

VESTIBULAR MEDICINA

22/10/2023

Este caderno, com 36 páginas numeradas, contém 60 questões objetivas das seguintes áreas: Linguagens; Matemática; Ciências da Natureza; Ciências Humanas. A proposta de tema para a prova de Redação está na página 6 e a Classificação Periódica dos Elementos, na página 35. Além deste caderno, você está recebendo, também, uma Folha de Redação para desenvolver o tema proposto, e um Cartão de Respostas.

Observe as seguintes instruções, antes de iniciar a prova:

- Após a autorização para abrir este caderno, verifique se a impressão, a paginação e a numeração das questões estão corretas. **Caso observe qualquer erro, notifique o fiscal.**
- Verifique, no Cartão de Respostas, se seu nome, número do CPF, número do documento de identidade, data de nascimento, número de inscrição e opção de língua estrangeira estão corretos. **Se houver erro, notifique o fiscal.**
- As questões de números 11 a 14 da área de Linguagens deverão ser respondidas de acordo com sua opção de língua estrangeira: Espanhol ou Inglês.
- Use apenas caneta de corpo transparente, preta ou azul, para escrever a redação, assinar o cartão e marcar suas respostas, cobrindo totalmente o espaço que corresponde à letra da alternativa que melhor responde a cada questão.
- Além de sua assinatura, da transcrição da frase e da marcação das respostas, nada mais deve ser escrito ou registrado no cartão, que não pode ser dobrado, amassado, rasurado ou manchado.
- Não assine a Folha de Redação, nem escreva nela seu nome.

Ao terminar a prova, entregue ao fiscal este caderno, a Folha de Redação e o Cartão de Respostas.

INFORMAÇÕES GERAIS

O tempo disponível para fazer as provas é de quatro horas e trinta minutos. Nada mais poderá ser registrado após esse tempo.

É vedada ao candidato a possibilidade de copiar suas respostas.

Nas salas de prova, não será permitido aos candidatos portar arma de fogo, fumar, usar relógio ou boné de qualquer tipo e utilizar lápis, lapiseiras, borrachas, corretores ortográficos líquidos ou similares.

Será eliminado o candidato que, durante a prova, utilizar qualquer instrumento de cálculo e/ou qualquer meio de obtenção de informações, eletrônicos ou não, tais como calculadoras, agendas, computadores, rádios, telefones, *smartphones*, *tablets*, receptores, livros e anotações manuscritas ou impressas.

Será também eliminado o candidato que se ausentar da sala levando consigo qualquer material de prova.

Boa prova!

Interativos demais

Antigamente, os escritores eram admirados apenas pelo que publicavam em livros e revistas. Quando algum leitor gostava muito do que havia lido e queria compartilhar com alguém, dava o livro de presente ou emprestava o seu. O conteúdo mantinha-se preservado, assim como seu autor. Ninguém divulgava um texto de Somerset Maugham como sendo de Virginia Woolf, ninguém infiltrava parágrafos do Rubem
5 Braga num texto do Sartre, ninguém criava novos finais para os poemas de Cecília Meireles. O escritor e sua obra eram respeitados, e os leitores podiam confiar no que estavam consumindo.

Além disso, artistas de cinema, músicos e esportistas eram mitos a cuja intimidade não se tinha acesso. Marilyn Monroe, Frank Sinatra e Ayrton Senna entregavam ao público o que prometiam – sua arte – e o resto era especulação. Mais tarde pipocavam biografias, saciando a curiosidade do público, mas o legado
10 desses ícones se manteve para sempre incorruptível: eram os donos legítimos de sua imagem, de sua voz e de suas palavras.

Era uma época em que aceitávamos pacificamente nossa condição de plateia, até que se inventou o conceito de interatividade e as ferramentas para exercê-la. Por um lado, a sociedade se democratizou, todos passaram a ser ouvidos, diminuiu a distância entre patrões e empregados, produtores e consumidores: as
15 relações ficaram mais funcionais.

Mas o uso dessas ferramentas acabou envolvendo para a maledicência e a promiscuidade virtual. Hoje ninguém consegue mais ter controle sobre sua imagem ou seu trabalho. Um ator de televisão diz “oi” para uma amiga na rua e na manhã seguinte correm notícias de que estão de casamento marcado. Uma cantora cancela um show porque está afônica e logo surge o boato de que tentou suicídio. Um escritor
20 publica um texto no jornal e três segundos depois o mesmo texto está na internet, atribuído a Toulouse-Lautrec, que nem escritor foi.

E no mundano da vida acontece algo similar. Fofocas se disseminam no Facebook, vídeos íntimos são divulgados no Youtube, fotos de modelos vão parar em catálogos de prostituição e a credibilidade foi para o bebeléu. Ninguém mais confia totalmente no que vê ou lê e isso pouco importa. Informações são
25 inventadas, adulteradas, inexatas, porque, por trás das telas dos computadores, há muita gente querendo ter seu dia de autor, mesmo que autor de uma mentira.

Sinto nostalgia pelo tempo em que éramos seduzidos de frente, não pelas costas. Não se sabia toda a verdade sobre nossos ídolos, mas o mistério era justamente a melhor parte. Sentíamos-nos honrados por sermos receptores apenas do que eles tinham de melhor: o seu talento. Hoje não só engolimos qualquer
30 factóide, qualquer manipulação, mas também a produzimos. A invencionice suplantou a arte.

Adaptado de MEDEIROS, M. Interativos demais. 28 de agosto de 2011. In: _____. A graça da coisa. Porto Alegre: L&PM, 2013.

Q. [01]

Nos dois primeiros parágrafos, o enunciador rememora a:

- (A) admiração aos ídolos do passado.
- (B) historiografia dos artistas de fama.
- (C) época de fidedignidade das informações.
- (D) discrição do comportamento das celebridades.

Q. [02]

No trecho “**Ninguém** divulgava um texto de Somerset Maugham como sendo de Virginia Woolf, **ninguém** infiltrava parágrafos do Rubem Braga num texto do Sartre, **ninguém** criava novos finais para os poemas de Cecília Meireles.” (primeiro parágrafo), a repetição das expressões em destaque produz o efeito de sentido de:

- (A) negação.
- (B) reiteração.
- (C) modificação.
- (D) intensificação.

Q. [03]

No trecho “Mais tarde **pipocavam** biografias, **saciando** a curiosidade do público,” (segundo parágrafo), as expressões em destaque constituem:

- (A) eufemismos.
- (B) metonímias.
- (C) sinestésias.
- (D) metáforas.

Q. [04]

No terceiro e no quarto parágrafos, o enunciador apresenta ideias:

- (A) contrastivas.
- (B) concessivas.
- (C) conclusivas.
- (D) comparativas.

Q. [05]

Da leitura do terceiro e do quarto parágrafos, depreende-se que o ponto de vista do enunciador é que:

- (A) a relação interpessoal melhora com as mídias eletrônicas.
- (B) o conhecimento cultural circula em diferentes meios.
- (C) o sistema informacional torna a notícia mais rápida.
- (D) a tecnologia interacional altera a realidade social.

Q. [06]

No trecho “Por um lado, a sociedade se democratizou, todos passaram a ser ouvidos, diminuiu a distância entre patrões e empregados, produtores e consumidores: as relações ficaram mais funcionais.” (terceiro parágrafo), a função do sinal de pontuação dois-pontos é:

- (A) informar uma característica.
- (B) apresentar uma explicação.
- (C) expor uma enumeração.
- (D) introduzir um resumo.

Q. [07]

No quarto parágrafo, o enunciador apresenta exemplos com o objetivo de:

- (A) comparar os eventos.
- (B) esclarecer um conceito.
- (C) desenvolver a narrativa.
- (D) fundamentar uma ideia.

Q. [08]

No quinto parágrafo, a expressão “foi para o bebeléu” configura um(a):

- (A) ironia.
- (B) paradoxo.
- (C) eufemismo.
- (D) onomatopeia.

Q. [09]

No sexto parágrafo, o enunciador:

- (A) reconhece-se consternado pelos rumos da informação.
- (B) revela-se surpreso com a honra recebida pelos ídolos.
- (C) sente-se seduzido pelas informações da mídia.
- (D) descobre-se iludido com a vida dos artistas.

