



1º POLIEDRO FUVEST  
1ª FASE | 2022

# Gabaritos e Resoluções

### O Quinto Império

*Triste de quem vive em casa,  
Contente com o seu lar,  
Sem que um sonho, no erguer de asa,  
Faça até mais rubra a brasa  
Da lareira a abandonar!*

*Triste de quem é feliz!  
Vive porque a vida dura.  
Nada na alma lhe diz  
Mais que a lição da raiz –  
Ter por vida a sepultura.*

*Eras sobre eras se somem  
No tempo que em eras vem.  
Ser descontente é ser homem.  
Que as forças cegas se domem  
Pela visão que a alma tem!*

*E assim, passados os quatro  
Tempos do ser que sonhou,  
A terra será teatro  
Do dia claro, que no atro\*  
Da erma noite começou.*

*Grécia, Roma, Cristandade,  
Europa – os quatro se vão  
Para onde vai toda idade.  
Quem vai viver a verdade  
Que morreu D. Sebastião?*

Fernando Pessoa. *Mensagem*.

\* sombrio.

### QUESTÃO 01

A narrativa sebastianista, com o consequente estabelecimento de Portugal como Quinto Império, é construída por Fernando Pessoa em *Mensagem*

- (A) em homologia com a paixão de Cristo, cujo sofrimento extremo precede a glória da ressurreição.
- (B) com ceticismo, de modo a denunciar o caráter absurdo da crença de fundamento mítico.
- (C) devido à livre interpretação do poeta, em diálogo reduzido com a história de Portugal.
- (D) reorganizando as profecias de Bandarra e Antônio Vieira, sem contribuição criativa do poeta.
- (E) segundo a sentença “tudo vale a pena se a alma não é pequena”, parodiada na terceira estrofe.

### GABARITO: A

Na narrativa bíblica, Cristo é sagrado e humano ao mesmo tempo – condição que se aproxima, de forma geral, de D. Sebastião e Portugal, porque eles estariam destinados a conduzirem os homens ao reino sagrado. Para alcançar a glória da revelação de sua condição divina, Cristo padece dos piores sofrimentos humanos – e, mais uma vez, de maneira geral, essa narrativa se assemelha à de D. Sebastião e, especialmente, de Portugal: D. Sebastião é considerado o messias lusitano, que retornaria da morte para conduzir Portugal à condição de império universal, que redimiria a humanidade. No poema, o sofrimento que precede a glória está marcado no atro da erma noite, que precede o dia claro.

Em *Mensagem*, o sebastianismo pode ser interpretado tanto literalmente como simbolicamente, e não existe denúncia ou sugestão de que o messianismo lusitano seja absurdo. A obra de Pessoa é estruturada em extenso e profundo diálogo com a história de Portugal. A narrativa e a utopia contidas em *Mensagem* são uma releitura pessoana das obras de Bandarra e Vieira, com muitas contribuições do poeta do século XX. A sentença “tudo vale a pena se a alma não é pequena”, do poema “Mar Português”, de *Mensagem*, é retomada no poema analisado, especialmente em trechos como “Que as forças cegas se domem / Pela visão que a alma tem!”. Mas essa oposição entre alma grandiosa e alma apequenada, acomodada, não é o elemento estruturante da narrativa portuguesa. Do mesmo modo, não há paródia.

## QUESTÃO 02

Levando em consideração a obra em que o texto está inserido, o poema revela o(a)

- (A) dimensão profética e utópica de *Mensagem*, articulando passado, presente e futuro.
- (B) ambiência soturna de *Mensagem*, cuja profecia prevê destino funesto para Portugal.
- (C) destino do Império Português: desaparecer, como ocorreu com os outros quatro impérios.
- (D) retorno de D. Sebastião, que erigirá o Quinto Império e fará desaparecer Portugal.
- (E) revelação definitiva da proposta de *Mensagem*: desmentir o mito de D. Sebastião.

### GABARITO: A

A afirmação contida na alternativa A pode ser considerada síntese da proposta de Fernando Pessoa em *Mensagem*: fazer um levantamento do passado glorioso português, dando ao presente uma perspectiva utópica de futuro, a partir do mito do retorno de D. Sebastião. No poema, as três primeiras estrofes contêm o lamento das almas pequenas, que se restringem ao cotidiano acomodado, sem sonho e sem altitude, e o enaltecimento das almas grandiosas, que se entregam ao descontentamento, permitem-se sonhar e se entregam aos desafios. Nas últimas duas estrofes, a profecia está simbolizada na chegada do “dia claro”, que se opõe à escuridão do “atro da erma noite”: trata-se do retorno do “Desejado”, que trará o Quinto Império, sob o qual Portugal trará paz aos povos – precisamente a feição utópica da obra. A articulação dos tempos está explícita em “Eras sobre eras se somem / No tempo que em eras vem.”.

No conjunto de *Mensagem*, não se pode dizer que as profecias são funestas: segundo elas, depois de um extenso período de escuridão, o destino de Portugal será grandioso, como atestam os versos “A terra será teatro / Do dia claro, que no atro / Da erma noite começou.”. Portugal será o Quinto Império, depois dos outros quatro elencados no poema – “Grécia, Roma, Cristandade, Europa” – que finalmente trará aos povos a paz, como previram, de forma geral, antes de Pessoa, Bandarra e Antônio Vieira. Não há, no poema ou no conjunto da obra, alusão ao suposto desaparecimento de Portugal. Por fim, no poema, não há elementos que permitam verificar a busca por desmentir o mito sebastianista; no conjunto de *Mensagem*, seja considerado em termos literais ou seja restrito ao simbolismo que o constitui, o Sebastianismo é retomado com o objetivo de revivescer, nos portugueses, a bravura que os caracterizava no período das Grandes Navegações.

### QUESTÃO 03

O contraste sobre o qual se estruturam as três primeiras estrofes do poema pode ser sintetizado, em consonância com a avaliação do eu lírico, da seguinte maneira:

- (A) tristeza pela decadência portuguesa em oposição à extensa duração da vida.
- (B) descontentamento pelas Grandes Navegações em oposição à vida caseira.
- (C) contentamento pela vida acomodada em oposição à elevação dos sonhos.
- (D) satisfação pela vida extensa em oposição à morte prematura dos heróis.
- (E) desfrute da vida acomodada em oposição à sonolência dos sonhos.

### GABARITO: C

Nos dois primeiros versos da primeira estrofe, o eu lírico associa a tristeza ao contentamento das pessoas que “vivem em casa”, afirmando que é triste que elas estejam contentes com o lar, sem sonhos. Para ele, a felicidade dessas pessoas é uma tristeza: sua alma é pequena e cega (em alusão aos famosos versos do “Mar Português”, poema do mesmo livro), em oposição ao descontentamento do homem (na terceira estrofe), caracterizado pela visão da alma. Essa cadeia de sentido está sintetizada na contradição entre o “contentamento pela vida acomodada”, de um lado, e a “elevação dos sonhos”, de outro, que caracteriza as pessoas descontentes, que não se acomodam.

Não há referências, no conjunto do texto, a uma tristeza pela decadência portuguesa. A leitura revela que o eu lírico julga triste o contentamento dos acomodados que não sonham, o que não tem relação com as Grandes Navegações. Ainda, no conjunto do texto, não há referências à morte prematura dos heróis. Por fim, na avaliação do eu lírico, a vida acomodada é triste porque nela não existe sonho; assim, entre a vida acomodada e a sonolência dos sonhos, não há oposição: eles são partes da mesma acomodação contente que o eu lírico repudia.



Walmir Américo Orlandeli.

### QUESTÃO 04

A Comunidade de Países de Língua Portuguesa elaborou o Novo Acordo Ortográfico, cujas regras passaram a ser incorporadas gradativamente ao português brasileiro até 2012, quando se encerrou o período de adaptação às novas normas ortográficas. Nos quadrinhos de Orlandeli, critica-se a eficiência desse acordo, considerando que ele é incapaz de

- (A) fomentar a solidariedade entre os países de língua portuguesa.
- (B) propor uma convenção ortográfica para as palavras da língua portuguesa.
- (C) eliminar as divergências sintáticas entre o português do Brasil e o de Portugal.
- (D) superar expressivas diferenças relativas às variedades linguísticas do português.
- (E) unificar os costumes e as tradições da comunidade dos países de língua portuguesa.

### GABARITO: D

Visto que o tratado atinge apenas questões relativas à convenção ortográfica do idioma, outros aspectos de importância semântica, como a uniformização do vocabulário, não são contempladas pelo acordo. É essa a crítica na HQ.

## QUESTÃO 05

A acentuação gráfica da palavra “inútil”, no primeiro quadrinho, se deve ao fato de que ela é uma

- (A) oxítona terminada em “il”.
- (B) oxítona com sílaba tônica terminada em ditongo nasal.
- (C) paroxítona terminada em “l”.
- (D) paroxítona com vogal “i” precedida de ditongo.
- (E) proparoxítona.

