atmosfera. Altas concentrações de dióxido de carbono levam ao aumento do efeito-estufa, elevação da temperatura, derretimento das calotas de gelo, elevação dos níveis oceânicos e mudanças nos padrões de chuvas, entre outras consequências. As causas podem estar associadas à baixa disponibilidade de água e ao aumento da temperatura terrestre.*

10 *Para chegar a esses resultados, pesquisadores dos Departamentos de Botânica e de Ecologia, do Instituto de Biociências (IB) da USP, em conjunto com colegas de universidades da Inglaterra, Alemanha e Chile, fizeram análise de dados de praticamente todos os biomas terrestres e trazem informações mais detalhadas sobre a floresta amazônica. “A redução na longevidade das árvores significa que o carbono ficará menos tempo estocado nos troncos. Quando elas morrem, liberam CO₂ de volta para a atmosfera, tornando o ciclo do carbono mais dinâmico, reduzindo potencialmente a quantidade de carbono nas florestas tropicais”, explica o biólogo Giuliano Locosselli. O estudo analisou dados de florestas do mundo inteiro e nessas análises foi encontrado um valor crítico de temperatura média anual, que é o de 25.4°C, acima do qual a longevidade das árvores tropicais diminui drasticamente. Na floresta amazônica, por exemplo, estudos mais recentes mostram que a temperatura ambiente vem se mantendo acima dessa medida já há algumas décadas. Já a floresta do Congo, na África Central, a segunda maior floresta tropical do mundo, terá temperatura acima dessa medida até 2050. Há evidências científicas recentes do aumento da mortalidade naquela região que não haviam sido observadas ao longo de décadas.*

Ferreira, I. “Árvores do planeta serão menos longevas: fenômeno impacta estoques naturais de CO₂”. Jornal da USP (Ciências ambientais). 15/12/2020. Disponível em: <https://bit.ly/3scu3WY/>. Adaptado.

01

A partir da leitura do texto, é correto afirmar que

- (A) o ciclo do carbono pode ser mais dinâmico com a diminuição da longevidade das árvores.
- (B) as árvores das florestas tropicais liberam mais gás carbônico porque são mais longevas.
- (C) as altas temperaturas fazem as árvores terem crescimento mais rápido, mas não interferem no ciclo do carbono.
- (D) até 2050 todo o carbono estocado nos troncos das árvores das florestas tropicais será liberado para a atmosfera.
- (E) as árvores das florestas tropicais são mais longevas porque têm mais carbono estocado em seus troncos.

02

No fragmento “Há evidências científicas recentes do aumento da mortalidade naquela região que não haviam sido observadas ao longo de décadas” (L. 31 - 34), o pronome sublinhado se refere ao substantivo

- (A) “região”.
- (B) “aumento”.
- (C) “mortalidade”.
- (D) “evidências”.
- (E) “décadas”.

03

Assinale a alternativa que corresponde à transposição correta do fragmento “foi encontrado um valor crítico de temperatura média anual” (L. 24 - 25) para a voz passiva sintética.

- (A) Encontrou-se um valor crítico de temperatura média anual.
- (B) Encontraram um valor crítico de temperatura média anual.
- (C) Tinha sido encontrado um valor crítico de temperatura média anual.
- (D) Encontrariam um valor crítico de temperatura média anual.
- (E) Encontraram-se um valor crítico de temperatura média anual.

04

No segundo parágrafo do texto, nas orações “Para chegar a esses resultados(…)” e “(…) tornando o ciclo do carbono mais dinâmico (...)”, há, respectivamente, relações de

- (A) concessão e tempo.
- (B) causa e condição.
- (C) finalidade e concessão.
- (D) finalidade e consequência.
- (E) causa e contrariedade.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 05 A 08

Consoada

*Quando a Indesejada das gentes chegar
(Não sei se dura ou caroável),
Talvez eu tenha medo.
Talvez sorria, ou diga:*

- Alô, iniludível!

*O meu dia foi bom, pode a noite descer.
(A noite com os seus sortilégios.)
Encontrará lavrado o campo, a casa limpa,
A mesa posta,
Com cada coisa em seu lugar.*

Manuel Bandeira - Opus 10.



05

Leia as seguintes afirmações a respeito do poema:

- I - O vocativo “iniludível” retoma a personificação da morte, tratada por “a Indesejada das gentes”.
- II - Os adjetivos participiais “lavrado”, “limpa” e “posta” reforçam a ideia de trabalho finalizado e missão cumprida.
- III - As palavras “dia” e “noite” podem ser interpretadas conotativamente referindo-se, respectivamente, à vida e à morte.

Está correto o que se afirma em

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

06

As palavras “consoada” (título), “caroável” (v.2) e “sortilégios” (v.7) poderiam ser substituídas, sem prejuízo de sentido, respectivamente por:

- (A) “cantiga”, “ruidosa”, “destinos”.
- (B) “ceia”, “afável”, “feitiços”.
- (C) “refeição”, “agressiva”, “mistérios”.
- (D) “balada”, “triste”, “malefícios”.
- (E) “sopa”, “maldosa”, “encantos”.

07

No verso “O meu dia foi bom, pode a noite descer.” (v. 6), as duas orações poderiam estar unidas, sem prejuízo de sentido, por uma conjunção:

- (A) conclusiva.
- (B) adversativa.
- (C) concessiva.
- (D) temporal.
- (E) condicional.

08

Assinale a alternativa em que as duas palavras exercem no texto a mesma função sintática.

- (A) “Indesejada” (v.1), “medo” (v.3).
- (B) “campo” (v.8), “lugar” (v.10).
- (C) “dia” (v.6), “mesa” (v.9).
- (D) “Indesejada” (v.1), “dia” (v.6).
- (E) “gentes” (v.1), “noite” (v.6).

09

Disponível em: <https://bit.ly/38U3MoX/>.

Tendo como objetivo aumentar o estoque de sangue do HEMÓRIO, a campanha publicitária faz uso dos seguintes recursos linguísticos:

- (A) intertextualidade e prosopopeia.
- (B) ambiguidade e paradoxo.
- (C) neologia e polissíndeto.
- (D) ambiguidade e paronímia.
- (E) intertextualidade e polissemia.

10

A condição humana compreende algo mais que as condições nas quais a vida foi dada ao homem. Os homens são seres condicionados: tudo aquilo com o qual entram em contato torna-se imediatamente uma condição de sua existência (...). O impacto da realidade do mundo sobre a existência humana é sentido e recebido como força condicionante. A objetividade do mundo – o seu caráter de coisa ou objeto – e a condição humana complementam-se uma à outra; por ser uma existência condicionada, a existência humana seria impossível sem as coisas, e estas seriam um amontoado de artigos incoerentes, um não-mundo, se esses artigos não fossem condicionantes da existência humana.

ARENDT, H. A Condição Humana, RJ: Forense-Universitária, 1987.

Com base nas premissas apresentadas pelo texto, a conclusão necessariamente correta é:

- (A) As condições sociais e ambientais condicionam a experiência humana, já que determinam suas ações e suas iniciativas.
- (B) O intenso desenvolvimento tecnológico promovido pela humanidade, na medida em que altera as condições da experiência, amplia a condição humana.
- (C) Após importantes eventos históricos, como a Revolução Industrial, a condição humana se modifica, já que as condições que dialogam com a experiência se alteram.
- (D) O mundo relaciona-se à coerência dos artigos que o compõem, figurando como causa organizadora da experiência humana.
- (E) A condição humana condiciona a existência do mundo, uma vez que estabelece relações necessárias entre os objetos.



TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 11 A 14



O Estado de S. Paulo, 14.04.2001.

11

A leitura do texto permite afirmar que,

- (A) nos três primeiros quadrinhos, não se verifica a competência comunicativa dos sujeitos, uma vez que não é compreensível o que eles dizem.
- (B) no último quadrinho, o estilo informal se manifesta motivado pela concordância verbal e pela presença da interrogação.
- (C) no último quadrinho, o estilo informal, marcado por alguns usos típicos da oralidade, contrasta com a formalidade dos três primeiros quadrinhos.
- (D) no último quadrinho, o uso do verbo “ter” e da expressão “que nem” reforça a formalidade da linguagem presente nos quadrinhos anteriores.
- (E) nos quadrinhos, percebe-se uma inadequação da linguagem, uma vez que é preciso optar entre a formalidade e a informalidade.

12

A linguagem rebuscada utilizada nos três primeiros quadrinhos pode ser observada, dentre outros fatores, pela utilização de

- (A) inversão sintática e vocabulário erudito.
- (B) vocativo e coordenação.
- (C) subordinação e exclamação.
- (D) vocabulário erudito e aposto.
- (E) aposto e inversão sintática.