Q. [10]

No sexto parágrafo, o uso das expressões **factoide** e **invencionice** pelo enunciador evidencia:

- (A) criatividade linguística.
- (B) julgamento negativo.
- (C) domínio vocabular.
- (D) desvio gramatical.

PROPOSTA DE REDAÇÃO

O excesso de conectividade gera efeitos neurológicos: toda vez que surge uma notificação, o cérebro libera uma dose de dopamina, gerando sensação de prazer. Isso nos faz querer checar cada vez mais o *smartphone*. Essa abundância de dopamina faz com que o cérebro crie uma espécie de trava para a sua produção, necessitando de estímulos cada vez maiores para que possamos sentir prazer. Além da dopamina, o descontrole no uso dos dispositivos digitais também aumenta a produção de cortisol, conhecido como hormônio do estresse.

Somando-se a esses efeitos negativos, a hiperconectividade provoca alterações na visão, como irritação, olhos vermelhos, cansados e ressecados, bem como afeta a nossa postura, causando dores na coluna, no pescoço, nos dedos e nas articulações das mãos. Ademais, a luz emitida pelos aparelhos também contribui para uma estimulação excessiva do cérebro, deixando-o alerta até em momentos em que não deveria estar, como na hora de dormir. Por fim, mas não menos importante, estão os diversos transtornos psicológicos que podem ser desencadeados, quando passamos tempo demais conectados.

Adaptado de Quais os prejuízos do excesso de conectividade. Vital Atman. 15 de julho de 2022. Disponível em: <https://vitalatman.com.br/blog/detox-digital-conheca-os-beneficios-de-se-afastar-um-pouco-da-tecnologia/>. Acesso em: 13 set. 2023.

A partir da leitura do texto acima, apresente seu ponto de vista, em um texto dissertativo-argumentativo autoral, entre 20 e 30 linhas, utilizando a norma-padrão da língua portuguesa, sobre o seguinte tema:

É possível manter uma relação saudável com as tecnologias digitais?

Observações:

1. NÃO é necessária ou ainda obrigatória a colocação de título na sua Redação.
2. Será eliminado o candidato que obtiver nota 0 (zero) na redação.

Vale lembrar que será atribuída nota ZERO à redação que:

- estiver em branco;
- fugir à modalidade de texto solicitada ou ainda ao tema proposto;
- não atender aos critérios dispostos no Edital;
- apresentar texto sob forma não articulada verbalmente (apenas com desenhos, números e palavras soltas ou em versos);
- apresentar qualquer sinal que torne possível a identificação do candidato;
- não atender aos requisitos definidos na grade de correção/máscara de critérios pela Banca Examinadora;
- representar cópia dos textos presentes no caderno de questões ou ainda transcrição de textos já existentes em outros domínios discursivos, configurando plágio, e
- tiver intenção de ofender o processo de seleção como um todo ou quaisquer umas das partes nele envolvidas.

La inteligencia artificial llega al campo de la medicina

Con IA se logran mejores diagnósticos e impacto positivo en pacientes

La Inteligencia Artificial (IA) está penetrando todos los entornos de la vida “real”. Lo primero que hay que decir es que la IA es “la combinación de algoritmos y datos con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades o muy similares a las que posee el ser humano”, como lo define la empresa Claro. En ese sentido, esa combinación de algoritmos se aplica en medicina en los estudios para tener diagnósticos más completos.

Con el uso de IA se pueden detectar ciertas patologías que no se pueden ver con estudios normales y que se logran con pequeños márgenes de error. Adicionalmente, se utiliza en el campo de las soluciones de mantenimiento predictivo, aquí “examinan los datos de rendimiento de los equipos y detectan posibles problemas en una fase temprana, mediante algoritmos de aprendizaje automático”.

Otro de los mecanismos para la implementación de la inteligencia artificial es en la evaluación de los datos del paciente en tiempo real en el transcurso de una cirugía o procedimiento médico y con el análisis de esos datos y su conversión en información práctica, se puede hacer “un análisis rápido de la situación”.

El beneficio, según expertos, va en doble vía: para los pacientes, que tendrán mejores diagnósticos y, como consecuencia de eso, mejores tratamientos. Pero, también para los profesionales de la salud, porque según GE HealthCare, compañía proveedora de tecnologías y análisis de datos, “contribuye a reducir la carga laboral de los trabajadores de la salud y a generar más eficiencia y confiabilidad en los tratamientos”. Por otra parte, según cita la compañía, apostarle a la aplicación de IA contribuye en la reducción del personal médico que hay en el mundo.

No todos ven con buenos ojos el uso de IA en la “vida real”, porque como aseguró Elon Musk, el dueño de Twitter, “la IA es un riesgo para la existencia de la civilización”, no se sabe si a tal magnitud, pero podrían verse riesgos en la filtración de datos de los pacientes. Colombia es uno de los países de la región que cuenta con una política pública en Inteligencia Artificial (IA). Por esto, según se describe en el Marco ético, “los datos no deben utilizarse para causar daño”.

Adaptado de: deportafolio.co. Accedido en 10 de junio de 2023.

Q. [11]

El texto anterior se publicó en la sección de noticias del sitio “portafolio.co”. En este texto, predomina el tipo textual:

- (A) injuntivo.
- (B) narrativo.
- (C) descriptivo.
- (D) argumentativo.

Q. [12]

Según la noticia, el uso de la inteligencia artificial en la medicina:

- (A) es una unanimidad.
- (B) genera más ventajas que desventajas.
- (C) produce riesgos para la salud de los pacientes.
- (D) trae beneficios para los pacientes y para los profesionales de la salud.

Q. [13]

La Inteligencia Artificial (IA) está penetrando todos los entornos de la vida “real”. (ℓ. 1)

La función del uso de las comillas en la frase anterior también se ve en:

- (A) “la combinación de algoritmos (...) a las que posee el ser humano” (ℓ. 2-3)
- (B) “un análisis rápido de la situación”. (ℓ. 12)
- (C) “la IA es un riesgo para la existencia de la civilización”. (ℓ. 20)
- (D) “los datos no deben utilizarse para causar daño”. (ℓ. 23)

Q. [14]

Pero, también para los profesionales de la salud (ℓ. 14)

El conector, en el texto, que cumple la misma función argumentativa que el destacado en la frase anterior, es:

- (A) “En ese sentido” (ℓ. 4)
- (B) “Adicionalmente” (ℓ. 7)
- (C) “como consecuencia de eso” (ℓ. 14)
- (D) “Por esto” (ℓ. 22)

CROs and Artificial Intelligence in Clinical Research

When we think of AI, we think of robots that act like humans or computer programs that have a “conscience”. This concept is largely associated with science fiction, but it’s fast becoming a reality all around us.

5 These days, AI is a hot topic in multiple industries – even in clinical research. Essentially, AI, or Artificial Intelligence, is a field combining computer science with expansive datasets, which allows for machine-enabled problem solving. AI writing and art generators are the better-known examples for the general public, but it is also used in other industries, such as clinical research, which is shifting to more decentralized models, as the use of wearable medical technology has risen.

10 Actually, AI can support and improve the use of wearables in many ways. Besides automatically collecting and processing data inputs, it can also automate decision-making regarding device notifications. An AI program could also generate recommended patient actions based on patterns in their health data.

15 There are several obstacles when it comes to decentralized clinical trials, one of which is data collection and processing. Since patients are off-site, they have to regularly and consciously submit their own participation data. This can bring up issues with patient compliance and data errors. CROs and medical research institutions can leverage AI to solve these issues in several ways. They can create algorithms to analyze patient data and create decisions that will achieve a desired outcome. Lastly, AI can optimize and generate notifications that prompt patients to complete electronic clinical outcome assessments (eCOA) for a more reliable data pool.

20 Moreover, AI programs can assist patients in submitting their data by analyzing the quality of the data prior to acceptance. For example, an AI program can evaluate an image to see whether it fits the requirements of the clinical trial. It can then prompt the patient to retake the image with recommendations regarding image quality, such as lighting or angle. This limits the amount of insufficient or substandard submissions, thereby leading to fewer data processing errors.

25 Of course, implementing new technologies comes with challenges and difficulties. This is especially true when it comes to a complex technology such as AI, which is still being developed and optimized. But, what is important is that existing applications of artificial intelligence in clinical practices and trials have begun changing the way research is conducted and executed. AI has been supporting, enhancing, and transforming clinical research – all to the benefit of patients all over the world.