**GABARITO: C**

A palavra “inútil” é uma paroxítona (sua sílaba tônica é a penúltima) terminada em “l”, o que justifica a sua acentuação.

Oxítonas são palavras cuja sílaba tônica é a última, e proparoxítonas são palavras cuja sílaba tônica é a antepenúltima. Não há regra sobre acentuação de oxítonas terminadas em “il”; o Novo Acordo Ortográfico prevê que as proparoxítonas com vogal “i” precedida de ditongo não sejam acentuadas (por exemplo: “feitura”). Além disso, todas as proparoxítonas devem ter a sílaba tônica acentuada.

## QUESTÃO 06

### O sol de Granada

*O sol de Granada aspira  
Arquiteturas abstratas.*

*O sol de Granada gira  
O corpo de Lindaraja.*

*O sol de Granada inspira  
Sangue e ritmos gitanos.*

*O sol de Granada mira  
As duas faces da Espanha.*

Murilo Mendes. *Tempo espanhol.*

Em “O sol de Granada”, de Murilo Mendes, a

- (A) liberdade formal se verifica em uma construção sem regularidade métrica, de modo a reproduzir no poema a verve e os ritmos gitanos de Granada.
- (B) repetição se inscreve em diferentes instâncias do poema, incluindo a estrutura das estrofes e o elemento anafórico ao início de cada uma.
- (C) comparação entre a Espanha e a América Latina, alegorizada em cada dupla de estrofes, constitui uma denúncia da colonização.
- (D) hipérbole, que se constitui como o exagero em relação às ações do sol de Granada, serve para ressaltar a luminosidade e o calor.
- (E) silepse na última estrofe se deve à concordância da forma verbal com “As duas faces”, ressaltando a ambivalência destacada pelo eu lírico.

### GABARITO: B

A repetição está inscrita em diferentes instâncias do poema de Murilo Mendes: no elemento anafórico “O sol de Granada”, que se repete ao início de cada uma das quatro estrofes, e na estrutura dessas estrofes, compostas de dois versos com sete sílabas poéticas e cujos primeiros versos são finalizados em verbos com a mesma terminação.

No poema, não ocorre comparação entre Espanha e América Latina; não há ocorrência de hipérbole, mas de personificação (o sol aspira, o sol mira); não há silepse, já que a concordância ocorre de acordo com a norma-padrão; há regularidade métrica, com versos de sete sílabas.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 07 A 09

*Ao lermos o currículo de alguém, a sensação é de que se trata de uma pessoa bem-sucedida. Claro. De maneira geral somos nós mesmos que fazemos o currículo, então destacamos os nossos atributos.*

*Quando fui secretário de Educação na cidade de São Paulo e precisava nomear um assessor, eu pedia que, além do curriculum vitae, o candidato me enviasse um curriculum mortis. Um registro do que ele fez e deu errado. Sabe por quê? Porque não é possível conhecer alguém apenas por aquilo que fez e deu certo. Ninguém faz tudo certo o tempo todo, de todos os modos.*

*É de conhecimento geral que Thomas Edison inventou a lâmpada elétrica de corrente contínua. O que pouco se fala é que, até concluir esse feito, ele havia feito 1 430 experiências que falharam. Ele mesmo registrou isso: “Inventei 1 430 modos de não fazer a lâmpada”. E saber o que não fazer é tão importante quanto saber o que fazer.*

*Mas Thomas Edison fez uma coisa especial na vida: ele errou 1 430 vezes e não desistiu. Ele tinha aprendido uma coisa: não há fracasso quando você erra. Só há fracasso quando você desiste após ter errado. Qualquer um e qualquer uma de nós é capaz de errar. O fracasso vem quando você, tendo errado – em vez de persistir, de buscar, de tentar **refazer** e reinventar – desiste.*

Mario Sergio Cortella. “Curriculum mortis”.  
Disponível em: <<http://www.msccortella.com.br>>.  
Acesso em: 4 out. 2021. (Adaptado)

### QUESTÃO 07

No excerto, considerando o modo de organização que o caracteriza e a sua função, é correto afirmar que o filósofo Mario Sergio Cortella

- (A) descreve o contexto de trabalho na Secretaria de Educação a fim de ilustrar as consequências da desistência.
- (B) narra sua passagem pela Secretaria de Educação com o intuito de mostrar domínio sobre o tema.
- (C) narra um evento relacionado à invenção da lâmpada elétrica para reforçar seu ponto de vista.
- (D) descreve o inventor da lâmpada elétrica para servir como forma de inspiração ao leitor do texto.
- (E) descreve o processo de composição do currículo para que, assim, as pessoas se responsabilizem por seus erros.

### GABARITO: C

No texto, Mario Sergio Cortella narra um evento relacionado à história de Thomas Edison e à invenção da lâmpada elétrica com a finalidade de reforçar seu ponto de vista, de acordo com o qual o erro só constitui um fracasso em caso de desistência.

A menção ao trabalho do filósofo na Secretaria Municipal de Educação de São Paulo serve para ilustrar a ideia de que todas as pessoas cometem erros. O inventor da lâmpada elétrica e o processo de composição do currículo não são descritos no texto.



## QUESTÃO 08

No último parágrafo do texto, em “Ele tinha aprendido uma coisa: não há fracasso quando você erra.”, o termo “você” se refere

- (A) ao interlocutor de Mario Sergio Cortella, exclusivamente.
- (B) ao interlocutor de Thomas Edison, especificamente.
- (C) a Mario Sergio Cortella, anaforicamente.
- (D) a Thomas Edison, cataforicamente.
- (E) a qualquer pessoa, genericamente.

**GABARITO: E**

No fragmento em análise, o pronome de tratamento “você” se refere a qualquer pessoa, de modo genérico. Nota-se que, no excerto expresso no enunciado, o termo poderia ser substituído por “se” (não há fracasso quando se erra) ou por “alguém” (não há fracasso quando alguém erra).

## QUESTÃO 09

A derivação prefixal consiste na formação de uma palavra a partir de outra por meio do acréscimo de um afixo anteposto ao radical, como é o caso de “refazer” no texto. Ocorre esse mesmo tipo de formação em

- (A) “lincar”.
- (B) “regar”.
- (C) “amolecer”.
- (D) “descumprir”.
- (E) “chuviscar”.

### GABARITO: D

Tanto em “refazer” como em “descumprir”, a formação da palavra se dá por meio de um processo de derivação prefixal, que consiste no acréscimo de afixo anteposto ao radical.

Em “lincar”, ocorre composição por hibridismo; em “regar” e em “chuviscar”, não há prefixo; em “amolecer”, ocorre derivação parassintética (não existe a palavra “molecer”).

**Explicação**

*Meu verso é minha consolação.*

*Meu verso é minha cachaça. Todo mundo tem sua  
[cachaça. [...]]*

*Para louvar a Deus como para aliviar o peito,  
queixar o desprezo da morena, cantar minha vida e  
[trabalhos*

*é que faço meu verso. E meu verso me agrada.*

*[...] Eu bem me entendo.*

*Não sou alegre. Sou até muito triste.*

*A culpa é da sombra das bananeiras de meu país, esta  
[sombra mole, preguiçosa.[...]]*

*Estou no cinema vendo fita de Hoot Gibson*

*de repente ouço a voz de uma viola...*

*saio desanimado.*

*Ah, ser filho de fazendeiro!*

*À beira do São Francisco, do Paraíba ou de qualquer*

*[córrego vagabundo,*

*é sempre a mesma sen-si-bi-li-da-de.*

*E a gente viajando na pátria sente saudades da pátria.*

*Aquela casa de nove andares comerciais*

*é muito interessante.*

*A casa colonial da fazenda também era...*

*No elevador penso na roça,*

*na roça penso no elevador.*

*Quem me fez assim foi minha gente e minha terra*

*e eu gosto bem de ter nascido com essa tara.*

*Para mim, de todas as burrices a maior é suspirar pela*

*[Europa. [...]]*

*Aqui ao menos a gente sabe que tudo é uma canalha só,*

*lê o seu jornal, mete a língua no governo,*

*queixa-se da vida (a vida está tão cara)*

*e no fim dá certo.*

*Se meu verso não deu certo, foi seu ouvido que entortou.*

*Eu não disse ao senhor que não sou senão poeta?*

Carlos Drummond de Andrade. *Alguma Poesia.*

**QUESTÃO 10**

Levando em consideração os versos de caráter metalinguístico e a sua relação com o conjunto do poema, é correto afirmar que, para o eu lírico de “Explicação”, o fazer poético tem por finalidade

- (A) engendrar conquistas amorosas, conferindo-lhes aparência de dilemas políticos e de inadaptação à vida moderna e ao Brasil.
- (B) atender à compulsão pela escrita, aliviar-se das pressões da vida e repudiar a modernização da cultura e da sociedade brasileira.
- (C) dar vazão a anseios subjetivos que se relacionam às contradições do cotidiano brasileiro em transição entre o rural e o urbano.
- (D) revelar, por meio da zombaria e da ironia, o desejo íntimo do eu lírico e dos brasileiros de que o Brasil se torne potência econômica.
- (E) afirmar a importância da participação do leitor na interpretação da poesia, de modo que a criação do texto seja voltada a ele.