13

Se as personagens utilizassem como tratamento o pronome “você”, mantendo-se a norma culta, o balão do primeiro quadrinho seria:

- (A) Aonde vai você, delinquente infante? Haverá ainda vilania que não cometeste?
- (B) Aonde vai você, delinquente infante? Haverá ainda vilania que não tenha cometido?
- (C) Aonde irá você, delinquente infante? Haverá ainda vilania que não tiveste cometido?
- (D) Aonde irá você, delinquente infante? Haverá ainda vilania que não têm cometido?
- (E) Aonde vai você, delinquente infante? Haverá ainda vilania que não cometeras?

14

No fragmento “Não me detenhas, posto que resolvido estou a deixar este lugar...”, a locução “posto que” poderia ser substituída, sem prejuízo de sentido, por

- (A) “enquanto que”.
- (B) “para que”.
- (C) “uma vez que”.
- (D) “se é que”.
- (E) “a fim de que”.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 15 A 18

Cair e levantar

O temido tsunami das doenças mentais não parece ter vindo. Há muitos relatos de aumento de procura por atendimento. Há estudos mostrando mais pessoas com sintomas depressivos e ansiosos. Levantamentos apontando maior risco de transtornos mentais após infecção pelo novo coronavírus. Tudo isso é verdade, mas nada que configure – pelo menos até agora – uma epidemia, uma catástrofe dos moldes da própria covid-19.

Mas a pandemia de covid-19 afetou as pessoas de forma muito diferente. Dependendo das condições socioeconômicas prévias, da possibilidade de manutenção do emprego, da presença ou não de filhos presos em casa, do risco de adoecimento, o estresse aumentou mais ou menos.

No Reino Unido, por exemplo, uma pesquisa que acompanhou pouco mais de duas mil pessoas ao longo do ano passado mostrou que, apesar de um aumento de sintomas depressivos e ansiosos na primeira semana da quarentena, os números foram piores entre pessoas pobres, jovens e com crianças pequenas para cuidar. Ainda assim, de forma geral, a tendência se reverteu ao longo do tempo: mais da metade das pessoas se recuperou com o passar dos dias; perto de trinta por cento manteve sintomas moderados ou graves; e quase uma em cada dez pessoas sentiu que estava melhor do que antes. A maioria das pessoas apresenta um bom grau de resiliência.

Esse conceito pode ser traduzido como a capacidade de se adaptar diante de traumas importantes, absorvendo o estresse e recuperando a possibilidade de funcionar bem no dia a dia, sem sequelas relevantes. Há vários fatores associados à resiliência que não podemos mudar, como traços de personalidade com baixa tendência a emoções negativas ou carga genética sem riscos para depressão. Mas felizmente uma das variáveis mais importantes pode ser modificada: a presença de suporte social. Sentir-se inserido numa rede de amparo, saber que se tem com quem contar na adversidade, não ter a sensação de isolamento, faz toda diferença diante de situações estressantes, ajudando-nos a absorver os impactos e a retomar a vida.

Não são todas as pessoas que têm essa possibilidade, no entanto: a solidão é um problema crescente no mundo todo, o que, aliado à necessidade de distanciamento físico, tornou mais difícil para algumas pessoas contar com tal suporte. Ter consciência da importância de tal fator, contudo, é essencial para criarmos uma comunidade mais resiliente. Primeiro porque podemos todos nos preocupar mais com isso, não negligenciando nossas próprias redes. Mas também porque as iniciativas de governos e terceiro setor, por meio de ONGs, igrejas, associações, podem centrar esforços na construção de novas redes e facilitar o ingresso nelas daqueles com necessidade. Com isso, mais gente conseguirá fazer o caminho do estresse em direção à recuperação e à saúde, e não o inverso.

Barros, D. M. de. "Cair e levantar". O Estado de S. Paulo. 18/02/2021. Disponível em: <https://bit.ly/2OJUy7T/>. Adaptado.

15

O título do texto "Cair e levantar" associa-se diretamente

- (A) à depressão e à ansiedade causadas por momentos de estresse.
- (B) à capacidade de adaptação dos indivíduos frente a situações de estresse.
- (C) às condições socioeconômicas de pessoas com traumas e estresse.
- (D) ao estresse provocado pela necessidade do isolamento social.
- (E) às emoções negativas diante de situações estressantes.

16

"O temido tsunami das doenças mentais não parece ter vindo" (L. 1 - 2). Sem prejuízo do sentido e com uso de linguagem denotativa, o fragmento sublinhado poderia ser substituído por

- (A) "O esperado maremoto".
- (B) "O aumento exagerado".
- (C) "A onda aguardada".
- (D) "A grande avalanche".
- (E) "O impacto corajoso".

17

No fragmento "Não são todas as pessoas que têm essa possibilidade, no entanto: a solidão é um problema crescente no mundo todo..." (L. 39 - 41), a locução "no entanto" estabelece uma relação de

- (A) contrariedade em relação ao fato de que muitas pessoas não se inserem em redes de amparo.
- (B) condição em relação ao fato de que muitas pessoas sofrem com a sensação de isolamento.
- (C) conclusão em relação ao fato de que muitas pessoas se estressam ao perderem o emprego.
- (D) consequência em relação ao fato de que muitas pessoas têm filhos para cuidar.
- (E) explicação em relação ao fato de que muitas pessoas dependem da ajuda do governo, de igrejas, associações e ONGs.

18

Em relação à oração "Há muitos relatos de aumento de procura por atendimento." (L. 2 - 3), é correto afirmar que

- (A) "procura" é um substantivo derivado de verbo.
- (B) "muitos" é um advérbio de intensidade.
- (C) o substantivo "relatos" é o núcleo do sujeito.
- (D) as preposições "de" e "por" introduzem objetos indiretos.
- (E) "aumento" e "atendimento" são substantivos formados pelo mesmo processo.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 19 A 23

Chegada do *Perseverance* abre caminho para retorno de amostras de Marte

Agora que o rover *Perseverance* está seguro e saudável na superfície de Marte, vários grupos de trabalho espalhados pelo mundo podem respirar aliviados e pensar nos passos futuros do programa de exploração marciana – que vai agora focar seus esforços no cobiçado retorno de amostras de volta à Terra. A missão atual é um primeiro passo crucial. Afinal, cabe ao *Percy*, como foi apelidado o jipe, fazer o escrutínio e a escolha das rochas (comandado por cientistas na Terra, claro) que serão acondicionadas por ele em pequenos tubos lacrados e ultrarresistentes e depois deixadas, juntas, em algum canto da superfície de Marte. Ele terá vários anos para fazer isso durante a exploração da cratera Jezero, um dos locais mais promissores para a busca de evidências de vida pregressa marciana.

Mas e aí, o que vem depois? Nasa e ESA, respectivamente agências espaciais americana e europeia, já trabalham conjuntamente nos próximos passos, que envolvem pelo menos mais dois, e possivelmente três, lançamentos diferentes a fim de trazer de volta o cobiçado material. Ainda faltam definições, mas trabalhos preliminares sugerem a seguinte sequência.

Em 2026, parte um módulo de pouso com um pequeno foguete, de menos de três metros, instalado a



- bordo. Projetada e construída pela Nasa, a nave pousaria próximo ao local onde desceu o Perseverance. E aí, talvez partindo do próprio módulo, talvez enviado num lançamento à parte, um pequeno rover produzido pela ESA encontraria as amostras e as instalaria no interior do foguete. Em paralelo, em 2026 ou 2027, um orbitador com propulsão elétrica, outra contribuição da ESA, partiria da Terra e se instalaria em órbita ao redor de Marte. Em meados de 2029, o foguete seria disparado (o primeiro lançamento feito de outro planeta!), colocando a cápsula com as amostras em órbita marciana. Lá ela se acoplaria ao orbitador europeu, que por sua vez traria o conteúdo de volta à Terra, em 2031. A empreitada toda custaria cerca de US\$ 5 bilhões, sem contar os US\$ 2,7 bilhões empenhados na missão do Perseverance. A recompensa, contudo, teria valor incomensurável. Cientistas já tiveram a chance de analisar algumas amostras de Marte – meteoritos provenientes do planeta vermelho –, mas nunca com a chance de escolher quais rochas, conhecendo o contexto geológico de onde elas partiram. E amostras trazidas de volta continuam a render novos resultados por décadas, conforme equipamentos mais sofisticados surgem para estudá-las. Não à toa, as amostras trazidas pelo programa Apollo, que levou humanos à Lua entre 1969 e 1972, continuam sendo estudadas até hoje. Ademais, é fundamental demonstrar a capacidade de trazer uma pequena carga de Marte antes que se ambicione trazer uma grande carga – como humanos – em uma futura missão tripulada.

Nogueira, S. “Chegada do Perseverance abre caminho para retorno de amostras de Marte”. Folha de São Paulo. 21.2.2021. Disponível em: <https://bit.ly/3bZL69q>. Adaptado.