Adapted from: vial.com/blog. Accessed June 7 2023.

Q. [11]

Considering “clinical research”, the main focus of the article is to:

- (A) justify the urgency in using AI.
- (B) present the benefits of adopting AI.
- (C) discuss the challenges brought by AI.
- (D) detail the difficulties in adapting to AI.

Q. [12]

“There are several obstacles when it comes to decentralized clinical trials, one of **which** is data collection and processing.” (l. 12-13)

The underlined word refers to:

- (A) processing.
- (B) collection.
- (C) obstacles.
- (D) trials.

Q. [13]

“**Besides** automatically collecting and processing data inputs, it can also automate decision-making regarding device notifications.” (l. 9-10)

A word with the same semantic value as “besides” is present in:

- (A) “Essentially, AI, or Artificial Intelligence, is a field combining computer science with expansive datasets,” (l. 4-5)
- (B) “Actually, AI can support and improve the use of wearables in many ways.” (l. 9)
- (C) “Lastly, AI can optimize and generate notifications that prompt patients to complete electronic clinical outcome assessments (eCOA) for a more reliable data pool.” (l. 16-18)
- (D) “Moreover, AI programs can assist patients in submitting their data by analyzing the quality of the data prior to acceptance.” (l. 19-20)

Q. [14]

The statement which best summarizes the message in the last paragraph is:

- (A) “Implementing AI is not easy, but it has already brought positive results”.
- (B) “All existing complex technologies, such as AI, are difficult to be implemented”.
- (C) “The changes in clinical research depend on how AI is developed and optimized”.
- (D) “Clinical research has to be transformed if it aims at benefiting the world as a whole”.

Q. [15]

Uma criança que pesa 30 kg fará um tratamento com uma substância S.

Considere as seguintes informações:

- a criança receberá doses diárias de 0,5 mg por kg;
- essa substância é vendida em caixas com 30 comprimidos, contendo cada um 5 mg de S; e
- 1 caixa é suficiente para o tratamento da criança durante x dias.

Dessa forma, o maior valor de x é:

- (A) 5
(B) 10
(C) 15
(D) 20

Q. [16]

Quatro enfermeiras A, B, C e D cumprem a seguinte escala de plantão: trabalham 1 dia e folgam 3 dias seguidos.

A tabela a seguir indica a distribuição desses plantões nos 7 primeiros dias:

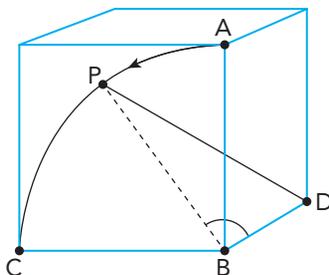
| Dias | 1.º | 2.º | 3.º | 4.º | 5.º | 6.º | 7.º |
|-----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Enfermeira de plantão | A | B | C | D | A | B | C |

Considerando que esse padrão da escala será mantido, a enfermeira que estará de plantão no 102º dia será:

- (A) A
(B) B
(C) C
(D) D

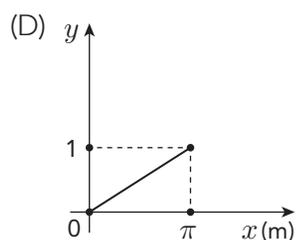
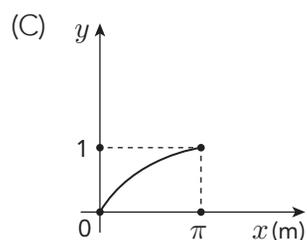
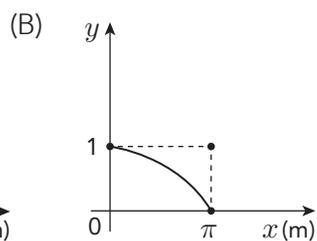
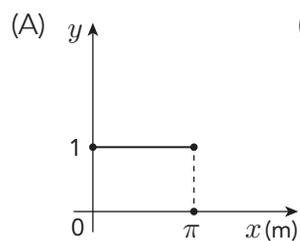
Q. [17]

Considere $\overline{BA} = \overline{BC} = \overline{BD} = 2m$, que são arestas de um cubo. Um ponto P se desloca sobre a superfície desse cubo, de A para C , percorrendo o arco de circunferência \widehat{AC} de centro B , conforme sugere a figura a seguir.



Admita que $y = \text{sen}(\widehat{B})$, sendo \widehat{B} o ângulo interno do triângulo DBP e x o comprimento, em metros, do arco \widehat{AP} .

O gráfico que representa y em função de x é:



Q. [18]

Uma pesquisa foi realizada com um grupo de 140 estudantes sobre suas escolhas de lazer aos fins de semana. Cada estudante recebeu um cartão, conforme o representado abaixo, para assinalar com um x suas escolhas.

ESCOLHAS DE LAZER AOS FINS DE SEMANA.

Praia

Cinema

Nome: _____

Verificou-se que:

- todos os estudantes assinalaram pelo menos um x;
- 110 estudantes assinalaram ir à praia; e
- 80 estudantes assinalaram ir ao cinema.

A partir desses dados, pode-se afirmar que:

- (A) Mais da metade dos estudantes assinalaram ir somente ao cinema.
- (B) O número total de estudantes que assinalaram ir somente à praia é igual a 60.
- (C) O número total de estudantes que assinalaram ir apenas ao cinema é igual a 40.
- (D) O número total de estudantes que assinalaram ir à praia e ao cinema é exatamente igual a 60.

Q. [19]

Uma pesquisa foi realizada em um grupo de 240 pessoas que receberam pelo menos uma das vacinas A e B. A probabilidade de escolher ao acaso uma dessas pessoas e ela ter recebido:

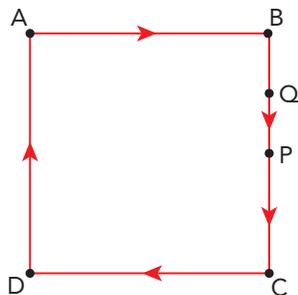
- as duas vacinas é igual a $\frac{1}{5}$; e
- apenas a vacina A é o triplo de ter recebido apenas a B.

O número de pessoas que receberam a vacina B foi igual a:

- (A) 48
- (B) 80
- (C) 96
- (D) 144

Q. [20]

Considere um quadrado ABCD cujo lado mede $2\sqrt{2}$ metros. Dois pontos P e Q partem simultaneamente do vértice B, deslocando-se, no sentido horário, sobre os lados desse quadrado com velocidades escalares constantes. A figura a seguir indica o momento em que o ponto P percorreu $\sqrt{2}$ metros.



Admita que o deslocamento, em metros, feito pelo ponto P seja sempre o dobro do feito por Q. Se o ponto P percorrer $10\sqrt{2}$ m, o comprimento do segmento de reta PQ, em metros, será igual a:

- (A) $2\sqrt{2}$
- (B) $\sqrt{10}$
- (C) 4
- (D) 2

Q. [21]

A síndrome de Down é uma condição genética na qual uma pessoa nasce com uma cópia extra do cromossomo 21. Pessoas com essa síndrome geralmente apresentam traços faciais característicos, deficiência intelectual leve a moderada e retardo do crescimento.

O número de cromossomos do tipo autossomo presentes nas células epiteliais de uma pessoa com síndrome de Down, é:

- (A) 22
- (B) 23
- (C) 44
- (D) 45

Q. [22]

É sabido que o consumo de frutas reduz o risco de doenças e contribui para a manutenção da homeostase do corpo e da qualidade de vida.

Observe a tabela abaixo, que apresenta informações nutricionais de quatro frutas.

| QUANTIDADE DE NUTRIENTES POR 100 GRAMAS DE POLPA DE FRUTA (em miligramas) | | | | |
|--|--------|---------|----------|------------|
| Fruta | Cálcio | Fósforo | Potássio | Vitamina C |
| Abacaxi | 3,70 | 17,2 | 0,45 | 10,4 |
| Banana | 4,86 | 31,1 | 0,41 | 3,90 |
| Laranja | 7,69 | 18,9 | 0,21 | 29,8 |
| Limão | 5,70 | 12,5 | 0,17 | 32,6 |

A fruta cujo consumo é o mais indicado para indivíduos com alteração da musculatura esquelética, caracterizada pela redução da força e da massa muscular, é:

- (A) abacaxi.
- (B) banana.
- (C) laranja.
- (D) limão.