**GABARITO: C**

Desde os primeiros versos, fica evidente que o eu lírico pretende dar vazão aos próprios anseios subjetivos por meio da poesia: para ele, o verso é “consolação” e “cachaça”, ou seja, é forma de lidar com os dilemas da vida. Isso é explicitado na segunda estrofe: a poesia serve para “louvar a Deus”, “aliviar o peito”, fazer queixas amorosas e “cantar a vida e o trabalho”. Em resumo, a poesia é a forma de o eu lírico expressar seu modo de lidar com o mundo, mas, como ele foi feito pela sua gente e sua terra, as contradições da sociedade brasileira se manifestam também em sua subjetividade e seus poemas, especialmente no que se refere à passagem do mundo rural (a sombra mole e preguiçosa das bananeiras, a casa colonial, a roça, a viola) para o mundo urbano moderno (a casa de nove andares comerciais, o elevador, o cinema).

Não há elementos no texto que permitam pressupor que todas as contradições brasileiras que se manifestam na poesia do eu lírico são pretextos para uma conquista amorosa. Também não se pode afirmar que o eu lírico repudie a modernização da cultura e da sociedade brasileira; em sua poesia, estão inscritas as contradições desse processo, que o angustiam: “No elevador penso na roça, / na roça penso no elevador.”, em que a metonímia serve para expressar o dilema do eu lírico, no qual se manifesta também aquele processo. Além disso, não há elementos, no conjunto do poema, que permitam afirmar que o anseio do eu lírico e dos brasileiros seja de que o Brasil se torne potência econômica; no texto, a derrisão e as ironias revelam a condição angustiada do sujeito que se vê acuado pelo processo inevitável da modernização, e as declarações entusiasmadas da penúltima estrofe representam exatamente essa aflição, em que a afirmação da suposta vantagem brasileira se dá pela verdade explícita de nossa canalhice coletiva: o Brasil seria melhor por não sustentar falsas aparências e pelo que tem de pior – certamente uma formulação repleta de ironia. Por fim, cabe notar que a criação da poesia, para o eu lírico, não é voltada ao leitor, mas a si mesmo, que expressa no texto suas formas de lidar com o mundo e com as contradições brasileiras.

## QUESTÃO 11

O último verso foi reescrito adequadamente, preservando o sentido original, em:

- (A) Eu sempre disse ao senhor que sou e não sou poeta ao mesmo tempo.
- (B) Eu nunca disse ao senhor que não sou senão poeta.
- (C) Eu já disse ao senhor que não sou poeta.
- (D) Eu já não disse ao senhor que não sou poeta?
- (E) Eu não disse ao senhor que não sou outra coisa além de poeta?

### GABARITO: E

No último verso do poema, na pergunta “Eu não disse ao senhor que não sou senão poeta?”, a negação inicial contém o pressuposto de que o eu lírico já teria feito a pergunta ao interlocutor. Na oração “que não sou senão poeta?”, o termo “senão”, articulado à negação, equivale a “a não ser”. Daí a proposta de redação do gabarito: “Eu não disse ao senhor que não sou outra coisa além de poeta?”, o que equivale também a “Eu já não disse ao senhor que sou apenas poeta?”. Nota-se, ainda, que a frase, que é interrogativa, pode também ser entendida como afirmação: “eu já disse ao senhor que sou apenas poeta” é sentença equivalente à original e que não foi contemplada em nenhuma das alternativas que contêm afirmações.

Considerando o sentido da frase original, a ideia de continuidade, contida no advérbio “sempre”, invalida a alternativa A; além disso, não há no verso de Drummond a ideia de “ser e não ser poeta ao mesmo tempo”. Considerando o sentido da frase original, a ideia de negação no tempo, contida no advérbio “nunca”, invalida a alternativa B. Finalmente, a segunda oração do período proposto nas alternativas C e D, em que o eu lírico declara que não é poeta, não corresponde ao sentido original do último verso do poema, em que ele declara que não é outra coisa a não ser poeta, ou seja, que é apenas poeta.

## QUESTÃO 12

*Me lembro ainda de ele ter comentado, perplexo, que os Trumai, apesar de estarem em vias de extinção, continuavam fazendo abortos e matando recém-nascidos. E que, talvez sem saber, estivessem cometendo um suicídio coletivo, vivendo um processo coletivo de autodestruição, já que, ao contrário de outras tribos, não tinham quase nenhum contato com os brancos [...]. Agora, quando penso nas suas palavras cheias de entusiasmo e tristeza, me parece que ele tinha encontrado um povo cuja cultura era a representação coletiva do desespero que ele próprio vivia como um traço de personalidade. E compreendo por que quisesse tanto voltar aos Trumai e ao inferno que me relatou. Como se estivesse cego por algum tipo de obstinação. Queria impedir que desaparecessem para sempre. O livro que escreveria sobre eles seria uma forma de mantê-los vivos, e a si mesmo.*

Bernardo Carvalho. *Nove Noites*.

No trecho de *Nove Noites*, as articulações e comparações entre a autodestruição dos Trumai e a do etnólogo Buell Quain sugerem que

- (A) os Trumai faziam abortos e matavam recém-nascidos para punir os brancos.
- (B) o suicídio do antropólogo norte-americano foi premeditado pela cultura dos Trumai.
- (C) o estudo dos pontos de contato entre as culturas leva à autodestruição do indivíduo.
- (D) a escrita pode ser uma forma de autoconhecimento e de preservação da memória.
- (E) a personalidade pessoal não se identifica com representações coletivas de outras culturas.

### GABARITO: D

Buell Quain, segundo o narrador, se identifica com o ímpeto autodestrutivo dos Trumai, mas percebe que essa compulsão poderia levá-los ao desaparecimento. Dessa forma, o etnólogo pretende preservar-lhes a memória por meio da escrita, que também permitiria a ele aprofundar-se na identificação que sentia por esse povo, conhecendo-se. Na questão, é fundamental perceber que o enunciado contém a palavra “sugerir”, no sentido de que uma ideia ocorre por meio da associação com outras. Não se espera, portanto, que se encontre a alternativa correta por meio de informações explicitamente apresentadas no texto, mas que ela seja localizada por meio de associações. O conjunto do fragmento revela que Buell Quain sabia assemelhar-se aos Trumai, pelo desejo de autodestruição, e que a redação de um livro permitiria que ele e esse povo continuassem vivendo. Em outras palavras, falar dos Trumai é falar de si mesmo: daí a afirmação, na alternativa, sobre o autoconhecimento.

## QUESTÃO 13

*Drelina era bonita: tinha cabelos compridos, louros. O Dito e Tomezinho eram ruivados. Só Miguilim e a Chica é que tinham cabelo preto, igual ao da mãe. O Dito se parecia muito com o pai, Miguilim era o **retrato** da mãe. Mas havia ainda um **irmão**, o mais velho de todos, Liovaldo, que não morava no Mutúm. Ninguém se lembrava mais de que ele fosse, de que feições.*

— “Mamãe está fazendo creme de buriti, a Rosa está limpando **tripas** de porco, pra se assar...” Tomezinho, que tinha ido à cozinha espiar, agora vinha, olhos desconfiados, escondendo na **mão** alguma coisa. — “Que é isso que você furtou, Tomezinho?!” Eram os restos do retalho de jornal. — “Tu joga fora! Não ouviu falar que é pecado?” — “E eu não vou ficar com ele... Vou guardar em algum lugar.” Tomezinho escondia tudo, fazia igual como os **cachorros**. Tantos, os cachorros.

João Guimarães Rosa. *Campo Geral*.

O uso expressivo da linguagem, comum nos textos literários, é uma marca na literatura de João Guimarães Rosa. No excerto, entre os termos destacados, aquele utilizado em sentido figurado é

- (A) “retrato”, que expressa a semelhança de feições.
- (B) “irmão”, que caracteriza um amigo querido.
- (C) “tripas”, que designa uma parte do organismo.
- (D) “mão”, que indica algo de fácil alcance.
- (E) “cachorros”, que representa pessoas enganadoras.

### GABARITO: A

Ao dizer “Miguilim era o retrato da mãe.”, a palavra “retrato” não é expressa em seu sentido denotativo, de registro da imagem por meio de fotografia ou outro registro, mas em sentido conotativo, compondo uma metáfora em alusão à semelhança, que exprime a ideia de que Miguilim era muito parecido com a sua mãe.