19

É correto afirmar que o texto pertence ao gênero

- (A) divulgação científica.
- (B) ficção científica.
- (C) conto.
- (D) editorial.
- (E) crônica.

20

Ao relatar o que se almeja em Marte a partir de 2026, nota-se que o tempo verbal utilizado (L. 28 - 39) para exprimir valor condicional é o

- (A) presente do indicativo.
- (B) futuro do pretérito do indicativo.
- (C) futuro do presente do indicativo.
- (D) futuro do subjuntivo.
- (E) pretérito imperfeito do subjuntivo.

21

A oração “A recompensa, contudo, teria valor incomensurável” (L. 38 - 39) representa uma oposição ao seguinte fragmento do texto:

- (A) “...um pequeno rover produzido pela ESA encontraria as amostras e as instalaria no interior do foguete...” (L. 27 - 28).
- (B) “...o foguete seria disparado (o primeiro lançamento feito de outro planeta!) ...” (L. 32 - 33).
- (C) “A empreitada toda custaria cerca de US\$ 5 bilhões...” (L. 36).
- (D) “Cientistas já tiveram a chance de analisar algumas amostras de Marte...” (L. 39 - 40).
- (E) “...amostras trazidas de volta continuam a render novos resultados por décadas...” (L. 43 - 44).

22

No fragmento “... a nave pousaria próximo ao local onde desceu o *Perseverance*”, “próximo” e “onde” são, respectivamente, classificados como

- (A) substantivo e pronome relativo.
- (B) adjetivo e pronome relativo.
- (C) advérbio e pronome relativo.
- (D) adjetivo e advérbio.
- (E) advérbio e advérbio.

23

No fragmento “Ainda faltam definições, mas trabalhos preliminares sugerem a seguinte sequência.”, as duas palavras que apresentam o mesmo radical (cognatas) são:

- (A) “faltam” e “definições”.
- (B) “trabalhos” e “preliminares”.
- (C) “sugerem” e “seguinte”.
- (D) “faltam” e “sugerem”.
- (E) “seguinte” e “sequência”.





(Charles M. Schulz. Minduim. O Estado de S. Paulo, 29.03.2018.)

No segundo quadrinho, ao se substituir a conjunção "quando" pela conjunção "se", o texto do balão assumiria a seguinte forma:

- (A) Se eu tiver vinte e um anos, a vida se abriria para mim! Eu seria um homem! Uma pessoa real! Eu seria um indivíduo!
- (B) Se eu tivesse vinte e um anos, a vida se abrirá para mim! Eu vou ser um homem! Uma pessoa real! Eu vou ser um indivíduo!
- (C) Se eu vou ter vinte e um anos, a vida se abriria para mim! Eu seria um homem! Uma pessoa real! Eu seria um indivíduo!
- (D) Se eu tivesse vinte e um anos, a vida se abriria para mim! Eu seria um homem! Uma pessoa real! Eu seria um indivíduo!
- (E) Se eu tivesse vinte e um anos, a vida se abrirá para mim! Eu serei um homem! Uma pessoa real! Eu serei um indivíduo!

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 25 A 28

One of the most intriguing aspects of history is the human quest to discover whether or not there is other life in the universe. Today we're witnessing a bit of a "golden age" in terms of active work towards answers. Much of that work stems from the revolutions in exoplanetary science and solar system exploration, and our ongoing revelations about the sheer diversity of life here on Earth. Together these areas of study have given us increased confidence that we're approaching the point where our technical prowess may cross the necessary threshold for finding some answers about life elsewhere.

During the period from some four hundred years ago until last century, the question of life beyond the Earth seems to have been less of "if" and more of "what". And this sense of cosmic plurality wasn't uncommon. It was in almost all respects reasonable to assume that the wealth of life on Earth was repeated elsewhere. In other words, in many quarters there was no "are we alone?" question being asked, instead the debate was already onto the details of how the life elsewhere in the cosmos went about its business.

All the way into the 20th century, the possibility that Mars had a clement surface environment, and therefore life, still carried significant weight. Although there had been extreme claims like Percival Lowell's "canals" on Mars in the early 1900s, astronomers of the time largely disagreed with these interpretations because they couldn't reproduce the observations, finding the markings he associated with canals and civilizations to be largely non-existent. But aside from Lowell's distractions, the existence of a temperate climate on Mars was not easy to discount, nor was life on its surface. The problem has been that, as data has improved, and scrutiny has intensified, the presence of life has not revealed itself. And because of that we've swung to the other extreme, where the question has gone from "what" all the way back to "if."

In that sense, perhaps the more fundamental question is whether or not we are, this time, technologically equipped to crack the puzzle once and for all. Of course, none of us can know for sure which way this will all go. What we shouldn't do is allow the unpredictable nature of this particular pendulum, swinging between possibilities, to dissuade us from trying.

The Scientific American. February, 2021. Adaptado.

25

De acordo com o texto, o atual estágio da pesquisa sobre a existência de vida em outros planetas

- (A) tem atraído a atenção dos meios de comunicação.
- (B) passa por um período de auge que promete novos resultados.
- (C) presume que testemunhas contribuam para os estudos.
- (D) concentra as investigações em torno do planeta Marte.
- (E) prova que investigações exoplanetárias do século passado levaram a resultados falsos.

26

Segundo o texto, os estudos científicos sobre o planeta Marte

- (A) confirmaram hipóteses levantadas pelo pesquisador Percival Lowell.
- (B) tiveram início há mais de quatro séculos.
- (C) provaram a existência de um clima temperado em sua superfície.
- (D) produziram novas informações e investigações.
- (E) desanimaram os pesquisadores devido à falta de verbas.

27

De acordo com o texto, a escassez de resultados definitivos de diversas pesquisas exoplanetárias

- (A) confirmou hipóteses científicas feitas no passado.
- (B) produziu um desinteresse pelas pesquisas por parte dos jovens cientistas.
- (C) indicou ser impossível descrever o clima de outros planetas.
- (D) levou à conclusão de que, no momento, tais pesquisas têm rumos imprevisíveis.
- (E) demonstrou a ineficácia das tecnologias atuais.

28

No contexto em que é usada, a expressão “crack the puzzle” (L. 39) significa

- (A) superar preconceitos.
- (B) avaliar resultados.
- (C) solucionar enigmas.
- (D) investir em pesquisas.
- (E) intensificar os esforços.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 29 A 32

The raw-food movement claims cooked food is poisonous and responsible for our ill-health and shortened lives. Robert Ross, owner of RawFoodLife.com, is convinced that heat not only destroys the natural enzymes in fresh fruit and veg, but actively produces toxins, too. He argues: “Before discovering fire, 10,000 to 20,000 years ago, we thrived on fresh, raw, live foods furnished by nature in their whole unadulterated state. In some ways, cooking allowed humans to expand all over the world, from Africa to Antarctica. However, we paid dearly for that with shorter lifespans and many diseases”. As if living longer wasn’t incentive enough, Simone Samuels, defender of raw foods, says that throwing away the frying pan may also help open the passage for your “intuition to soar”: “I could tap into my intuitive side, and I started to notice the beauty in the world around me.” Intuition and longevity aside, most raw foodists tend to agree that the goal of eating more raw foods is to obtain plenty of nutrients in an easy-to-digest manner, one that our bodies are naturally suited for.

It seems fairly obvious that food would retain more nutrients in its raw state than when cooked, and this is indeed true – but only to a certain extent. Heat does reduce levels of vitamin C: studies showed a decline of 10% in tomatoes cooked for two minutes at 88C, and 29% in tomatoes that were cooked for half an hour at the same temperature. Moreover, cooking has been shown to improve the protein availability of eggs by as much as 40%.

On the other hand, there is some evidence from several small studies that a raw diet may help alleviate symptoms of rheumatoid arthritis. Cutting down on processed foods in favor of fresh fruit and vegetables, whether steamed, baked or fresh from the tree is a good thing – but the benefits of a fully raw diet have been somewhat overcooked.

The Guardian. September 28, 2017. Adaptado.

29

De acordo com uma das pessoas entrevistadas, uma das vantagens da ingestão de alimentos crus é que eles

- (A) são mais baratos do que as comidas produzidas industrialmente.
- (B) retardam o processo de envelhecimento das células.
- (C) ajudam a aumentar a sensibilidade e a capacidade perceptiva.
- (D) incentivam a produção agrícola em diversas partes do mundo.
- (E) armazenam mais proteínas do que os alimentos cozidos.



30

Segundo o texto, os estudos científicos sobre o cozimento de alimentos demonstraram que

- (A) o processo pode aumentar a quantidade de proteínas em alguns alimentos.
- (B) o aquecimento pode ajudar no combate de doenças crônicas.
- (C) as altas temperaturas melhoram o gosto dos alimentos.
- (D) comidas cozidas são digeridas mais rapidamente pelo organismo.
- (E) a moda das comidas cruas se baseia em pressupostos falsos.