Q. [23]

Os esteroides são lipídios que se caracterizam por apresentar uma estrutura química composta de quatro anéis de átomos de carbono interligados. O colesterol é o principal esteroide presente nos tecidos animais, frequentemente associado ao desenvolvimento de doenças cardiovasculares. Entretanto, o organismo humano utiliza o colesterol como precursor de moléculas que desempenham uma série de funções metabólicas, incluindo os hormônios esteroides.

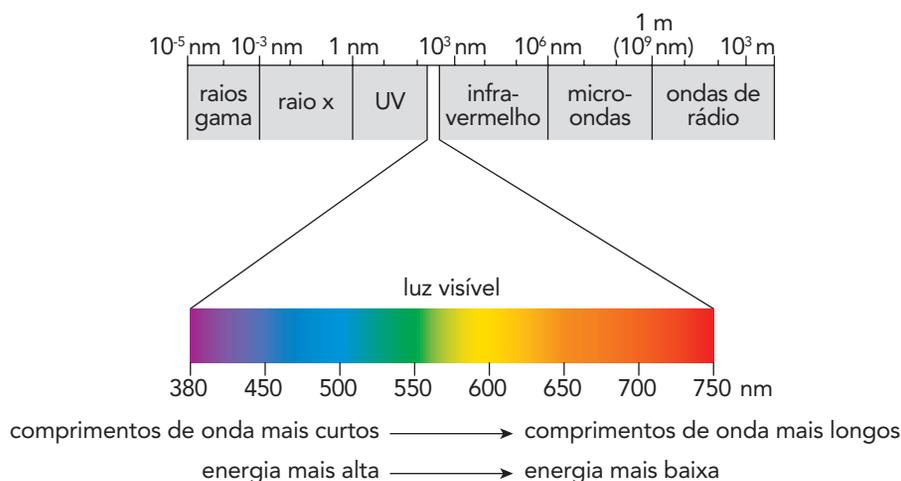
O colesterol é a molécula precursora para a síntese do seguinte hormônio:

- (A) glucagon.
- (B) epinefrina.
- (C) aldosterona.
- (D) prostaglandina.

Q. [24]

A luz é uma forma de energia eletromagnética que se comporta como onda e como partícula. As ondas são caracterizadas por comprimentos de onda, enquanto a partícula de luz, o fóton, possui uma determinada quantidade de energia, que é inversamente proporcional ao comprimento de onda da luz. Entretanto, o olho humano é sensível a apenas uma faixa do comprimento de onda e, dentro desse espectro de luz visível, está a radiação que promove a fotossíntese.

A imagem abaixo ilustra o espectro eletromagnético, com destaque para o espectro de luz visível ao olho humano.



Fonte: REECE et al., 2015.

Sabe-se que, durante a fotossíntese, a absorção de um fóton de luz pela clorofila provoca a transição dessa molécula de um estado base para um estado excitado.

Dessa forma, pode-se afirmar que a clorofila alcançará seu estado energético mais elevado ao absorver fótons na faixa da luz:

- (A) azul.
- (B) verde.
- (C) laranja.
- (D) vermelha.

Q. [25]

Considere o cruzamento entre dois indivíduos heterozigotos para determinada característica monogênica que resultou em dez descendentes.

O número máximo de genótipos diferentes, relacionados a essa característica genética, que pode ser encontrado nos descendentes é:

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

Q. [26]

De acordo com os registros fósseis, os répteis foram os primeiros animais a apresentar um ovo amniótico, ou seja, com casca. Essa importante adaptação evolutiva possibilitou a dispersão e o domínio desses animais sobre a Terra por milhões de anos.

A vantagem evolutiva atribuída ao ovo amniótico dos répteis está relacionada à capacidade de:

- (A) reprodução fora da água.
- (B) crescimento sem metamorfose.
- (C) desenvolvimento partenogenético.
- (D) geração de grande número de filhotes.

Q. [27]

A facilidade de acesso e uma comprovada eficácia faz com que os contraceptivos orais à base de hormônios sejam um dos métodos mais utilizados no mundo para evitar uma gravidez não planejada.

Os contraceptivos orais são eficientes, pois seu uso impede:

- (A) a entrada do espermatozoide no óvulo.
- (B) a secreção de hormônios ovulatórios.
- (C) a implantação do embrião no útero.
- (D) o espessamento do endométrio.

Q. [28]

Em altitudes elevadas, o corpo humano ativa mecanismos de adaptação que mantêm o transporte de oxigênio até as células próximo a níveis normais, mesmo com uma baixa pressão parcial desse gás no ar.

Para compensar a diminuição da concentração de oxigênio atmosférico, o organismo humano aumenta a produção das células do tipo:

- (A) linfócito.
- (B) eritrócito.
- (C) neutrófilo.
- (D) monócito.

Q. [29]

Algumas drogas utilizadas no tratamento quimioterápico de pacientes com câncer inibem a atividade de enzimas que participam da biossíntese de nucleotídeos. A inibição dessa via metabólica impede a divisão das células cancerosas, bloqueando o crescimento do tumor.

Uma droga que inibe a biossíntese de nucleotídeos interfere na produção da seguinte macromolécula celular:

- (A) RNA.
- (B) lipídio.
- (C) proteína.
- (D) polissacarídeo.

Q. [30]

O processo de biodegradação de resíduos sólidos urbanos em aterros sanitários envolve interações com fatores físico-químicos e biológicos e deve ser realizado sem causar danos ou riscos à saúde pública. Um item de controle ambiental obrigatório em aterros sanitários é a implantação de sistemas de captação e drenagem do biogás gerado pela decomposição da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos.

O principal componente do biogás produzido nos aterros sanitários, cuja emissão na atmosfera está relacionada ao efeito estufa e ao aquecimento global, é o:

- (A) monóxido de carbono.
- (B) óxido nitroso.
- (C) metano.
- (D) ozônio.

Q. [31]

A molécula de glicose é a principal fonte de energia para o metabolismo celular. No entanto, a sua entrada na célula de forma eficiente só é possível graças a proteínas de transporte presentes na membrana plasmática.

A necessidade de proteínas transportadoras deve-se ao fato de a glicose ser uma molécula do tipo:

- (A) hidrofóbica.
- (B) orgânica.
- (C) lipofílica.
- (D) polar.

Q. [32]

A contração da musculatura estriada envolve a chegada de estímulos nervosos e a interação entre as proteínas actina e miosina, em um processo dependente de ATP e de íons cálcio.

A despolarização da membrana da célula muscular causada pela estimulação nervosa irá provocar a liberação de íons cálcio a partir da seguinte organela:

- (A) vacúolo.
- (B) peroxissomo.
- (C) complexo golgiense.
- (D) retículo endoplasmático liso.

Q. [33]

Extratos de algas marinhas vêm sendo amplamente utilizados na agricultura como bioestimulantes sustentáveis, contribuindo para a nutrição do vegetal, para a fertilização do solo e para o aumento dos níveis de nitrato redutase, uma enzima fundamental à metabolização do nitrogênio.

Nesse último caso, o uso desses bioestimulantes nas lavouras favorecerá a síntese do seguinte composto orgânico:

- (A) cera.
- (B) amido.
- (C) tirosina.
- (D) celulose.

Q. [34]

O efeito estufa é um fenômeno natural indispensável à manutenção da vida, mas que, em maior intensidade, tem levado ao aquecimento global.

Um dos principais gases estufa é o dióxido de carbono, liberado para a atmosfera pela queima tanto de combustíveis fósseis quanto de florestas, pelos vulcões e pelos organismos durante as reações do metabolismo energético.

Na respiração aeróbia, a maior produção de dióxido de carbono ocorre na seguinte etapa:

- (A) glicólise.
- (B) ciclo de Krebs.
- (C) síntese de acetil-CoA.
- (D) fosforilação oxidativa.

Q. [35]

A eutrofização, processo observado em ecossistemas aquáticos, é caracterizada pelo aumento excessivo de minerais e nutrientes orgânicos na água.