As demais palavras destacadas são usadas no excerto em seu sentido literal, ou seja, denotativo: “irmão” refere-se àquele que, em relação a outrem, é filho do mesmo genitor; “tripas” refere-se ao intestino; “mão” refere-se ao membro articulado ao antebraço pelo punho; “cachorros” refere-se ao animal canino.

**O querer**

*Onde queres revólver, sou coqueiro  
E onde queres dinheiro, sou paixão  
Onde queres descanso, sou desejo  
E onde sou só desejo, queres não  
E onde não queres nada, nada falta  
E onde voas bem alta, eu sou o chão  
E onde pisas o chão, minha alma salta  
E ganha liberdade na amplitude*

*Onde queres família, sou maluco  
E onde queres romântico, burguês  
Onde queres Leblon, sou Pernambuco  
E onde queres eunuco, garanhão  
Onde queres o sim e o não, talvez  
E onde **vês**, eu não vislumbro razão  
Onde queres o lobo, eu sou o irmão  
E onde queres cowboy, eu sou chinês*

*Ah! bruta flor do querer  
Ah! bruta flor, bruta flor [...]*

Caetano Veloso. Intérprete: Caetano Veloso.  
In: *Velô*. Philips, 1984. Faixa 7.

**QUESTÃO 14**

A canção de Caetano Veloso se estrutura com base na diferença de sentidos. Essa diferença é apresentada nos versos das duas primeiras estrofes por meio do(a)

- (A) alternância de sonoridade entre palavras pertencentes a um mesmo campo semântico.
- (B) emprego de estrangeirismos em tensão com o uso da língua portuguesa.
- (C) utilização da norma-padrão, representada pelo uso de “tu”, em um contexto inusual.
- (D) personificação do amor, identificado como interlocutor do eu lírico.
- (E) uso de expressões que, embora não sejam antônimas, indicam contraste.

**GABARITO: E**

As expressões reunidas nos versos não são necessariamente antônimas, como “lobo” e “irmão”. Mas, no contexto da canção, representam uma oposição semântica. Na interpretação da canção, essa oposição alude aos diferentes desejos (os querer) em disputa na vida.

As palavras não se diferenciam pelo som, mas sobretudo pelo seu sentido; ademais, a maior parte delas não pertence ao mesmo campo semântico. O uso de palavra estrangeira (“cowboy”) se dá em apenas um verso, e a oposição com a palavra “chinês” não se dá por questão linguística, mas pela alusão a culturas diferentes. O uso da segunda pessoa do singular não destoia do contexto da canção. Não há elementos que permitam identificar o interlocutor do eu lírico como o amor.

## QUESTÃO 15

O termo “vês”, em destaque no texto, é um

- (A) substantivo, cujo significado está associado a determinada ocasião.
- (B) verbo, cujo significado está associado a “enxergar”.
- (C) pronome, cujo significado está associado à pessoa do discurso.
- (D) adjetivo, cujo significado está associado a assiduidade.
- (E) numeral, cujo significado está associado a determinada ocasião.

**GABARITO: B**

O termo “vês” corresponde à forma verbal que caracteriza a conjugação do verbo “ver” na segunda pessoa do presente no modo indicativo, e seu significado está associado a “enxergar”. Essa palavra constitui um parônimo do vocábulo “vez”, substantivo que designa uma ocasião.



## QUESTÃO 16

*Nesse exacto dia, se aguardava a passagem do navio que transportava os donativos para a província. Contudo, o malogrado navio se despenhou de encontro a rochas recém-nascidas e toda a tripulação desapareceu por intermédio de ondas gigantes e de duração interminável. [...]*

*Desde então, a situação só piorou pois, consoante o secretário do administrador, a população não se comporta civilmente na presença da fome. Muita gente insistia agora em voltar ao tal navio pois lá sobrava comida que daria para salvar filhos, mães e uma africanidade de parentes.*

*Era esta a razão por que se escutavam tambores consecutivos, rezas obscurantistas em todas as praias, clamando aos antepassados para outros navios se afundarem, suas cargas se espalharem e desaguarem nas mãos dos famintos. Os do governo deram ordens rigorosas. A recolha dos bens do navio devia ser organizada. Explicavam eles que apenas se pretendia que os destroços chegassem ao destino de forma ordenada e obedecendo às hierarquias, passando primeiro pelas estruturas competentes.*

Mia Couto. *Terra Sonâmbula*.

No fragmento de *Terra Sonâmbula*, de Mia Couto, o conflito entre a população e os agentes identificados como “os do governo” se manifesta

- (A) no empenho das forças oficiais em amparar a população, que rejeita os donativos.
- (B) nas práticas religiosas da população em oposição à burocracia governamental.
- (C) na brutalidade da população no ataque que levou ao naufrágio do navio.
- (D) no sincretismo religioso partilhado pela população e pelas forças oficiais.
- (E) no uso da força armada para reprimir a religiosidade da população.

### GABARITO: B

No fragmento analisado, fica evidente a contradição entre o apelo da população às entidades religiosas (porque não acredita no amparo nem na competência do governo para alimentá-la) e a burocracia governamental, que não contempla as necessidades básicas dos habitantes. A formalidade do governo se reflete no vocabulário (em expressões como “consoante” e “civilmente”), no qual também se manifesta a visão oficial a respeito das práticas religiosas, consideradas “rezas obscurantistas”.

Não há conflitos no empenho das forças oficiais em oferecer donativos à população, tampouco rejeição por parte da população em recebê-los. O navio não foi atacado pela população; ele naufragou em uma região rochosa. As forças oficiais não partilham da religiosidade da população, nem há elementos suficientes para dizer que as práticas religiosas descritas no texto são sincréticas. Não houve uso de força armada para reprimir a religiosidade da população.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES DE 17 A 19

*When we talk, we naturally gesture—we open our palms, we point, we chop the air for emphasis. Such movement may be more than superfluous hand flapping. It helps communicate ideas to listeners and even appears to help speakers think and learn.*

*A **growing field** of psychological research is exploring the potential of having students or teachers gesture as pupils learn. Studies have shown that people remember material better when they make spontaneous gestures, watch a teacher's movements or use their hands and arms to imitate the instructor. More recent work suggests that telling learners to move in specific ways can help them learn—even when they are unaware of why they are making the motions.*

*One study involved people who were asked to swing their arms or to stretch them—both groups were told the motion was to get blood flowing. The researchers found that those who swung their arms were more likely to solve a puzzle that required a specific insight: to connect two strings hanging from the ceiling that were too far apart to reach at the same time, they needed to attach a weight to one to turn it into a pendulum. The blood-flow ruse worked: only three participants suspected a relationship between swinging or stretching their arms and solving the task. Apparently, this type of instructed movement helps thought even without any conscious connection to what a person is doing.*

Matthew Hutson. Disponível em:  
<<https://www.scientificamerican.com>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

### QUESTÃO 17

De acordo com o texto, estudos revelam que, nas relações de ensino-aprendizagem, o uso de gestos

- (A) pode tornar as aulas mais lúdicas.
- (B) ajuda estudantes a memorizarem conteúdos.
- (C) é considerado um mecanismo supérfluo de comunicação.
- (D) deve ser cauteloso para não desviar a atenção dos estudantes.
- (E) torna os professores mais espontâneos aos olhos de seus alunos.

### GABARITO: B

No segundo parágrafo do texto, explica-se que pesquisas recentes da área da Psicologia têm explorado o potencial da gesticulação de estudantes e professores enquanto aqueles aprendem. Em seguida, são apresentados os resultados dessas pesquisas, as quais revelaram que as pessoas se lembram mais de conteúdos quando realizam gestos espontâneos, observam gestos de professores ou usam as mãos para imitar o instrutor.

## QUESTÃO 18

No artigo, a expressão “*growing field*”, em destaque, é utilizada pelo fato de que a área da Psicologia à qual o autor se refere

- (A) é considerada pseudociência no meio acadêmico.
- (B) propõe construto teórico que não passou por comprovação empírica.
- (C) atrai investimentos superiores em comparação a outros campos de pesquisa.
- (D) consiste em um campo de estudo em expansão.
- (E) abarca outras áreas do conhecimento.

**GABARITO: D**

A expressão “*growing field*” pode ser traduzida como “campo em crescimento”, “campo em ascensão”. Nesse sentido, verifica-se que a expressão é utilizada para destacar que a área da Psicologia que estuda o potencial dos gestos está em expansão.

## QUESTÃO 19

De acordo com o texto, o estudo que testou o uso de alongamento e de balanço dos braços permitiu que os pesquisadores constatassem um(a)

- (A) desempenho inferior de quem executou apenas um movimento antes da montagem do quebra-cabeças em relação a quem executou os dois movimentos solicitados.
- (B) aumento da disposição e da própria percepção de força física entre as pessoas que se movimentaram ininterruptamente.
- (C) relação entre o alongamento e a manutenção da estabilidade mental necessária para enfrentar desafios de ordem intelectual ou física.
- (D) regulação do fluxo sanguíneo por meio da movimentação dos braços durante uma atividade aquática envolvendo um desafio lógico.
- (E) associação entre a execução de um movimento corporal específico e uma propensão maior à resolução de determinada situação-problema.