31

No texto, a expressão “throwing away the frying pan” (L. 13) significa

- (A) ignorar as modas culinárias.
- (B) iniciar dietas para perda de peso.
- (C) pedir ajuda profissional.
- (D) adotar métodos de meditação.
- (E) aderir ao consumo de comidas cruas.

32

Na conclusão do texto, a frase “the benefits of a fully raw diet have been somewhat overcooked” (L. 33 - 34) indica que as vantagens de ingerir alimentos crus são

- (A) óbvias.
- (B) comprovadas.
- (C) exageradas.
- (D) passageiras.
- (E) falsas.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 33 A 36

The idea of real-time translation is coming closer and closer to fruition with advances in technology. Will this mark the end of language teaching? Should language teachers start looking for new careers now? It's easy to imagine how new technologies could revolutionize international business meetings and reduce the need for learning a language. Imagine a business meeting of people who speak a variety of languages being able to communicate naturally in their own tongue and not having to worry about getting the nuances of a foreign language correct. Imagine working with colleagues from overseas and not having to insist on one common language. But there are drawbacks too. How accurate will this be? Some machines in use show an impressive level of accuracy with relatively straightforward conversation and well-managed turn-taking. But add any level of complexity and many translators are going to struggle. A conversation with people of different languages invariably involves a bit of backtracking, explaining and rewording and it's difficult to imagine how a real-time translation app could keep up with the unpredictable flow of everyday conversation. Moreover, many people claim they can't get comfortable with these devices. There is probably some time to go before people are comfortable with using real-time translation devices when conversing too. These tools will be useful, but will they replace the need to learn a language? They might be fine for a basic meeting, but what about socializing? Travelling? Formulating trust and understanding? People learn languages to understand culture better, to make travel and business easier, and for the sheer enjoyment and challenge of it. Scientists know that there are many cognitive benefits to learning and speaking a second language such as improved memory. Although today's real-time translation apps will make life easier, they will not replace the reasons people do and should learn languages any time soon.

British Council, February, 2015. Adaptado.

33

Segundo o texto, um dos problemas dos novos aplicativos de tradução em tempo real é que eles

- (A) reduzem a memória e a capacidade de empatia dos usuários.
- (B) exigem altos investimentos e pesquisas caras.
- (C) levam institutos de ensino de línguas à falência.
- (D) produzem desconforto em alguns usuários.
- (E) demandam grande proficiência técnica para seu manuseio.



34

De acordo com o texto, alguns dos aplicativos de tradução em tempo real levam a excelentes resultados desde que os usuários das máquinas

- (A) diminuam a velocidade de suas falas.
- (B) tenham conhecimento prévio dos assuntos tratados.
- (C) invistam em tecnologia de ponta.
- (D) utilizem modos de interação mais objetivos.
- (E) pertençam ao mesmo universo cultural.

35

A palavra “drawbacks” (L. 13) poderia ser substituída, sem prejuízo de sentido, por

- (A) facilities.
- (B) developments.
- (C) disadvantages.
- (D) pressures.
- (E) expenses.

36

Conforme o texto, uma das vantagens do aprendizado de uma língua estrangeira é

- (A) o desafio cognitivo envolvido no processo.
- (B) a criação de novos empregos em escolas e editoras.
- (C) a redução da dependência excessiva de novas tecnologias.
- (D) a possibilidade de socialização na sala de aula.
- (E) a quebra da rotina no lugar de trabalho.

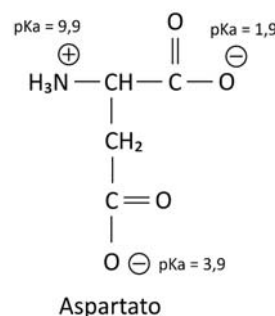
37

Uma infecção ativa por SARS-CoV-2 pode ser detectada pela presença do genoma ou de antígenos do vírus em materiais coletados dos pacientes. Em um dos métodos de detecção, o RT-LAMP, uma transcriptase reversa e uma DNA polimerase agem em conjunto com *primers* específicos para amplificar o genoma do vírus. Se houver vírus na amostra, a reação de amplificação diminui o pH da solução, fazendo com que o indicador de pH mude de cor. Para que esse teste funcione, a reação deve acontecer necessariamente em um meio:

- (A) pouco alcalino.
- (B) pouco tamponado.
- (C) muito ácido.
- (D) muito tamponado.
- (E) muito salino.

38

O aminoácido aspartato tem três grupos ionizáveis, cujos valores de pKa são indicados em sua estrutura molecular:



Em soluções com valores de pH iguais a 1,0; 5,0 e 11,0 a soma das cargas do aminoácido será, respectivamente,

- (A) positiva, zero, negativa.
- (B) negativa, zero, positiva.
- (C) zero, positiva, positiva.
- (D) positiva, negativa, negativa.
- (E) zero, negativa, negativa.

39

A quebra do glicogênio (glicogenólise) ocorre no mesmo momento metabólico que a gliconeogênese no fígado e no mesmo momento metabólico que a glicólise no músculo, pois:

- (A) o fígado, mas não o músculo, é capaz de desfosforilar a glicose-6-fosfato e liberar a glicose para outros tecidos.
- (B) a glicogenólise no fígado é estimulada pelo glucagon e, no músculo, pela insulina.
- (C) a gliconeogênese serve para fazer a distribuição da glicose que chegou ao fígado a partir da alimentação.
- (D) as reservas de glicogênio do músculo são mais limitadas que as do fígado.
- (E) a glicogenólise no fígado fornece a energia gasta na gliconeogênese.

40

O vírus SARS-CoV-2 tem na sua estrutura uma molécula de RNA, uma bicamada lipídica e quatro proteínas estruturais: *N* (nucleocapsídeo viral), *M* (proteína de membrana), *S* (glicoproteína de pico, ou *spike*) e *E* (proteína de envelope). *N* envolve o genoma do vírus; *M*, *S* e *E* ficam ligadas à bicamada lipídica. *M* é importante para a estabilidade e montagem do vírus. *S* é responsável por se ligar à porção polar de receptores da célula hospedeira e iniciar a invasão viral. *E* forma um canal iônico na membrana do vírus. Sobre essas proteínas, é correto afirmar que

- (A) *N* está associada ao DNA do vírus.
- (B) *M* não possui porções apolares.
- (C) *S* possui uma porção polar e uma porção apolar.
- (D) *E* está associada a açúcares.
- (E) *N*, *M* e *S* são proteínas globulares.



41

A protease M^{pro} do SARS-CoV-2 é essencial para o processamento de poliproteínas virais dentro das células humanas. Um fármaco capaz de inibir essa enzima seria capaz de inibir a replicação do vírus. Baseando-se na estrutura tridimensional da M^{pro} , pesquisadores produziram um fármaco capaz de se ligar de forma transitória ao sítio ativo dessa protease. Em um ensaio *in vitro*, esse fármaco inibiu a atividade da protease. Porém, quanto mais poliproteínas virais na reação, menor foi a inibição observada. Esse fármaco pode ser classificado como um inibidor

- (A) alostérico.
- (B) inespecífico.
- (C) irreversível.
- (D) reversível não-competitivo.
- (E) reversível competitivo.

42

Uma classe nova de vacinas tem sido utilizada para imunizar a população contra o coronavírus SARS-CoV-2. Essas vacinas inserem uma fita de RNA com o código necessário para que uma proteína do vírus seja expressa pelas células do vacinado. Essa proteína é reconhecida como um antígeno pelo corpo, que desenvolve anticorpos contra ela. Ao entrar em contato com o vírus, o vacinado terá uma resposta imune rápida e intensa o suficiente para evitar uma infecção ou atenuar sua gravidade. O processo-chave que ocorre dentro das células para que a vacina funcione é

- (A) a transcrição do DNA em RNA.
- (B) a metilação do DNA.
- (C) a replicação do DNA.
- (D) o *splicing* alternativo do RNA.
- (E) a tradução do RNA em proteínas.

43

Ao propor a estrutura do DNA, em 1953, Francis Crick e James Watson utilizaram como evidência a lei de Chargaff. Erwin Chargaff descobriu que a proporção de purinas e pirimidinas no DNA de diversos organismos era de 1:1. Mais especificamente, ele descobriu que a quantidade de adenina no DNA era semelhante à de timina, e a quantidade de citosina era semelhante à quantidade de guanina. Essa lei permitiu que Crick e Watson deduzissem que o DNA

- (A) é uma dupla hélice.
- (B) codifica informação genética.
- (C) possui um pareamento de bases.
- (D) é composto por ácidos nucleicos.
- (E) pode ser replicado.