Quando causada por ação antrópica, provoca rápidas alterações nesses ambientes, dentre as quais destaca-se a ocorrência de:

- (A) floração de algas.
- (B) superpopulação de peixes.
- (C) multiplicação de invertebrados.
- (D) competição entre plantas aquáticas.

Q. [36]

No sistema cardiovascular dos vertebrados, a contração e o relaxamento das câmaras do coração atuam em associação com as valvas cardíacas na manutenção do fluxo sanguíneo.

Considerando a trajetória do sangue durante a circulação sistêmica, no momento da sístole ventricular, observa-se a seguinte alteração:

- (A) fechamento da valva aórtica.
- (B) abertura da valva tricúspide.
- (C) abertura da valva pulmonar.
- (D) fechamento da valva mitral.

Q. [37]

A leishmaniose canina, infecção parasitária causada por um protozoário e transmitida por um mosquito, é considerada um problema de saúde pública, uma vez que o parasita é capaz de infectar o homem, podendo provocar a morte tanto do humano quanto do cachorro contaminado.

Sabendo que o mosquito vetor da leishmaniose realiza a postura de ovos em locais ricos em matéria orgânica, haverá maior risco de transmissão da doença em áreas que apresentem a seguinte característica:

- (A) acúmulo de água parada.
- (B) coleta de lixo precária.
- (C) elevada pluviosidade.
- (D) baixa temperatura.

Q. [38]

O período Carbonífero, que ocorreu há cerca de 360 milhões de anos, tem seu nome relacionado à formação das primeiras jazidas de carvão, uma vez que nessa época surgiram as primeiras florestas. Apesar do desenvolvimento das cicadáceas, a flora carbonífera era constituída predominantemente por pteridófitas de grande porte, que chegavam a alcançar até 8 metros de altura.

Nesse caso, o grande porte das pteridófitas está associado à seguinte característica presente nas plantas desse grupo:

- (A) folhas grandes.
- (B) raízes profundas.
- (C) vasos condutores.
- (D) esporófito dominante.

Q. [39]

Um estudante deseja construir uma pilha elétrica caseira. Após pesquisar, ele identifica que é possível utilizar a reação de oxirredução entre zinco (Zn) e ácido clorídrico (HCl), por meio do seguinte experimento:

1. Ele coloca uma lâmina de zinco e outra de cobre em um recipiente contendo ácido clorídrico diluído em água.
2. Em seguida, ele conecta as lâminas utilizando um fio condutor.
3. Por fim, ele mede a diferença de potencial (ddp) entre os terminais do circuito utilizando um voltímetro.

Com base nessas informações, sabe-se que:

- (A) o zinco perde dois elétrons e se oxida, formando íons Zn^{2+} .
- (B) o zinco ganha dois elétrons e se oxida, formando íons Zn^{-2} .
- (C) o ácido clorídrico ganha dois elétrons e se reduz, formando íons Cl^{-} .
- (D) o ácido clorídrico recebe dois elétrons e se reduz, formando íons Cl^{+} .

Q. [40]

Um carro de massa 1000 kg está se movendo em uma estrada retilínea com velocidade constante de 20 m/s. Em determinado momento, o motorista decide frear bruscamente, aplicando uma força cuja magnitude é de 5000 N.

A distância percorrida, em metros, pelo carro do início da frenagem até parar completamente vale:

- (A) 100
- (B) 40
- (C) 4,0
- (D) 2,0

Q. [41]

Uma barra homogênea de aço medindo 2,00 metros de comprimento é colocada em um forno e submetida a um aquecimento uniforme. Admita que o coeficiente de dilatação linear do aço é $12 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ e que houve um aumento de temperatura de $50,0 \text{ } ^\circ\text{C}$.

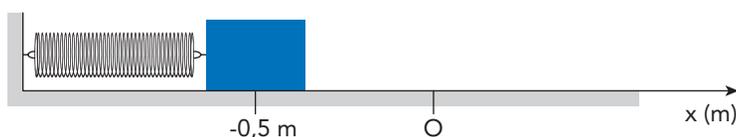
Nessas condições, o comprimento final da barra, em metros, imediatamente após experimentar essa variação de temperatura, é de:

- (A) 3,012
- (B) 3,006
- (C) 2,012
- (D) 2,006

Q. [42]

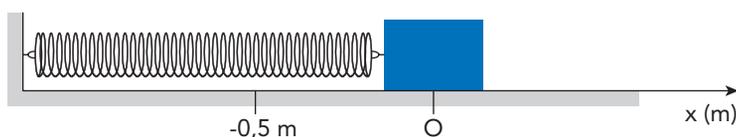
Uma mola ideal, com constante elástica $k = 100 \text{ N/m}$, está comprimida em 0,5 metro em relação à sua posição de equilíbrio (O), com um bloco de massa 2 kg conectado à extremidade livre da mola, conforme apresentado na Figura I. O sistema é mantido em repouso por uma força F .

Figura I



Quando a força F é retirada, a mola se alonga enquanto o bloco se move ganhando velocidade, conforme mostra a Figura II.

Figura II

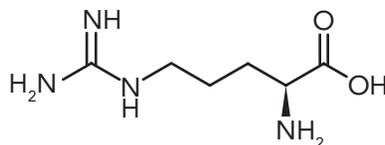


Desprezando o atrito entre o bloco e a superfície horizontal, a velocidade, em m/s, do bloco, quando a mola volta à sua posição de equilíbrio, corresponde aproximadamente a:

- (A) 12,5
- (B) 7,0
- (C) 5,0
- (D) 3,5

Q. [43]

A l-arginina corresponde ao isômero óptico dextrogiro representado a seguir e é um aminoácido que auxilia no fortalecimento do sistema imunológico e na eliminação de toxinas pelo organismo.



Industrialmente, são encontradas formulações contendo a mistura racêmica com ambos os isômeros ópticos, dextrogiro e levogiro desse aminoácido.

Em uma amostra contendo 400 mg da mistura racêmica, a massa de l-arginina, em miligramas, corresponde a:

- (A) 100
- (B) 200
- (C) 300
- (D) 400

Q. [44]

O radioisótopo iodo-131 apresenta tempo de meia-vida de 8 dias e é empregado no tratamento de tumores da tireoide.

Ao se armazenar uma solução aquosa contendo um sal desse radioisótopo em um frasco fechado, observa-se que há redução da quantidade de iodo-131 em solução ao longo do tempo.

A redução da quantidade de iodo-131 é explicada:

- (A) pela oxidação do iodo-131.
- (B) pela evaporação do iodo-131.
- (C) pela reação entre a água e o iodo-131.
- (D) pelo decaimento radioativo do iodo-131.

Q. [45]

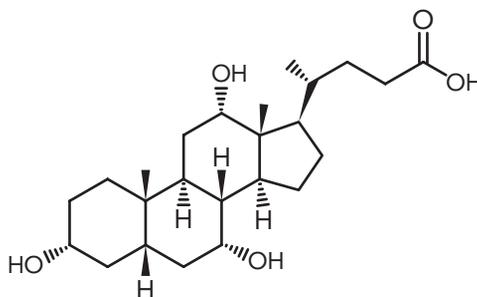
Nos acidentes em que ocorre o vazamento de ácido nítrico (HNO_3), é feita a aplicação de solução aquosa de NaOH para neutralizar possíveis danos causados pela ação desse ácido.

Admitindo-se que ocorra a neutralização total, os produtos formados nessa reação são:

- (A) NaNO_3 e H_2O .
- (B) NaNO_2 e H_2O .
- (C) NaNO_3 e H_2 .
- (D) NaNO_2 e H_2 .

Q. [46]

O ácido cólico, representado pela fórmula estrutural a seguir, é um dos principais componentes da bile, que age na digestão de lipídios.



Ao se analisar a fórmula estrutural dessa substância, verifica-se que sua acidez decorre da presença, em sua molécula, do seguinte grupamento funcional:

- (A) etila.
- (B) hidroxila.
- (C) carboxila.
- (D) carbonila.

Q. [47]

A ureia, cuja fórmula molecular é $\text{CH}_4\text{N}_2\text{O}$, é um metabólito produzido no fígado e filtrado nos rins. A análise da concentração de ureia no sangue é um parâmetro importante para avaliar distúrbios no organismo, sendo considerados normais os pacientes que apresentem um valor de referência entre 15 g/L e 50 g/L.