**GABARITO: E**

No terceiro parágrafo, informa-se sobre um estudo que envolveu solicitar a dois grupos de pessoas que se movimentassem: um grupo foi solicitado a balançar os braços, e o outro a alongá-los. O estudo revelou que o grupo que balançou os braços teve uma propensão maior a resolver uma situação-problema que envolvia conectar dois fios presos ao teto que estavam muito distantes para serem alcançados ao mesmo tempo, pois foi necessário acrescentar peso aos fios para transformá-los em pêndulos.

## TEXTO PARA AS QUESTÕES 20 E 21

*Twitter is introducing a way to report posts as “misleading” for the first time.*

*The tech giant said the new feature was only a test, and will only be available in a few countries to begin with: some people in Australia, South Korea, and the United States will now see an option for “it’s misleading” when trying to report a tweet. It also warned users that the system may not have a significant effect. “We’re assessing if this is an effective approach so we’re starting small,” the company said on its safety account. “We may not take action on and cannot respond to each report in the experiment, but your input will help us identify trends so that we can improve the speed and scale of our broader misinformation work.”*

*Since the start of the pandemic, pressure has mounted on social media sites to do more to combat a wave of harmful falsehoods that have spread online. That includes unfounded conspiracies about Covid-19 and vaccines, as well as surrounding 2020 US election, which went on to inspire the riots at Capitol Hill and saw US President Donald Trump’s account suspended.*

*Some critics argue that the option to report misinformation should have been introduced months ago to help prevent this offline harm. But the question remains — what impact will this really have? There are fears that the social media site will struggle to moderate the avalanche of content reported — including from those promoting falsehoods, who then flag accurate information as misleading.*

Marianna Spring. “Twitter tests ‘misleading’ post report button for first time”. Disponível em: <<https://www.bbc.com>>. Acesso em: 27 set. 2021. (Adaptado)

### QUESTÃO 20

Entre os assuntos acerca dos quais foram difundidas informações falsas que, conseqüentemente, provocaram pressão social com o intuito de combatê-las, o texto elenca

- (A) reportagens sobre os sócios do Twitter e informações infundadas sobre as eleições de 2020 veiculadas na rede por Donald Trump.
- (B) teorias infundadas sobre o formato do planeta Terra e notícias sobre o ex-presidente dos Estados Unidos.
- (C) ideias conspiratórias relacionadas à pandemia de covid-19 e questões envolvendo as eleições norte-americanas.
- (D) ações antidemocráticas para moderar embates nas redes sociais e críticas à política externa comandada por Donald Trump.
- (E) conspirações infundadas que buscavam relacionar a falta de vacinas ao processo eleitoral norte-americano de 2020.

### GABARITO: C

No terceiro parágrafo, informa-se que, desde o início da pandemia, as redes sociais sofreram pressão social para combater a onda de notícias falsas que se espalhou por elas. Entre os principais assuntos, estão incluídas as conspirações infundadas sobre a covid-19 e as vacinas, bem como as notícias que envolveram as eleições norte-americanas de 2020. É interessante notar o uso do conector “as well as”, que sinaliza uma relação de adição entre essas duas ideias.

## QUESTÃO 21

De acordo com o texto, o Twitter considera que, quanto à sua efetividade, a ferramenta para reportar postagens como enganadoras

- (A) tem sido parcial, pois apenas países do Hemisfério Norte têm acesso a essa opção.
- (B) é garantida, pois ajudou a identificar tendências de propagação de desinformação.
- (C) ainda não é significativa, pois está sendo testada em menor escala.
- (D) já se mostrou ineficaz, pois os propagadores de notícias falsas deturparam seu uso.
- (E) tornou-se questionável, pois a rede não deu conta de moderar as denúncias reportadas.

### GABARITO: C

No segundo parágrafo, indica-se como o Twitter se posiciona em relação à nova ferramenta: *“The tech giant said the new feature was only a test, and will only be available in a few countries to begin with”* (A gigante da tecnologia disse que a nova ferramenta é apenas um teste e estará disponível apenas em alguns poucos países inicialmente), ou seja, trata-se de um teste em fase inicial. Mais adiante, a autora afirma que o próprio Twitter alerta que o sistema pode não ter efeitos significativos, transcrevendo um aviso da empresa: *“We’re assessing if this is an effective approach so we’re starting small”* (Estamos avaliando se essa é uma abordagem eficaz, então estamos começando aos poucos). O uso do *Present Progressive* nesse trecho deixa evidente que a ação está em curso, ou seja, a efetividade da ferramenta está sendo testada, e a rede está “começando pequeno”.

## QUESTÃO 22

*Alice opened the door and found that it led into a small passage, not much larger than a rat-hole. How she longed to get out of that dark hall, but she could not even get her head through the doorway; “and even if my head would go through,” thought poor Alice, “it would be of very little use without my shoulders. Oh, how I wish I could shut up like a telescope!”*

*There seemed to be no use in waiting by the little door, so she went back to the table, half hoping she might find another key on it, or at any rate a book of rules for shutting people up like telescopes: this time she found a little bottle on it, and tied round the neck of the bottle was a paper label with the words “DRINK ME” beautifully printed on it in large letters, but the wise little Alice was not going to do that in a hurry [...].*

Lewis Carroll. *Alice’s Adventures in Wonderland*.  
BookVirtual Corp., 2000. (Adaptado)

No fragmento do romance *Alice no País das Maravilhas*, as expressões destacadas por aspas constituem

- (A) os questionamentos de Alice e a solução proposta pelo Coelho.
- (B) o pensamento de Alice e o conteúdo do rótulo da garrafa que ela encontrou.
- (C) intervenções irônicas do autor sobre as ações de Alice.
- (D) as falas de Alice, do Coelho e das demais personagens em cena no excerto.
- (E) referências intertextuais a títulos de obras épicas da Antiguidade.

### GABARITO: B

No primeiro parágrafo, em “*and even if my head would go through,’ thought poor Alice, ‘it would be of very little use without my shoulders. Oh, how I wish I could shut up like a telescope!’*” (“E mesmo que minha cabeça passasse,” pensou a pobre Alice, “seria de muito pouca utilidade sem meus ombros. Oh, como eu gostaria de poder me encolher como um telescópio!”), as expressões entre aspas constituem o pensamento de Alice, o que é declarado pelo narrador (“pensou a pobre Alice”). Já no segundo parágrafo, em “*tied round the neck of the bottle was a paper label with the words ‘DRINK ME’ beautifully printed on it in large letters*” (amarrado em volta do gargalo da garrafa estava um rótulo de papel com as palavras “BEBA-ME” lindamente impressas em letras grandes), a expressão entre aspas constitui o conteúdo do rótulo da garrafa encontrada sobre a mesa por Alice.

## QUESTÃO 23



T. Lewis e Michael Fry. *Over the Hedge*. Disponível em: <<https://overthehedgeblog.files.wordpress.com>>. Acesso em: 20 jul. 2021.

\* Public Broadcasting Service, rede de televisão estadunidense sem fins lucrativos de caráter educativo.

O final da tira leva o leitor a concluir que o guaxinim

- (A) achou o assunto da tartaruga muito entediante.
- (B) assistiu à mesma série de televisão centenas de vezes.
- (C) preferiu a televisão à tartaruga porque é fascinado por programas educativos.
- (D) fingiu estar disposto a interagir socialmente para irritar a tartaruga.
- (E) confundiu fatos da realidade com ficção.

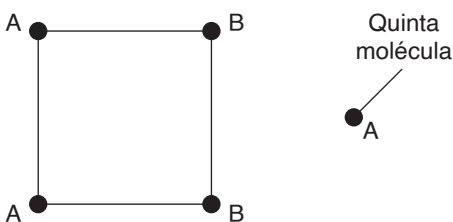
### GABARITO: A

No primeiro quadrinho da tira da série *Over the Hedge* (conhecida no Brasil como *Os sem-floresta*), a tartaruga pergunta ao guaxinim o que houve com sua maratona de séries da Netflix. O guaxinim responde que já assistiu a todas as séries legais e que agora só restaram coisas entediantes como as do canal educativo PBS (no qual se veiculam documentários e programas de cunho didático). Vendo ali uma oportunidade de conversar, a tartaruga pergunta se o guaxinim quer experimentar o mundo real, e este responde que “um pouco de interação social não faria mal”. Nesse trecho, é interessante observar o uso da construção “*wouldn't hurt*”, que significa “não doeria” ou “não faria mal”, e que é chave para o desdobramento da tira, pois, assim que a tartaruga dá início a uma conversa sobre propriedades eletrostáticas, o guaxinim liga novamente a televisão e começa a assistir a uma série de época. Ao chamar de fascinante o mesmo tipo de programa que tinha chamado de entediante anteriormente, o guaxinim dá a entender que prefere assistir à série a conversar com a tartaruga, ou seja, o assunto da tartaruga lhe pareceu mais entediante do que a série.