44

Com o progresso da pandemia, novas variantes de SARS-CoV-2 começaram a aparecer, por exemplo: a B.1.1.7 (alfa) no Reino Unido, a B.1.351 (beta), na África do Sul, e a P.1 (gama), no Brasil. Essas variantes apresentam um conjunto de mutações que têm mudado a dinâmica de infecção pelo SARS-CoV-2. Tais mutações são introduzidas no genoma do vírus porque

- (A) o vírus se modifica para continuar a infectar outros hospedeiros.
- (B) o processo de replicação do vírus é imperfeito.
- (C) são um mecanismo de defesa do hospedeiro.
- (D) o hospedeiro foi exposto a agentes mutagênicos.
- (E) este é o mecanismo de ação dos fármacos utilizados contra o vírus.

45

Um pesquisador deseja obter uma bactéria transgênica que expresse uma proteína animal. Para tanto, ele deve inserir na bactéria a sequência

- (A) complementar do gene, obtida a partir do genoma do animal.
- (B) idêntica do gene, obtida a partir do genoma do animal.
- (C) de codificação do gene.
- (D) inversa complementar do gene, presente no genoma animal.
- (E) completa do RNAm do gene.

46

Em 1961, já havia evidências de que o RNA podia codificar proteínas e de que era provável que uma trinca de nucleotídeos codificasse um aminoácido, mas não se sabia como isso ocorria. No mesmo ano, Nirenberg e Matthaei fizeram uma importante descoberta incubando extratos celulares da bactéria *Escherichia coli* com RNA artificial contendo apenas uracilas (U). A esta solução, eles adicionaram mistura de 20 aminoácidos, dos quais um estava marcado radioativamente e os outros 19, não. O experimento foi repetido 20 vezes, cada vez marcando-se um aminoácido diferente. Ao analisar seus dados, Nirenberg e Matthaei verificaram que, apenas quando a fenilalanina estava marcada, houve formação de grandes quantidades de proteína radioativa. Com esse experimento, eles descobriram que

- (A) as uracilas são transformadas em fenilalanina.
- (B) três uracilas no RNAm codificam uma fenilalanina.
- (C) a síntese de proteínas depende de fenilalanina radioativa.
- (D) a fenilalanina é necessária para iniciar a síntese de proteínas.
- (E) a porção radioativa da fenilalanina é transferida para as proteínas.



47

Uma rede de inteligência artificial (IA) desenvolvida pela empresa DeepMind, do Google, conseguiu determinar a forma 3D de uma proteína a partir de sua sequência de aminoácidos. Em uma escala de 100 pontos de precisão, o programa atingiu aproximadamente 90.

O sistema, chamado AlphaFold, superou cerca de 100 outras equipes em um desafio de previsão de estrutura de proteína chamado Critical Assessment of Structure Prediction (CASP). Os resultados foram divulgados nesta segunda-feira (30) em um artigo na Nature.

Inteligência artificial do Google resolve um dos maiores desafios da ciência. *Revista Galileu*, 30/11/2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/>.

O AlphaFold pode ser uma poderosa ferramenta em Bioquímica porque

- (A) é difícil determinar a sequência de aminoácidos que compõem uma proteína.
- (B) é a única forma possível de se determinar a estrutura tridimensional de uma proteína.
- (C) a função de uma proteína está associada à sua estrutura tridimensional.
- (D) torna possível controlar o funcionamento de uma proteína dentro da célula.
- (E) é impossível determinar a função de uma proteína sem saber a sua estrutura tridimensional.

48

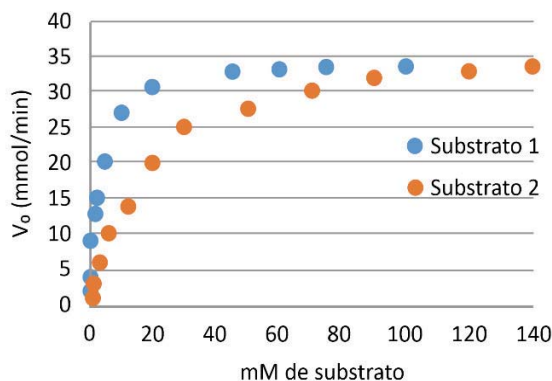
As laranjas sanguíneas são um cultivar de *Citrus* encontrado em algumas regiões na Itália. Essas laranjas precisam passar por um período de frio para desenvolver a desejada cor avermelhada.

Atualmente, sabemos que o fator de transcrição *Ruby* é o responsável pela regulação da expressão dos genes associados à produção de antocianinas, que dão a cor avermelhada às laranjas. *Ruby* forma um complexo que se liga diretamente aos promotores desses genes, ativando-os. Em laranjas sanguíneas, o gene que codifica a *Ruby* se encontra perto de um retrotransposon, que fica mais ativo durante o estresse causado pelo frio, também aumentando os níveis de transcrição de *Ruby*. Assim, é correto afirmar que *Ruby* regula a síntese de antocianinas em um nível

- (A) epigenético.
- (B) transcricional.
- (C) pós-transcricional.
- (D) traducional.
- (E) pós-traducional.

49

Uma enzima do metabolismo dos carboidratos é capaz de utilizar diferentes monossacarídeos como substratos. O gráfico ilustra a velocidade inicial da reação dessa enzima com o substrato 1 e o substrato 2, representados em azul e laranja, respectivamente.



A análise dos dados permite concluir que

- (A) o K_M da reação dessa enzima com o substrato 2 é maior que com o substrato 1.
- (B) o K_M da reação dessa enzima com o substrato 1 é maior que com o substrato 2.
- (C) essa enzima tem maior afinidade pelo substrato 2.
- (D) a velocidade máxima da reação é maior para o substrato 1 do que para o 2.
- (E) os parâmetros de K_M e velocidade máxima não mudam para uma mesma enzima.

50

A Teoria Quimiosmótica de Mitchell propõe que

- (A) o fluxo dos prótons nos complexos da cadeia respiratória gera um gradiente eletroquímico.
- (B) elétrons são transportados da matriz mitocondrial para o espaço intermembranas, gerando um gradiente eletroquímico.
- (C) prótons são transportados da matriz mitocondrial para o espaço intermembranas por transporte passivo.
- (D) o gradiente eletroquímico gerado na membrana interna promove a síntese de ATP.
- (E) a membrana interna da mitocôndria é permeável aos prótons, facilitando o reestabelecimento das cargas.



51

Leveduras selvagens (não mutantes) consomem mais glicose em anaerobiose do que em aerobiose. Esse fenômeno é conhecido como *efeito Pasteur*.

Experimentos feitos com leveduras mutantes que apresentam deficiência em uma enzima do complexo IV da cadeia de transporte de elétrons mitocondrial revelaram que esses mutantes não exibem o *efeito Pasteur*. A partir desse resultado, é correto afirmar que

- (A) a ausência do *efeito Pasteur* nas leveduras mutantes deve-se ao constante funcionamento da cadeia transportadora de elétrons.
- (B) leveduras mutantes realizam glicólise anaeróbica tanto na presença quanto na ausência de oxigênio.
- (C) leveduras selvagens realizam maior síntese de glicogênio na ausência de oxigênio, por isso consomem mais glicose.
- (D) leveduras mutantes não exibem o *efeito Pasteur*, pois o complexo IV não é importante no metabolismo das leveduras.
- (E) leveduras mutantes produzem mais ATP por mol de glicose que leveduras selvagens.

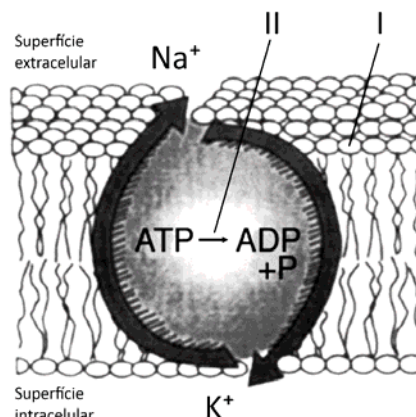
52

Diabéticos do tipo I não produzem insulina e devem utilizar insulina exógena. Em relação a um indivíduo saudável, um diabético tipo I não tratado apresenta

- (A) maior produção de corpos cetônicos.
- (B) maior síntese de ácidos graxos a partir de glicose.
- (C) maior síntese de glicogênio.
- (D) menor catabolismo de aminoácidos.
- (E) menor proteólise muscular.

53

A figura esquematiza a estrutura da membrana plasmática, destacando a participação de um transportador de íons:

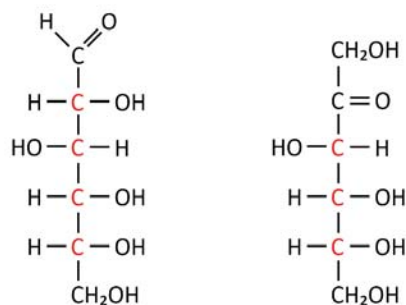


Na situação descrita,

- (A) os fosfolípidios são as moléculas transportadoras dos íons Na^+ e K^+ .
- (B) as concentrações de íons Na^+ e K^+ são iguais tanto no meio intracelular quanto no meio extracelular.
- (C) a quebra de ATP em ADP+P, em II, representa o transporte passivo.
- (D) o transporte de íons Na^+ e K^+ na direção representada pelas setas é contra gradiente.
- (E) o tamanho das moléculas de água impede a sua passagem entre as moléculas indicadas em I.