A tabela a seguir apresenta os valores de concentração em quantidade de matéria de ureia no sangue de quatro pacientes.

| Paciente | Concentração (mol/L) |
|----------|----------------------|
| X | 0,1 |
| Y | 0,7 |
| W | 1,1 |
| Z | 1,7 |

Dentre estes pacientes, aquele que apresenta a concentração de ureia no sangue dentro do intervalo de referência, corresponde a:

- (A) X.
- (B) Y.
- (C) W.
- (D) Z.

Q. [48]

A água oxigenada corresponde a uma solução aquosa de peróxido de hidrogênio (H_2O_2). As propriedades antissépticas e desinfetantes do H_2O_2 decorrem de seu elevado poder oxidante.

Na equação química a seguir, é representada a reação do peróxido de hidrogênio com sulfeto de sódio.



Nessa equação, observa-se a seguinte alteração do número de oxidação do enxofre:

- (A) de -1 para $+4$.
- (B) de -1 para $+6$.
- (C) de -2 para $+4$.
- (D) de -2 para $+6$.

Q. [49]

Álcoois são compostos que apresentam diversas aplicações industriais. A tabela a seguir apresenta a solubilidade em água de quatro álcoois a 25°C .

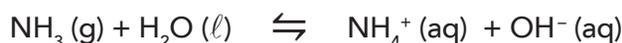
| Álcool | Solubilidade (g/100g) |
|-------------|-----------------------|
| Butan-1-ol | 7,42 |
| Pentan-1-ol | 2,51 |
| Hexan-1-ol | 0,75 |
| Heptan-1-ol | 0,18 |

Dentre esses álcoois, o butan-1-ol apresenta maior solubilidade em água, pois tem:

- (A) o menor número de isômeros.
- (B) o maior número de hidroxilas.
- (C) a menor cadeia carbônica.
- (D) a maior massa molar.

Q. [50]

A amônia é uma substância extremamente tóxica e, ao ser dissolvida em água, estabelece o equilíbrio químico representado a seguir:



A adição de uma solução ácida a esse sistema irá acarretar:

- (A) o deslocamento de equilíbrio no sentido direto da reação com redução da concentração de NH_3 .
- (B) o deslocamento de equilíbrio no sentido inverso da reação com redução da concentração de NH_3 .
- (C) o deslocamento de equilíbrio no sentido direto da reação com aumento da concentração de NH_3 .
- (D) o deslocamento de equilíbrio no sentido inverso da reação com aumento da concentração de NH_3 .

Q. [51]

Uma área de floresta amazônica, com rio limpo, animais bem alimentados e imensas árvores que atraem pássaros sagrados. Nela, os ashaninkas colhem o que plantaram há 30 anos, quando conseguiram a demarcação.

Orgulhosos por sua resistência às invasões de madeireiros e de seringueiros e pelo reflorestamento de 3 milhões de árvores nos 87,2 mil hectares de sua área, eles são um exemplo de segurança alimentar, autossuficiência e manutenção da cultura, cosmologia e espiritualidade. Ainda preocupa a pressão de narcotraficantes e a construção de estradas do lado peruano.

O sucesso dos parentes do Acre despertou a curiosidade de um grupo de líderes e guerreiros caiapós, que percorreu mais de 2 mil quilômetros, desde o Pará, para um encontro inédito das duas etnias. Durante uma semana, os indígenas se reuniram para discutir e compartilhar experiências nas áreas de educação, medicina da floresta, projetos agroflorestais, manejo de sementes, beneficiamento de polpas de frutas, reflorestamento de árvores nativas e frutíferas e criação de animais.

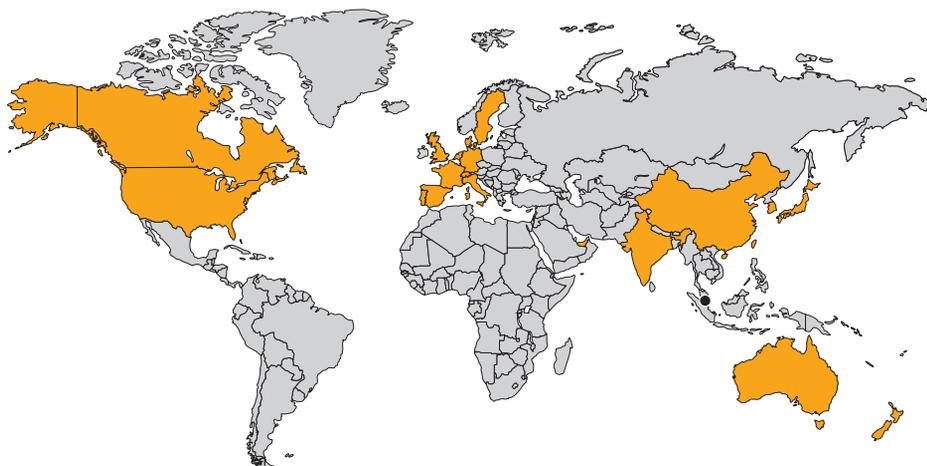
Adaptado de: O GLOBO, 12/03/2023. Disponível em: oglobo.globo.com.

Um objetivo da política territorial que beneficiou o primeiro grupo étnico mencionado é:

- (A) preservação dos saberes locais.
- (B) crescimento das trocas comerciais.
- (C) defesa das fronteiras internacionais.
- (D) expansão dos movimentos migratórios.

Q. [52]

Investimento Estrangeiro Direto (IED) é o fluxo de capital destinado a financiar a atividade de empresas que podem ser essas do setor industrial, agrícola ou de serviços.

PAÍSES QUE SERÃO OS MAIORES RECEBEDORES DE IED - PROJEÇÃO PARA 2023

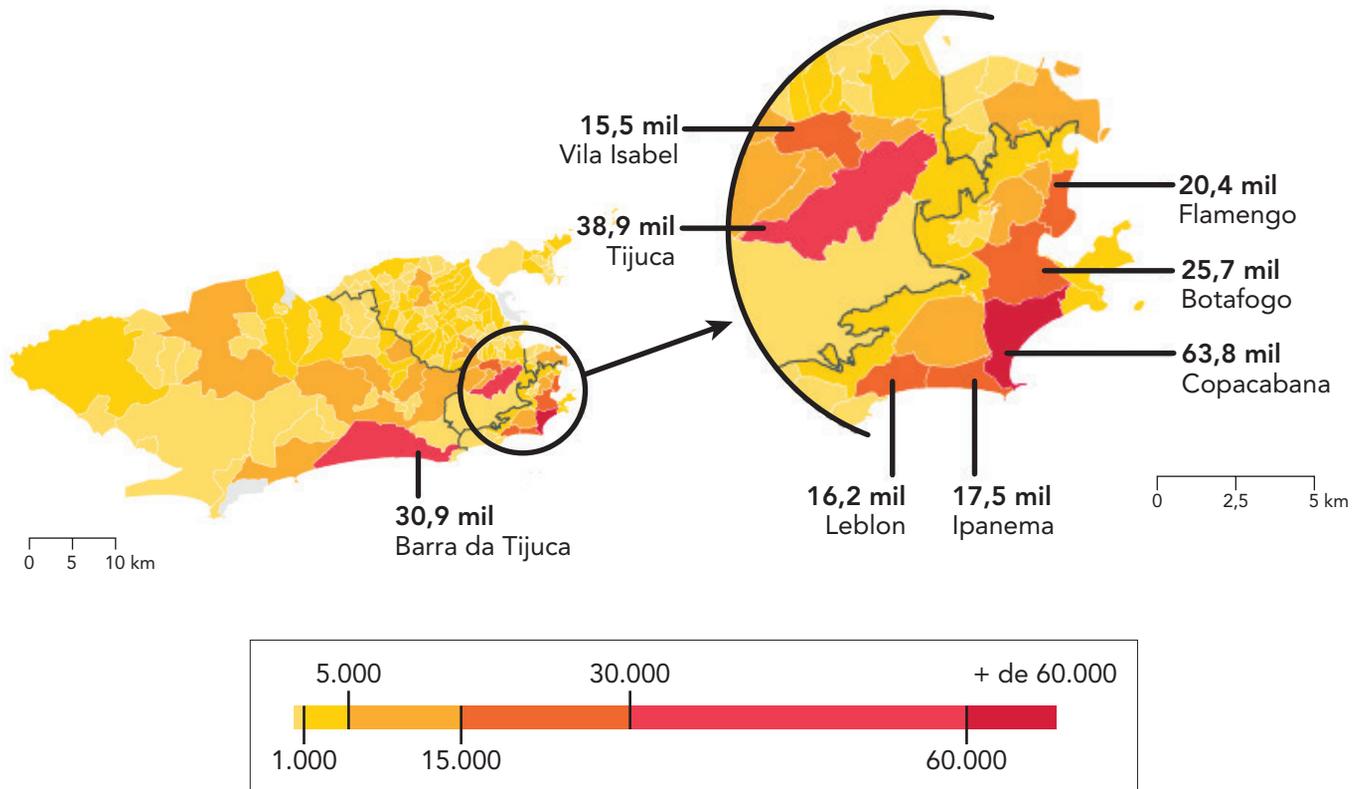
Adaptado de: Folha de São Paulo, 28/05/2023.