## QUESTÃO 24

Muitas pesquisas utilizam dados sobre a interação elétrica entre átomos e moléculas para prever ou observar algumas propriedades macroscópicas que surgem dessas interações. Um grupo de pesquisa está realizando um experimento no qual é necessário interagir dois tipos de moléculas diferentes, A e B. Quatro delas, duas de cada tipo, foram colocadas fixas nos vértices de um quadrado imaginário, e uma quinta molécula do tipo A foi colocada equidistante das duas moléculas do tipo B, como esquematizado na imagem.



O vetor que melhor representa o sentido da força elétrica atuando na quinta molécula é:

- (A)  $\longrightarrow$
- (B)  $\longleftarrow$
- (C)  $\downarrow$
- (D)  $\uparrow$
- (E) Nulo

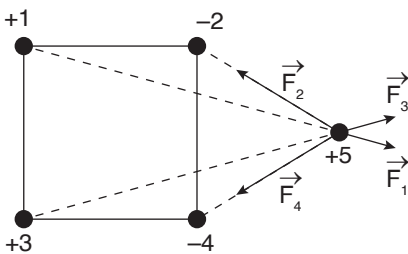
Note e adote:

As moléculas do tipo A têm carga elétrica líquida positiva de módulo  $e$ , em que  $e$  é a carga elétrica de um elétron. As moléculas do tipo B têm carga elétrica negativa de módulo  $e$ .

Considere somente a interação eletrostática entre as moléculas e que todas estão no mesmo plano.

### GABARITO: B

A força de Coulomb tem módulo dado por  $F = \frac{K \cdot |q_1| \cdot |q_2|}{d^2}$  e atua na direção da linha que une as cargas. Se as cargas tiverem mesmo sinal, a força é de repulsão; se as cargas tiverem sinais opostos, a força é de atração. A figura a seguir ilustra esquematicamente as cargas elétricas em suas respectivas posições e as forças que cada uma aplica na quinta carga. Como A tem carga  $+e$  e B tem carga  $-e$ , foram considerados no esquema apenas os sinais das cargas, uma vez que o módulo das cargas é igual. Os números de 1 a 5 foram utilizados para identificar cada carga.



Como as cargas 2 e 4 estão equidistantes da quinta carga,  $|\vec{F}_2| = |\vec{F}_4|$ . De maneira análoga, tem-se  $|\vec{F}_1| = |\vec{F}_3|$ . Como as cargas 1 e 3 estão mais distantes da quinta carga do que as cargas 2 e 4,  $|\vec{F}_2| = |\vec{F}_4| > |\vec{F}_1| = |\vec{F}_3|$

Pela simetria do problema, o vetor resultante de  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_3$  é horizontal e com sentido da esquerda para a direita. De maneira semelhante, o vetor resultante de  $\vec{F}_2$  e  $\vec{F}_4$  é horizontal e com sentido da direita para a esquerda. Como esse último vetor tem módulo maior que o resultante de  $\vec{F}_1$  e  $\vec{F}_3$ , a força resultante atuando na quinta carga tem sentido da direita para a esquerda.

## QUESTÃO 25

Um calorímetro ideal contém 100 g de água inicialmente a 15 °C. Em seguida, um bloco metálico de massa igual a 40 g a 125 °C é introduzido no interior do calorímetro, e verifica-se que o equilíbrio térmico do sistema ocorre a 77 °F.

O calor específico do bloco metálico, em cal/(g · °C), é igual a

- (A) 0,35.
- (B) 0,28.
- (C) 0,25.
- (D) 0,21.
- (E) 0,19.

Note e adote:

Calor específico da água:  $c = 1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ .

## GABARITO: C

Inicialmente, é preciso determinar a temperatura de equilíbrio na escala Celsius:

$$\frac{T_C}{5} = \frac{T_F - 32}{9}$$

$$\frac{T_C}{5} = \frac{77 - 32}{9} \Rightarrow T_C = 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

A temperatura inicial da água é 15 °C, e a do bloco é 125 °C. Como o bloco e a água ficam em equilíbrio térmico a 25 °C, sabendo que  $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ , o calor específico do bloco é:

$$Q_{\text{recebido}} + Q_{\text{cedido}} = 0$$

$$Q_{\text{água}} + Q_{\text{bloco}} = 0$$

$$100 \cdot 1 \cdot (25 - 15) + 40 \cdot c_{\text{bloco}} \cdot (25 - 125) = 0$$

$$1000 - 4000c_{\text{bloco}} = 0$$

$$c_{\text{bloco}} = \frac{1000}{4000} = 0,25 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$$

## QUESTÃO 26

### Rayssa Leal conquista a prata no skate

A skatista brasileira entrou para a história ao garantir a medalha aos 13 anos de idade nas Olimpíadas de Tóquio 2020, disputadas em 2021.



Disponível em: <<https://veja.abril.com.br>>.  
Acesso em: 17 set. 2021. (Adaptado)

Em uma das manobras, a atleta chega ao início de um corrimão, de comprimento 2,5 m, com velocidade de 9 km/h. Devido à inclinação do corrimão, ela sofre uma aceleração constante de  $2 \text{ m/s}^2$ . Nessas condições, a velocidade com que Rayssa deixa o corrimão vale aproximadamente

- (A) 9,0 km/h.
- (B) 9,5 km/h.
- (C) 14,5 km/h.
- (D) 16,2 km/h.
- (E) 18,0 km/h.

### GABARITO: C

A atleta realiza um movimento uniformemente variado (MUV) com velocidade inicial  $v_0 = 9 \text{ km/h} = 2,5 \text{ m/s}$ . Ao adquirir aceleração  $a = 2 \text{ m/s}^2$  percorrendo uma distância  $\Delta s = 2,5 \text{ m}$  no corrimão, a velocidade de Rayssa ao deixar o corrimão é:

$$v^2 = v_0^2 + 2a\Delta s$$

$$v^2 = 2,5^2 + 2 \cdot 2 \cdot 2,5$$

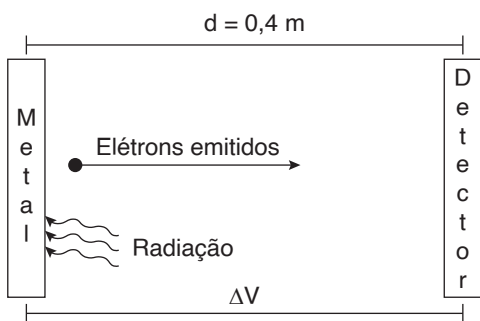
$$v^2 = 6,25 + 10 = 16,25 \Rightarrow v \cong 4,03 \text{ m/s}$$

Convertendo a unidade da velocidade, tem-se:

$$v \cong 4,03 \cdot 3,6 \cong 14,5 \text{ km/h}$$

## QUESTÃO 27

A explicação do efeito fotoelétrico, em 1905, foi uma das grandes contribuições de Albert Einstein à Ciência, sobretudo à Física. Esse efeito ocorre, de forma simplificada, quando uma radiação eletromagnética de determinada frequência é incidida em um metal, e este emite elétrons com determinada energia cinética inicial. Se esse efeito ocorrer entre duas placas (um metal e um detector) sujeitas a uma diferença de potencial elétrico  $\Delta V$ , como as ilustradas na figura, o módulo da velocidade dos elétrons emitidos vai diminuir até que cheguem ao detector.



Enquanto o módulo da diferença de potencial elétrico for menor que um determinado valor, os elétrons conseguem chegar ao detector. Entretanto, o módulo de  $\Delta V$  aumenta gradativamente, e, a partir desse valor de  $\Delta V$ , os elétrons não conseguem mais chegar ao detector, mas ficam bem próximos a ele. A partir desse momento, a energia cinética dos elétrons é igual à sua energia potencial elétrica.

Qual é o módulo do campo elétrico entre o metal e o detector no exato momento a partir do qual os elétrons não conseguem mais chegar ao detector, mas ficam bem próximos a ele?

- (A) 50 N/C
- (B) 800 N/C
- (C) 1 250 N/C
- (D) 2 000 N/C
- (E) 5 000 N/C

Note e adote:

Considere que há apenas interações eletrostáticas.

Considere que a direção da velocidade inicial dos elétrons emitidos é perpendicular à superfície do metal.

Energia cinética de um elétron emitido:  $E_c = 3,2 \cdot 10^{-16}$  J.

Carga do elétron:  $q = -1,6 \cdot 10^{-19}$  C.