54

Os carboidratos exercem importante função energética e estrutural nos seres vivos. A seguir, são representados dois carboidratos:



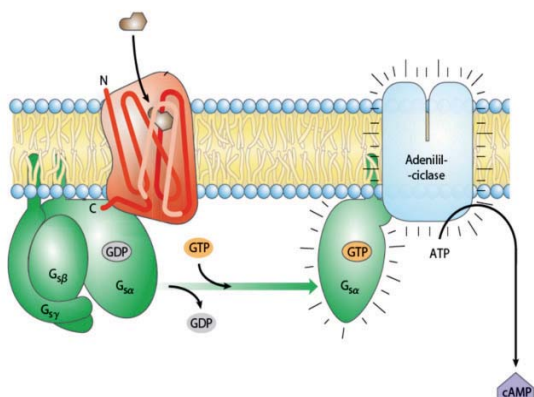
Com base nas fórmulas estruturais apresentadas, é correto afirmar que eles são

- (A) epímeros.
- (B) cetohexoses.
- (C) aldohexoses.
- (D) polissacarídeos.
- (E) isômeros de função.



55

A figura ilustra a sinalização celular a partir da ativação de um receptor acoplado à proteína G, seguida da ativação da adenililciclase e síntese do AMP cíclico (cAMP):



Nelson, D. L. e Cox, M. **Lehninger Princípios de Bioquímica**, 6ª Edição, 2014, W.H. Freeman & Company.

Escolha a alternativa correta sobre os eventos relacionados a esse processo de sinalização celular:

- (A) Este é o mecanismo de sinalização utilizado pelo hormônio insulina.
- (B) O cAMP produzido é considerado o primeiro mensageiro.
- (C) O cAMP é um modulador alostérico que ativa uma proteína quinase ao ligar-se a ela de forma covalente.
- (D) A subunidade da proteína G sintetiza GTP a partir de GDP.
- (E) Essa via de sinalização celular é responsável pela ativação da glicogenólise.

56

Distúrbios hepáticos como hepatite e cirrose podem levar a quadros de hiperamonemia (aumento da concentração de amônia no sangue). Nessa situação,

- (A) a causa da hiperamonemia pode ser atribuída ao aumento do funcionamento do ciclo da ureia.
- (B) a amônia em excesso inibe a produção do ATP ao se ligar aos complexos da cadeia transportadora de elétrons.
- (C) a amônia em excesso é incorporada, por meio de reações de transaminação, aos intermediários do Ciclo de Krebs, diminuindo a produção de ATP.
- (D) aminoácidos como o glutamato e aspartato são desviados do Ciclo de Krebs.
- (E) há um aumento da conversão de glutamato em glutamina, responsável pelo transporte do nitrogênio.

57

A tabela a seguir mostra a produção de CO_2 medida em quatro tipos celulares incubados com glicose e ácidos graxos, na ausência ou na presença de um inibidor da cadeia transportadora de elétrons. O sinal (+) indica a intensidade da produção de CO_2 , e o sinal (-), a ausência de produção.

	Produção de CO_2	
	Sem inibidor	Com inibidor
Hemácias	+	+
Adipócitos	+++	+
Hepatócitos	+++	+
Fibras musculares	+++	-

Com base nesses resultados, assinale a afirmativa correta:

- (A) A menor produção de CO_2 nas hemácias em relação às demais células na ausência do inibidor mostra que a cadeia transportadora de elétrons de hemácias é menos eficiente que das demais células.
- (B) A produção equivalente de CO_2 nas hemácias, tanto na ausência quanto na presença do inibidor, mostra que essas células oxidam ácidos graxos preferencialmente à glicose.
- (C) A produção de CO_2 , mesmo na presença do inibidor, revela uma fonte alternativa de CO_2 , a via das pentoses fosfato.
- (D) A ausência total de CO_2 nas fibras musculares incubadas com inibidor mostra que essas células somente oxidam glicose e ácidos graxos na presença de O_2 .
- (E) Na presença do inibidor, as células passam a usar suas reservas intracelulares de glicogênio, levando a uma menor produção de CO_2 pela glicólise aeróbica.

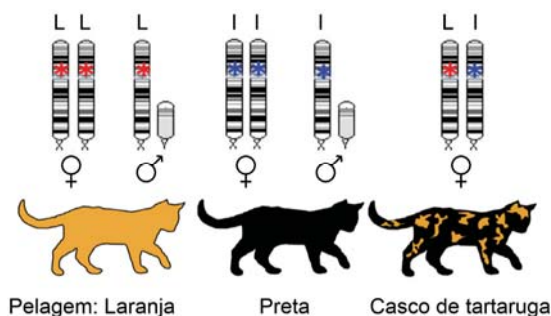
58

O Ciclo Glicose-alanina é uma interconexão metabólica entre fígado e músculo e serve para destinar

- (A) o excesso de glicose e aminoácidos, oriundos da alimentação, ao fígado.
- (B) a amônia, oriunda dos aminoácidos do músculo, ao fígado.
- (C) a glicose, oriunda da gliconeogênese muscular, ao fígado.
- (D) a glicose, oriunda da quebra do glicogênio muscular, ao fígado.
- (E) aminoácidos, oriundos do fígado, aos músculos.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 59 E 60

Gatos domésticos (*Felis catus*) possuem número diploide de 38 cromossomos, sendo dois deles os cromossomos sexuais X e Y, que determinam o sexo feminino e o sexo masculino, respectivamente. O loco L está presente no cromossomo X e determina a cor da pelagem laranja (L, asterisco vermelho) ou preta (l, asterisco azul), conforme ilustrado a seguir:



Adaptado de: <http://labgenvet.ca/en/cat-genetics-2-0-colours/>.

Uma clínica veterinária recebeu um tutor que se queixava de infertilidade de seu jovem gato macho, com pelagem casco de tartaruga e com testículos pouco desenvolvidos.

59

O médico veterinário, ao analisar o exame genético do jovem gato macho, constatou que seu cariótipo é

- (A) 37, X0.
- (B) 37, Y0.
- (C) 39, XY +21.
- (D) 39, XXY.
- (E) 39, XYY.

60

Quantos corpúsculos de Barr espera-se encontrar em cada célula diploide do gato (macho), com pelagem casco de tartaruga, e de uma fêmea com mesmo padrão de pelagem, respectivamente?

- (A) 0 e 0.
- (B) 0 e 1.
- (C) 1 e 1.
- (D) 1 e 2.
- (E) 2 e 2.

61

A cor da abobrinha é determinada por interação gênica epistática dominante. Considere que o loco B controla a cor (amarelo é dominante sobre verde) e o loco E impede a expressão do loco B.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente o genótipo e a cor da abobrinha:

- (A) bbee, amarela.
- (B) bbEe, amarela.
- (C) bbEE, amarela.
- (D) Bbee, verde.
- (E) BbEe, verde.

62

Cães de raças de grande porte são frequentemente acometidos por displasia coxo-femoral, condição que afeta a articulação entre o fêmur e o osso do quadril. Um estudo com 192 cães labradores identificou seis locos de traços quantitativos (QTLs), respectivamente nos cromossomos 1, 2, 10, 20, 22 e 32, associados à predisposição genética a essa doença. Combinados aos QTLs, ingestão calórica excessiva, crescimento acelerado e alta intensidade de atividade física também contribuem para explicar o fenótipo de desestabilização da articulação em labradores.

Phavaphutanon, J. et al. (2009). Evaluation of quantitative trait loci for hip dysplasia in Labrador Retrievers. *Am. J. Vet. Res.* Disponível em: <https://doi.org/10.2460/ajvr.70.9.1094/>.

É correto afirmar que a displasia coxo-femoral em cães labradores é um exemplo de doença com herança

- (A) multifatorial.
- (B) poligênica.
- (C) ligada ao X recessiva.
- (D) autossômica recessiva.
- (E) autossômica dominante.

63

Uma mutação em heterozigose no gene *BRCA2* (cromossomo 13) pode causar câncer de mama até os 70 anos de idade, em 10% e 80% de homens e mulheres, respectivamente. Uma mulher heterozigótica para este alelo no gene *BRCA2*, não afetada por câncer de mama, casou-se com um homem sem histórico familiar dessa doença. A probabilidade de o casal vir a ter um descendente, do sexo masculino ou feminino, que desenvolva câncer de mama até 70 anos de idade é, respectivamente:

- (A) 40% e 80%.
- (B) 20% e 40%.
- (C) 10% e 80%.
- (D) 2,5% e 20%.
- (E) 1% e 8%.