A maioria dos países destacados no mapa possui a seguinte característica econômica que favorece essa condição:

- (A) padrão elevado de consumo.
- (B) exportação líquida de energia.
- (C) controle reduzido de fronteiras.
- (D) política supressora de impostos.

Q. [53]

APARTAMENTOS POR BAIRRO NO RIO DE JANEIRO
Estoque habitacional atual, construídos entre 1941 e 2018



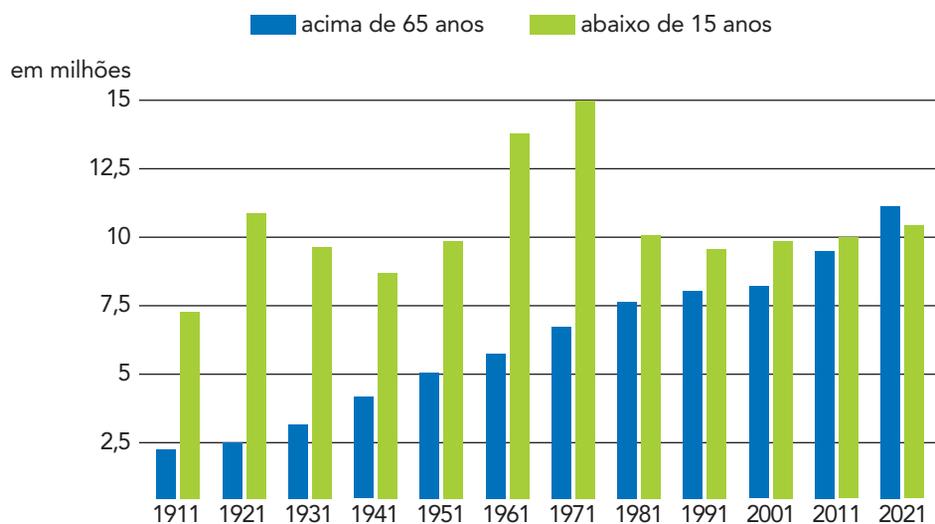
Adaptado de: nexojournal.com.br. Acesso em: 13 set. 2023.

Um fator importante dos bairros nomeados no mapa, que explica o grau de verticalização apresentado, é:

- (A) custo oneroso do metro quadrado.
- (B) incentivo fiscal do poder municipal.
- (C) topografia favorável do sítio urbano.
- (D) preservação eficiente do ambiente físico.

Q. [54]

**GRUPOS POPULACIONAIS ABAIXO DOS 15 ANOS E ACIMA DOS 65 ANOS
NA INGLATERRA E EM GALES (1911-2021)**



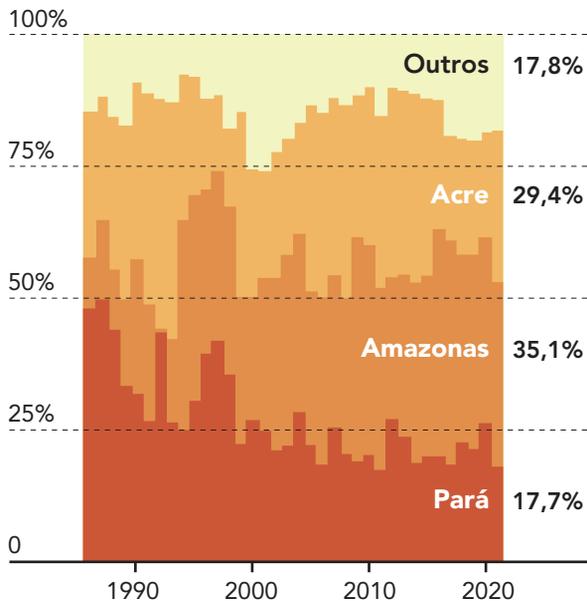
Adaptado de: dailymail.co.uk. Acesso em: 13 set. 2023.

A mudança na estrutura populacional no período entre 1911 e 2021 trouxe para esses territórios a seguinte consequência socioeconômica:

- (A) redução da renda do trabalhador.
- (B) declínio do déficit da previdência.
- (C) aumento da necessidade de imigrantes.
- (D) elevação do número de desempregados.

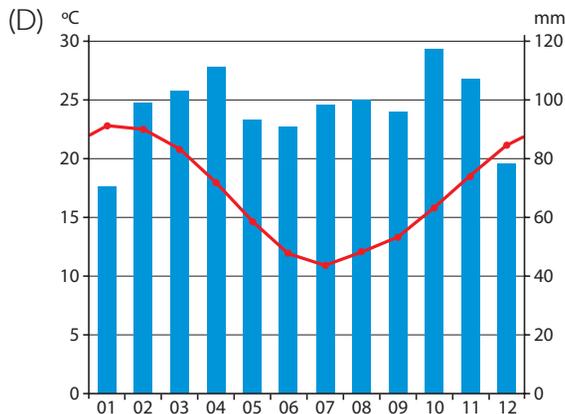
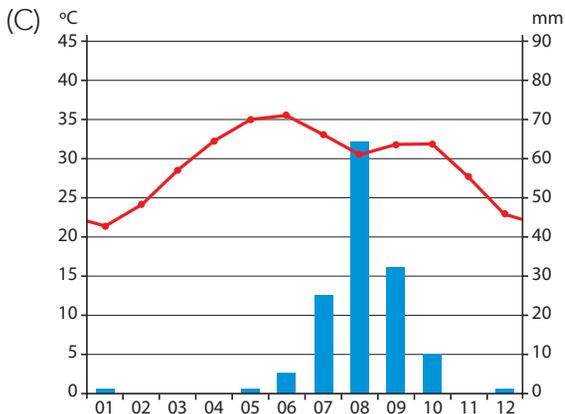
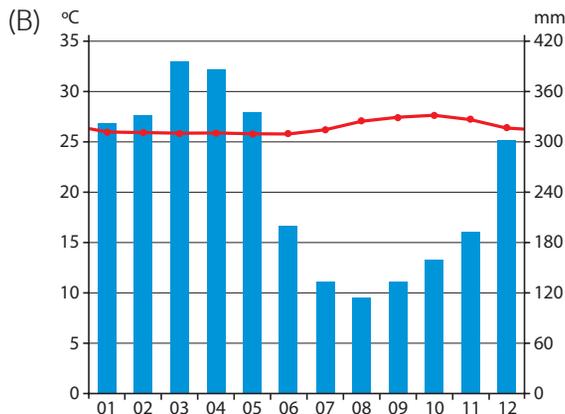
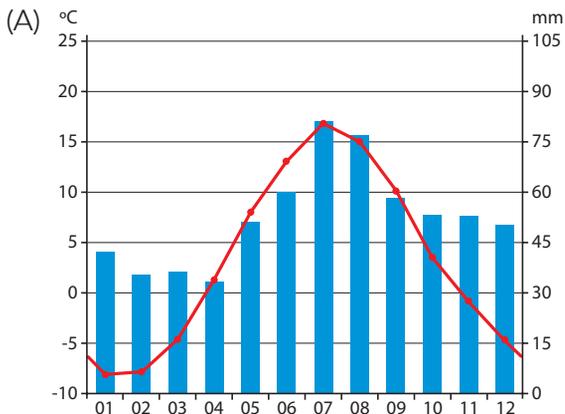
Q. [55]

EXTRAÇÃO DA CASTANHA DO PARÁ POR ESTADO BRASILEIRO ENTRE 1986 E 2021 (em toneladas)



Disponível em: nexojournal.com.br. Acesso em: 13 set. 2023.