## GABARITO: E

Quando os elétrons não conseguem chegar ao detector, mas ficam bem próximos a ele, a energia cinética dessas partículas é igual à sua energia potencial elétrica. Matematicamente, tem-se  $E_p = E_c$ . Como  $E_p = q \cdot \Delta V$ , sabendo que  $|q| = 1,6 \cdot 10^{-19}$  e  $E_c = 3,2 \cdot 10^{-16}$  J, a diferença de potencial elétrico  $\Delta V$  entre as placas vale:

$$E_p = E_c$$

$$q \cdot \Delta V = E_c$$

$$\Delta V = \frac{E_c}{q} = \frac{3,2 \cdot 10^{-16}}{1,6 \cdot 10^{-19}} = 2 \cdot 10^3 \text{ V}$$

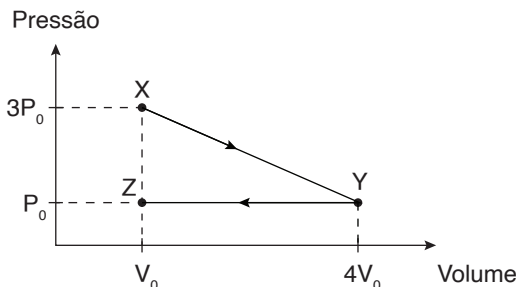
Como as placas estão separadas pela distância  $d = 0,4$  m, o campo elétrico é:

$$E \cdot d = \Delta V$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{2 \cdot 10^3}{0,4} = 5 \cdot 10^3 = 5\,000 \text{ N/C}$$

## QUESTÃO 28

Considere que uma determinada massa de um gás ideal sofre uma transformação de estado  $X \rightarrow Y \rightarrow Z$ , como apresentado no gráfico pressão  $\times$  volume.



Sendo  $T_X$ ,  $T_Y$  e  $T_Z$  as temperaturas nos estados termodinâmicos X, Y e Z, respectivamente, é correto afirmar que

- (A)  $T_X = 3T_Z$ .
- (B)  $T_X = 4T_Z$ .
- (C)  $T_X = 5T_Z$ .
- (D)  $T_X = 3T_Y$ .
- (E)  $T_X = 4T_Y$ .

Note e adote:

Considere que a temperatura se altera durante todas as transformações.

### GABARITO: A

Para um gás ideal, pode-se utilizar a equação geral dos gases, tal que  $\frac{P \cdot V}{T} = \text{constante}$ .

Entre os estados termodinâmicos X e Y, tem-se:

$$\frac{P_X \cdot V_X}{T_X} = \frac{P_Y \cdot V_Y}{T_Y}$$

$$\frac{3P_0 \cdot V_0}{T_X} = \frac{P_0 \cdot 4V_0}{T_Y}$$

$$T_Y = \frac{4}{3}T_X$$

Entre os estados termodinâmicos Y e Z, tem-se:

$$\frac{P_Y \cdot V_Y}{T_Y} = \frac{P_Z \cdot V_Z}{T_Z}$$

$$\frac{P_0 \cdot 4V_0}{T_Y} = \frac{P_0 \cdot V_0}{T_Z}$$

$$T_Y = 4T_Z$$

Logo:

$$\begin{cases} T_Y = \frac{4}{3}T_X \\ T_Y = 4T_Z \end{cases} \Rightarrow T_X = 3T_Z$$

## QUESTÃO 29

No *snowboard*, o atleta (*snowboarder*) usa uma prancha para se equilibrar e deslizar na neve. A velocidade é um fator que o *snowboarder* precisa aprender a controlar apropriadamente durante o movimento. A velocidade média atingida por quem sabe praticar o esporte é de cerca de 14 m/s.

Um *snowboarder* percorre um percurso retilíneo composto de uma descida e uma reta horizontal, mantendo aceleração constante na descida e velocidade constante na horizontal. No início do percurso, sua velocidade tem módulo igual a 11 m/s. Considerando que o atleta gasta 10 segundos percorrendo todo o percurso, se, no trecho horizontal, que tem 56 m de comprimento, a velocidade do atleta for igual à velocidade média atingida por quem sabe praticar o esporte, a aceleração do *snowboarder* durante a descida é igual a

- (A) 0,03 m/s<sup>2</sup>.
- (B) 0,30 m/s<sup>2</sup>.
- (C) 0,50 m/s<sup>2</sup>.
- (D) 0,70 m/s<sup>2</sup>.
- (E) 1,10 m/s<sup>2</sup>.

### GABARITO: C

O *snowboarder* realiza dois tipos de movimentos no percurso: movimento retilíneo uniformemente variado (MRUV) na descida e movimento retilíneo uniforme (MRU) na reta horizontal.

No trecho horizontal, a velocidade do atleta é constante e igual à sua velocidade no final da descida. Como seu módulo é igual ao módulo da velocidade média atingida por quem sabe praticar o esporte, o *snowboarder* percorre esse trecho com velocidade  $v = 14$  m/s. O tempo  $t_2$  decorrido nesse trecho de  $\Delta s = 56$  m de comprimento é dado por:

$$s = s_0 + v \cdot t$$

$$t_2 = \frac{\Delta s}{v} = \frac{56}{14} = 4 \text{ s}$$

Como o percurso todo é percorrido em 10 segundos, o tempo  $t_1$  decorrido no primeiro trecho é:

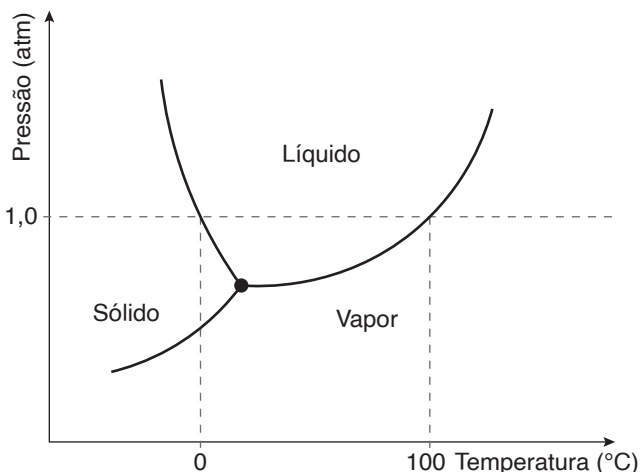
$$\Delta t = t_1 + t_2 \Rightarrow t_1 = \Delta t - t_2 = 10 - 4 = 6 \text{ s}$$

Como a velocidade inicial do atleta é 11 m/s e a sua velocidade final na descida é 14 m/s, sua aceleração nesse trecho é:

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{14 - 11}{6} = 0,5 \text{ m/s}^2$$

### QUESTÃO 30

A mudança de estado de uma substância depende da temperatura e da pressão. O diagrama de fase esquematizado na figura apresenta a relação entre temperatura e pressão e o estado físico da água. No diagrama, fica evidente que a temperatura de fusão a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  e a de vaporização a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$  só ocorrem no nível do mar, em que a pressão vale  $1\text{ atm}$ .

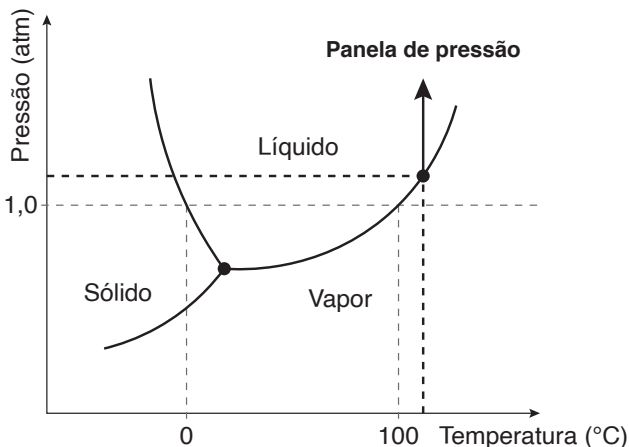


Analisando o diagrama, é correto concluir que,

- (A) em altas altitudes, a temperatura de fusão ou de solidificação da água é menor que  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  devido a uma pressão atmosférica menor.
- (B) ao aumentar a pressão aplicada sobre a água em uma temperatura de  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , ela sofre vaporização e passa para o estado gasoso.
- (C) ao aumentar a pressão nos alimentos em uma panela de pressão, os alimentos amolecem, uma vez que a temperatura de ebulição da água fica menor que  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ .
- (D) ao colocar gelo a  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  em uma câmara e diminuir a pressão aplicada sobre ele, o gelo se funde, transformando-se em água sem precisar receber calor de outro corpo.
- (E) ao usar uma panela de pressão, a água se mantém em estado líquido a uma temperatura superior a  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ , permitindo que o alimento seja cozido em uma temperatura mais alta.