TEXTO PARA AS QUESTÕES 64 E 65

A via de síntese de um pigmento do pelo de cães da raça *poodle* envolve duas enzimas, G e R, expressas por genes que não são ligados e possuem dois alelos cada. Os alelos mutantes (g e r, respectivamente) são recessivos e produzem enzimas não funcionais. A via enzimática está representada a seguir:



64

Filhotes dourados são mais procurados para compra em canis, sendo comum criadores cruzarem *poodles* dourados para obterem filhotes dourados. Entretanto, observou-se que cruzamentos de uma fêmea e um macho, ambos dourados, geraram somente filhotes com pelagem da cor ferrugem.

Isso aconteceu porque o cruzamento se deu entre dois genitores

- (A) homozigóticos para G e R, respectivamente.
- (B) homozigóticos para r, apenas.
- (C) heterozigóticos para G e R, respectivamente.
- (D) heterozigóticos para G, apenas.
- (E) heterozigóticos para R, apenas.

65

No exemplo dado, o que determina a cor do pelo em *poodles*?

- (A) Penetrância reduzida.
- (B) Epistasia.
- (C) Expressividade variável.
- (D) Pleiotropia.
- (E) Alelos múltiplos.

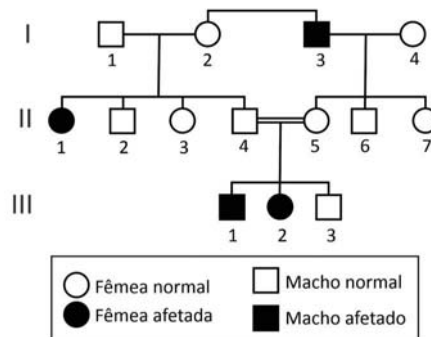
66

A não penetrância de fenótipo com herança autossômica dominante em um homem, que tem o mesmo genótipo que seu pai e irmãos afetados, pode ser justificada por

- (A) heteroplasma nuclear.
- (B) mosaicismo somático paterno.
- (C) mosaicismo gonadal parental.
- (D) efeitos poligênicos.
- (E) inativação do cromossomo X.

67

A sindactilia bovina é uma condição hereditária caracterizada pela fusão dos dedos das patas dianteiras e/ou traseiras. Esse fenótipo está associado à mutação no gene *LRP4*. A seguinte genealogia apresenta a herança de uma forma de sindactilia entre bovinos de uma fazenda de pequeno porte:



Considerando que cromossomos XX e XY em bovinos definem, respectivamente, fêmeas e machos, o padrão de herança da sindactilia bovina é

- (A) mitocondrial.
- (B) ligada ao X recessiva.
- (C) ligada ao X dominante.
- (D) autossômica recessiva.
- (E) autossômica dominante.

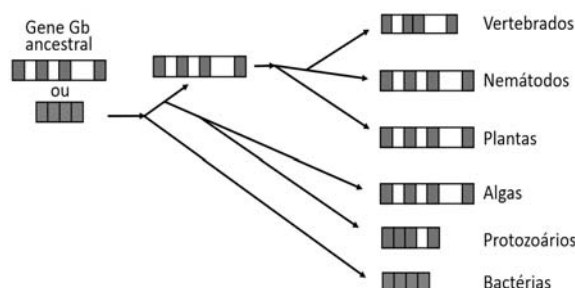
68

Em uma linhagem de células germinativas no testículo de um camundongo ($2n=40$), quantos cromossomos podemos observar em espermatozoides se houver não disjunção de um cromossomo durante a meiose I?

- (A) 20, apenas.
- (B) 21, apenas.
- (C) 19 ou 21, apenas.
- (D) 18, 19 ou 20.
- (E) 19, 20 ou 21.

69

Proteínas homólogas às globinas (Gb) atuais podem ser encontradas em diferentes grupos biológicos, conforme observado na árvore filogenética representada a seguir:



Adaptado de: Disorders of Hemoglobin: Genetics, Pathophysiology, Clinical Management. 2001. Cambridge University Press, Cambridge, UK. Chapter 5: Organization, evolution and regulation of the globin genes.

Pela análise da filogenia baseada na estrutura do gene Gb, é correto afirmar que

- (A) os íntrons são representados por caixas cinzas.
- (B) os vertebrados se diferenciam de nemátodos pela deleção de um íntron.
- (C) o gene ancestral não possuía íntrons.
- (D) bactérias processam o gene da globina para retirada dos íntrons.
- (E) grupos mais recentes possuem mais éxons.

70

A análise genética molecular da população brasileira revelou sua composição principal a partir da população nativa (ameríndios), europeus e africanos. Os testes revelaram que a linhagem materna de cerca de 70% dos brasileiros autodeclarados brancos é africana ou ameríndia e a linhagem paterna é europeia em mais de 50% dos brasileiros autodeclarados pretos.

Adaptado de: <http://www.abc.org.br/2009/09/13/raizes-ancestrais-da-populacao-brasileira/>.

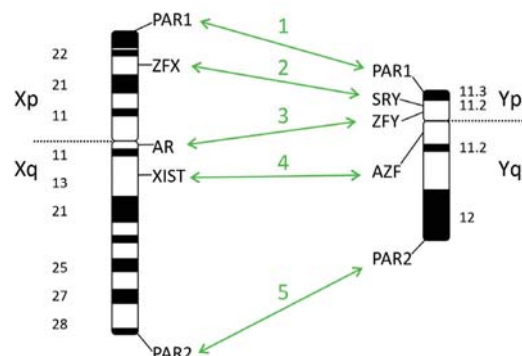
Variantes genéticas no __ (I) __ e no __ (II) __, presentes em frequências específicas nas populações ameríndias, africanas ou europeias, podem hoje ser comparadas aos alelos do indivíduo brasileiro para estimar, respectivamente, suas ancestralidades materna e paterna.

A alternativa que completa corretamente as lacunas I e II, nessa ordem, é:

- (A) Cromossomo X materno; cromossomo Y paterno.
- (B) Cromossomo X materno; cromossomo X paterno.
- (C) Cromossomo X materno; DNA mitocondrial.
- (D) DNA mitocondrial; cromossomo X paterno.
- (E) DNA mitocondrial; cromossomo Y paterno.

71

A figura a seguir apresenta permuta entre os cromossomos X e Y à espermatogênese humana, em cinco localizações diferentes (setas numeradas de 1 a 5):



Legenda:

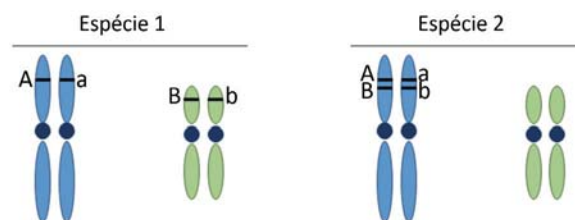
- SRY: região determinante do sexo.
- AR: gene para receptor de andrógenos.
- XIST: transcrito específico para inativação do cromossomo X.
- PAR1 e PAR2: região pseudoautosômica 1 e 2.
- AZF: gene para fator de azoospermia.
- ZFX e ZFY: genes para proteínas dedos de zinco dos cromossomos X e Y, respectivamente.

Qual das permutas representadas deverá ser detectada em indivíduos com gônadas masculinas e cariótipo 46,XX ou gônadas femininas e cariótipo 46,XY?

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

72

Duas espécies de mamíferos têm os genes A e B que apresentam, respectivamente, os alelos 'A' ou 'a' e 'B' ou 'b'. Na espécie 1, os genes A e B estão em autossomos diferentes e, na espécie 2, eles estão próximos no mesmo braço de um cromossomo, como ilustrado em células somáticas de indivíduos heterozigóticos, na figura a seguir:

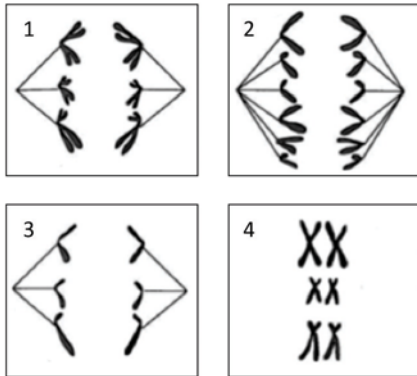


É correto afirmar que, nos gametas da espécie 1 em relação aos da espécie 2, os alelos dos genes A e B

- (A) produzirão maior diversidade gamética.
- (B) serão ambos recessivos ou dominantes.
- (C) segregarão de forma dependente.
- (D) serão produto de recombinação entre os dois genes.
- (E) serão mais suscetíveis à mutagenese.