Considerando os dados apresentados, o perfil climático das áreas de extração da castanha do Pará está exemplificado pelo seguinte climograma:



Q. [56]

Pela primeira vez, o Brasil celebra neste 19 de abril de 2023 o “Dia dos Povos Indígenas” - e não mais o “Dia do Índio”, como a data era conhecida até o ano passado. A mudança foi oficializada em julho de 2022 com a aprovação da Lei 14.402. Há anos, defensores das causas indígenas já argumentavam que a data, que marca a luta dos povos originários pela sobrevivência desde a colonização do Brasil até os genocídios modernos, deveria ser chamada de “Dia dos Povos Indígenas”.

Adaptado de: g1.globo.com. Acesso em: 13 set. 2023.

A mudança na denominação da data comemorativa tem o objetivo de:

- (A) exaltar a unidade nacional.
- (B) garantir a igualdade jurídica.
- (C) promover a democracia racial.
- (D) reconhecer a diversidade étnica.

Q. [57]

O momento em que o astronauta Neil Armstrong deu seu famoso passo na superfície da Lua em 1969 é lembrado como um dos mais memoráveis da história da humanidade.

Mas como teria sido se a Lua em que Armstrong pisou estivesse marcada por enormes crateras e contaminada pelos efeitos de um bombardeio nuclear?

Isso porque, em plena Guerra Fria, os Estados Unidos chegaram a considerar a ideia de detonar uma bomba de hidrogênio na Lua.

Adaptado de: bbc.com. Acesso em: 13 set. 2023.

O projeto dos EUA mencionado tinha como objetivo propagar o domínio do país nas seguintes dimensões:

- (A) desportiva e cultural.
- (B) científica e humanitária.
- (C) espacial e armamentista.
- (D) financeira e tecnológica.

Q. [58]

A abolição da escravidão no Brasil não ocorreu como consequência de uma decisão espontânea da monarquia que governava o país à época ou por conta da bondade da elite brasileira do período.

O fim da escravidão foi um processo complexo e longo que envolveu diferentes fatores.

Adaptado de: folha.uol.com.br. Acesso em: 13 set. 2023.

Dois fatores externos que contribuíram para o processo descrito estão associados em:

- (A) interesse estadunidense - adoção do Big Stick.
- (B) pressão britânica - decretação do Bill Aberdeen.
- (C) demanda alemã - implementação da Real Politik.
- (D) resistência francesa - superação do Ancien Regime.

Q. [59]

Em meio às greves metalúrgicas na região do ABC paulista, no fim da década de 1970 e início dos anos 1980, as direções de fábricas passaram a agir em parceria com o Departamento de Ordem Política e Social (Dops), a polícia política da ditadura militar, para reprimir e espionar trabalhadores.

Afastados por causa de suas atividades políticas ou por simpatizarem com o movimento, os trabalhadores entravam na chamada “lista suja” do ABC, relação usada para bloquear a futura recolocação profissional de seus integrantes.

Disponível em: folha.uol.com.br. Acesso em: 13 set. 2023.

A notícia demonstra que as ações governamentais beneficiavam um grupo social e prejudicavam um movimento coletivo.

Naquele contexto, o grupo beneficiado e o movimento atingido estão associados, respectivamente, em:

- (A) fazendeiros / sem-terra.
- (B) patronato / novo sindicalismo.
- (C) protestantes / comunidades eclesiais.
- (D) operariado / esquerdas revolucionárias.

Q. [60]



Teatro de Manaus, inspirado na Ópera Paris Garnier.

A chamada “Belle Époque cabocla” ocorreu quando as duas capitais do norte do Brasil - Manaus e Belém - tinham características que não deviam nada às das principais cidades europeias na época: ruas largas, arborizadas e calçadas, sistemas de abastecimento d’água, luz elétrica, telefone, teatros, palácios, jornais impressos, exposições e espetáculos de música lírica e outros requintes que só as cidades modernas de então disponibilizavam.

Adaptado de: bbc.com. Acesso em: 13 set. 2023.

A “Belle Époque cabocla” ocorreu devido à associação de uma atividade econômica e uma demanda internacional.

A atividade e a demanda estão indicadas, respectivamente, em:

- (A) extração de borracha - produção fabril.
- (B) plantação de café - urbanização acelerada.
- (C) exploração de ouro - acumulação metalista.
- (D) exportação de soja - industrialização alimentar.

CLASSIFICAÇÃO PERIÓDICA DOS ELEMENTOS

(Adaptado da IUPAC - 2018)

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|----------------|----------------|--------------------|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|--------------------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| IA | | | | | | | | | | | | | | | | | VIII A | |
| 1 H 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 He 4 | |
| | II A | | | | | | | | | | | III A | IVA | VA | VI A | VII A | | |
| 3 Li 7 | 4 Be 9 | | | | | | | | | | | 5 B 11 | 6 C 12 | 7 N 14 | 8 O 16 | 9 F 19 | 10 Ne 20 | |
| 11 Na 23 | 12 Mg 24 | III B | IV B | V B | VI B | VII B | VIII B | | | IB | II B | 13 Al 27 | 14 Si 28 | 15 P 31 | 16 S 32 | 17 Cl 35,5 | 18 Ar 40 | |
| 19 K 39 | 20 Ca 40 | 21 Sc 45 | 22 Ti 48 | 23 V 51 | 24 Cr 52 | 25 Mn 55 | 26 Fe 56 | 27 Co 59 | 28 Ni 58,5 | 29 Cu 63,5 | 30 Zn 65,5 | 31 Ga 70 | 32 Ge 72,5 | 33 As 75 | 34 Se 79 | 35 Br 80 | 36 Kr 84 | |
| 37 Rb 85,5 | 38 Sr 87,5 | 39 Y 89 | 40 Zr 91 | 41 Nb 93 | 42 Mo 96 | 43 Tc (98) | 44 Ru 101 | 45 Rh 103 | 46 Pd 106,5 | 47 Ag 108 | 48 Cd 112,5 | 49 In 115 | 50 Sn 119 | 51 Sb 122 | 52 Te 127,5 | 53 I 127 | 54 Xe 131 | |
| 55 Cs 133 | 56 Ba 137 | lantânideos | | 72 Hf 178,5 | 73 Ta 181 | 74 W 184 | 75 Re 186 | 76 Os 190 | 77 Ir 192 | 78 Pt 195 | 79 Au 197 | 80 Hg 200,5 | 81 Tl 204 | 82 Pb 207 | 83 Bi 209 | 84 Po (209) | 85 At (210) | 86 Rn (222) |
| 87 Fr (223) | 88 Ra (226) | actinideos | | 104 Rf (261) | 105 Db 262 | 106 Sg (263) | 107 Bh (262) | 108 Hs (265) | 109 Mt (268) | 110 Ds (281) | 111 Rg (280) | 112 Cn (285) | 113 Uut (286) | 114 Fl (289) | 115 Uup (289) | 116 Lv (293) | 117 Ts (294) | 118 Og (294) |

| | |
|--------------------------|---------------------|
| NÚMERO ATÔMICO | ELETRONE-GATIVIDADE |
| SÍMBOLO | |
| MASSA ATÔMICA APROXIMADA | |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 57 La 139 | 58 Ce 140 | 59 Pr 141 | 60 Nd 144 | 61 Pm (145) | 62 Sm 150 | 63 Eu 152 | 64 Gd 157 | 65 Tb 159 | 66 Dy 162,5 | 67 Ho 165 | 68 Er 167 | 69 Tm 169 | 70 Yb 173 | 71 Lu 175 | |
| actinideos | 89 Ac 227 | 90 Th 232 | 91 Pa 231 | 92 U 238 | 93 Np 237 | 94 Pu (244) | 95 Am (243) | 96 Cm (247) | 97 Bk (247) | 98 Cf (251) | 99 Es (252) | 100 Fm (257) | 101 Md (258) | 102 No (259) | 103 Lr (262) |

Ordem crescente de energia dos subníveis: 1s 2s 2p 3s 3p 4s 3d 4p 5s 4d 5p 6s 4f 5d 6p 7s 5f 6d 7p