73

O esquema a seguir representa quatro estágios (1 a 4) de divisão celular de um mesmo indivíduo:



A alternativa que relaciona corretamente o número diploide ($2n$) da espécie e, para cada um dos quatro estágios, o tipo de divisão celular e a fase representada é:

	$2n$	Estágio 1	Estágio 2	Estágio 3	Estágio 4
(A)	3	Meiose - Telófase I	Mitose - Telófase	Meiose - Telófase II	Mitose - Metáfase
(B)	3	Meiose - Anáfase I	Mitose - Anáfase	Meiose - Anáfase II	Meiose - Metáfase I
(C)	6	Mitose - Anáfase	Meiose - Anáfase I	Meiose - Anáfase II	Mitose - Metáfase
(D)	6	Meiose - Anáfase I	Mitose - Anáfase	Meiose - Anáfase II	Meiose - Metáfase I
(E)	12	Meiose - Anáfase I	Mitose - Anáfase	Meiose - Anáfase II	Meiose - Metáfase I

74

O DNA mitocondrial humano, com 13 genes codificadores para proteínas, 22 genes para RNA transportador e 2 para RNA ribossômico, pode sofrer mutações que causam doenças genéticas. Mutações se acumulam no DNA mitocondrial com o envelhecimento porque

- (A) a heteroplasmia do DNA mitocondrial é comum entre mitocôndrias.
- (B) ribossomos mitocondriais têm estrutura mais limitada do que os citoplasmáticos.
- (C) o DNA mitocondrial sofre replicação mais vezes que o DNA nuclear.
- (D) mitocôndrias podem sofrer fusão aumentando a recombinação de seu DNA.
- (E) o DNA circular está mais sujeito à mutagênese do que o DNA linear.

75

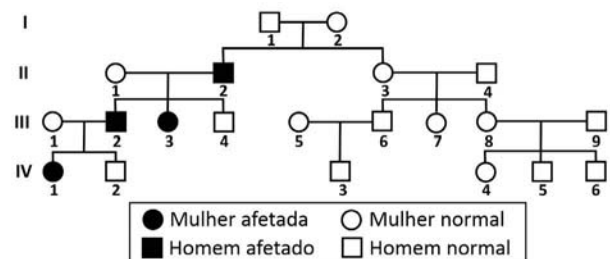
Há cerca de 30 anos, foi caracterizada, pela primeira vez, uma doença neurológica distinta em 42 homens adultos que habitavam a ilha de Panay, localizada nas Filipinas, cuja gravidade diferia entre gerações da mesma família.

A variante patogênica foi recentemente detectada como expansão de hexanucleotídeos no gene *TAF1* e foram então identificados vários novos indivíduos do sexo masculino e poucos do sexo feminino afetados na ilha.

Entre os fatores que devem justificar a elevada ocorrência dessa doença neurológica entre homens, de forma isolada na ilha de Panay, é **INCORRETO** assinalar:

- (A) Herança ligada ao X.
- (B) Efeito fundador.
- (C) Isolamento geográfico.
- (D) Inativação do cromossomo X.
- (E) Quadro clínico grave.

76



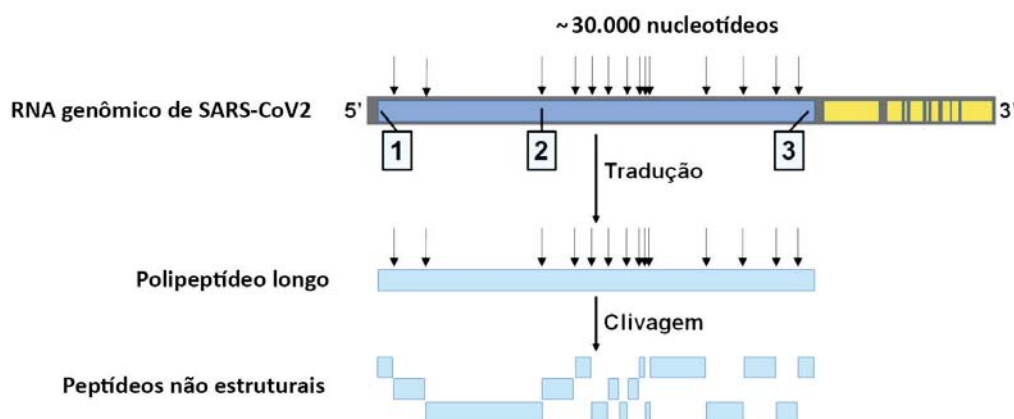
Em relação à genealogia apresentada, é correto afirmar que a herança autossômica

- (A) dominante deve ser excluída, pois a maioria dos indivíduos não é afetada.
- (B) recessiva é mais provável, pois há afetados em um só ramo da família.
- (C) não pode ter se originado nos indivíduos I.1 ou I.2, pois não são afetados.
- (D) dominante é provável e que a nova mutação se manifestou primeiro em II.2.
- (E) não se justifica, pois somente indivíduos do sexo masculino transmitiram a mutação.

TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 77 A 79

O vírus SARS-CoV-2, causador de COVID-19, possui um genoma de RNA de fita simples (+), com cerca de 30.000 nucleotídeos. Quando infecta a célula humana, há tradução de uma sequência do genoma de SARS-CoV-2 codificadora de um longo polipeptídeo. O processamento posterior por 14 clivagens deste polipeptídeo produz 15 peptídeos virais, não estruturais. Nesta fase inicial da infecção, os peptídeos estruturais não são expressos.

A figura a seguir ilustra o RNA genômico de SARS-CoV-2 com a localização das sequências codificadoras para o polipeptídeo precursor dos peptídeos não estruturais (evidenciada pelo retângulo azul) e para peptídeos estruturais (retângulos amarelos). Os sítios de clivagem peptídica são indicados por setas sobre a sequência codificadora no RNA ou a sequência do polipeptídeo longo.



Os números 1 a 3 da figura simbolizam sequências curtas, integrantes da sequência codificadora para o longo polipeptídeo de SARS-CoV-2.

77

É correto afirmar que o número 1 da figura deve corresponder ao

- (A) códon de início da tradução.
- (B) códon de término da tradução.
- (C) sítio de *splicing*.
- (D) sítio de poliadenilação.
- (E) sítio de recombinação.

78

Se ocorrer uma substituição não sinônima em um códon indicado na figura pelo número 2, o efeito mais provável sobre parte dos peptídeos não estruturais deverá ser

- (A) deslocamento.
- (B) clivagem.
- (C) fusão.
- (D) deleção.
- (E) inserção.

79

A sequência indicada pelo número 3 na figura sofreu substituição de um nucleotídeo, passando a produzir um polipeptídeo ainda mais longo. É correto afirmar que o número 3 da figura deve corresponder a um códon para

- (A) aminoácido metionina.
- (B) término da tradução.
- (C) aminoácido metilado.
- (D) regulação do *splicing*.
- (E) aminoácido sinônimo.



80

A infecção pelo vírus SARS-CoV-2, causador de COVID-19, compreende sua entrada na célula por endocitose, a replicação viral intracelular e exocitose de novas partículas virais. A análise restrita à sua internalização celular mostra o papel de proteínas codificadas pelo hospedeiro humano, como apresentado no texto a seguir.

A internalização de SARS-CoV-2 ocorre a partir da interação principal entre a proteína estrutural spike e a proteína humana de superfície ECA2 (enzima conversora de angiotensina 2), com participação de outras proteínas humanas como furina, corina, TMPRSS2, fator de coagulação Xa, etc. O gene para ECA2 mapeia-se no cromossomo X. (...) Dois órgãos com expressão elevada de ECA2 são o intestino e pulmões, sendo que em crianças a expressão é baixa em pulmões. A expressão desta proteína parece mais elevada em homens do que mulheres, o que pode se associar aos níveis de testosterona. Doenças pulmonares crônicas, tabagismo e poluição estão associados com expansão da população de macrófagos alveolares que expressam ECA2. Além disso, diabetes aumenta a expressão de ECA2 e furina.

Texto traduzido e adaptado de Abassi Z *et al.* (2020). ACE2, COVID-19 infection, inflammation, and coagulopathy: missing pieces in the puzzle.

Front Physiol. Disponível em:
<https://doi.org/10.3389/fphys.2020.574753/>.

Ao ler esse texto, o(a) geneticista poderia levantar a hipótese de que a variabilidade da suscetibilidade à COVID-19 poderia depender de polimorfismos nos genes codificadores de proteínas relacionadas à internalização do SARS-CoV-2 em células humanas, seguindo um padrão de herança

- (A) monogênica.
- (B) autossômica dominante.
- (C) autossômica recessiva.
- (D) mitocondrial.
- (E) multifatorial.





TRANSFERÊNCIA 2021/2022
1ª Fase – Prova de Pré-Seleção

0/0

1
1/100

%%\$#IIMDDHHMMSS#\$%%