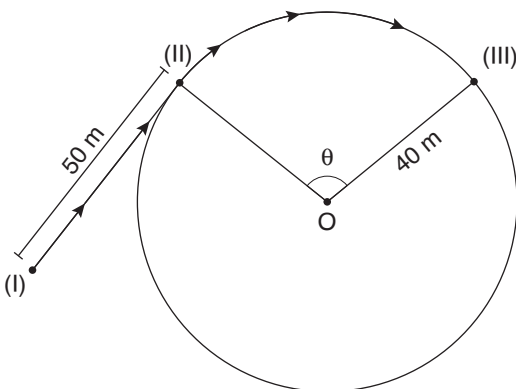
### GABARITO: E

A panela de pressão aumenta a pressão aplicada sobre a água. Observando o diagrama de fase, com o aumento da pressão, a temperatura de ebulição da água aumenta. Esse aumento permite que o alimento fique em contato com a água mais quente (sem que a água evapore) e, conseqüentemente, diminui o tempo de cozimento em relação a uma panela convencional.



## QUESTÃO 31

Uma partícula partindo do repouso do ponto (I) com aceleração constante de  $1 \text{ m/s}^2$  atinge o ponto (II). A partir desse ponto, a partícula mantém velocidade constante até passar pelo ponto (III), seguindo a trajetória indicada por setas na figura.



Sabendo que o ângulo central vale  $\theta = 2 \text{ rad}$ , o tempo total gasto pela partícula para percorrer o trecho  $I \rightarrow II \rightarrow III$  é igual a

- (A) 10 s.
- (B) 15 s.
- (C) 18 s.
- (D) 20 s.
- (E) 25 s.

Note e adote:

Considere que O é o centro da circunferência.

### GABARITO: C

O trecho  $I \rightarrow II$  é percorrido em um movimento uniformemente variado (MUV) com aceleração  $a = 1 \text{ m/s}^2$ . Como a distância percorrida é  $d = 50 \text{ m}$  e a partícula parte do repouso ( $v_0 = 0$ ), o tempo decorrido nesse trecho é:

$$s = s_0 + v_0 \cdot t + \frac{a \cdot t_1^2}{2}$$

$$d = \frac{a \cdot t_1^2}{2}$$

$$t_1^2 = \frac{2d}{a} = \frac{2 \cdot 50}{1} = 100 \Rightarrow t_1 = 10 \text{ s}$$

A velocidade final da partícula em II é:

$$v = v_0 + a \cdot t = 1 \cdot 10 = 10 \text{ m/s}$$

O trecho  $II \rightarrow III$  é percorrido em um movimento circular uniforme (MCU). Para o ângulo  $\theta = 2 \text{ rad}$ , como o raio da circunferência é  $R = 40 \text{ m}$ , o comprimento do arco de circunferência  $s$  é:

$$\theta = \frac{s}{R} \Rightarrow s = \theta \cdot R$$

$$s = 2 \cdot 40 = 80 \text{ m}$$

Como nesse trecho a velocidade é constante e de módulo  $10 \text{ m/s}$ , o tempo decorrido é:

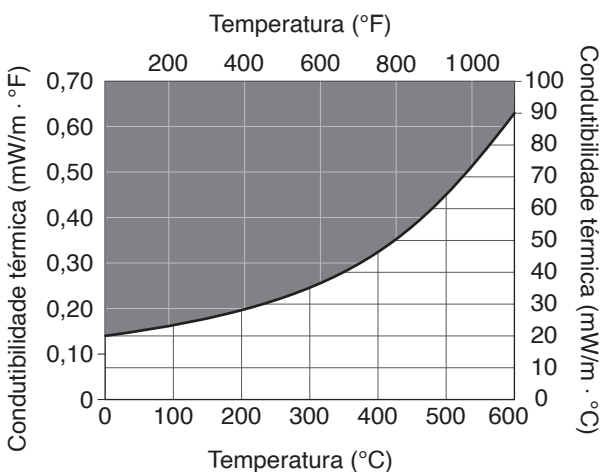
$$t_2 = \frac{s}{v} = \frac{80}{10} = 8 \text{ s}$$

Portanto, o tempo total gasto pela partícula durante todo o percurso é  $t = t_1 + t_2 = 10 + 8 = 18 \text{ s}$ .



## QUESTÃO 32

O aerogel, que pode ser utilizado para a limpeza de manchas de óleos em oceanos e outras águas, é um material sólido poroso extremamente leve derivado de um gel, cuja parte líquida foi substituída por um gás. O resultado desse processo é um bloco sólido com densidade extremamente baixa e várias outras propriedades notáveis, como a excelente eficiência enquanto isolante térmico e elétrico. O gráfico apresenta a condutibilidade térmica de um aerogel em função da sua temperatura.



“High-Performance Aerogel Insulation for Industrial and Commercial Applications”. Disponível em: <<https://www.aerogel.com>>. Acesso em: 7 maio 2021. (Adaptado)

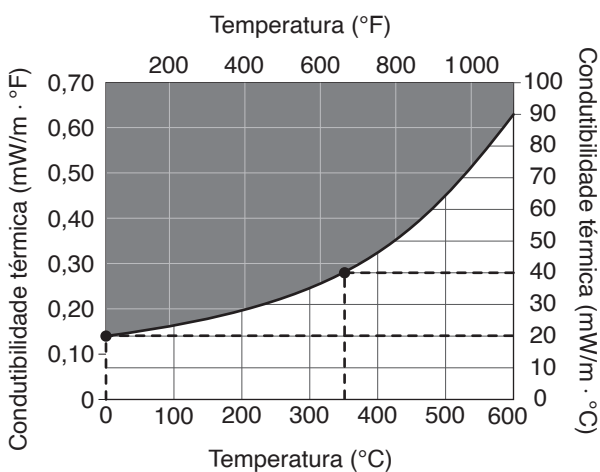
Uma placa de aerogel de 100 cm<sup>2</sup> e 2 mm de espessura foi testada para uso em trajes espaciais para isolar termicamente os astronautas em condições extremas. Nesse teste, um dos lados da placa ficou próxima de uma chama a 350 °C e o outro lado ficou em contato com uma superfície a 0 °C.

Sabendo que a condutibilidade térmica  $K$  do material é dada pelo valor médio entre a condutibilidade térmica da face quente e da face fria do material, qual é, aproximadamente, o fluxo de calor nesse material durante esse teste?

- (A) 0,5 W
- (B) 35,0 W
- (C) 52,5 W
- (D) 70,0 W
- (E) 525,0 W

GABARITO: C

Pelo gráfico, a condutibilidade  $K$  do material que fica entre 0 °C e 350 °C é de, aproximadamente:



$$K = \frac{40 + 20}{2} = 30 \text{ mW} / \text{m} \cdot \text{°C} = 30 \cdot 10^{-3} \text{ W} / \text{m} \cdot \text{°C}$$

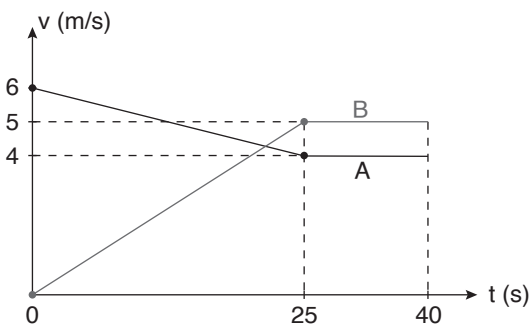
Considerando a área da placa ( $A = 100 \text{ cm}^2 = 100 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2$ ) e sua espessura ( $e = 2 \text{ mm} = 2 \cdot 10^{-3} \text{ m}$ ), para  $\Delta T = 350 - 0 = 350 \text{ °C}$ , tem-se:

$$\phi = \frac{K \cdot A \cdot \Delta T}{e}$$

$$\phi = \frac{30 \cdot 10^{-3} \cdot 100 \cdot 10^{-4} \cdot 350}{2 \cdot 10^{-3}} = 52,5 \text{ W}$$

### QUESTÃO 33

Os atletas A e B estão realizando um treino em uma pista retilínea. No instante  $t = 0$ , o corredor A diminui um pouco a sua velocidade em um movimento uniformemente variado enquanto o corredor B parte do repouso nesse mesmo instante e no mesmo sentido de A em um movimento uniformemente variado. Após 25 segundos de corrida, os dois mantêm suas velocidades constantes até o instante  $t = 40$  s, no qual ambos chegam juntos a um determinado ponto, finalizando seu treino. O gráfico mostra a velocidade  $v$  em função do tempo  $t$  dos atletas.



A distância que os atletas estavam um do outro no instante  $t = 0$  é igual a

- (A) 15,0 m.
- (B) 17,5 m.
- (C) 35,0 m.
- (D) 47,5 m.
- (E) 62,5 m.

### GABARITO: D

A área sob a curva do gráfico  $v \times t$  é numericamente igual à distância percorrida.

Para o atleta A, do instante  $t = 0$  até  $t = 25$  s, tem-se:

$$d_{1,A} = \frac{(6 + 4) \cdot 25}{2} \Rightarrow d_{1,A} = 125 \text{ m}$$

Do instante  $t = 25$  s até o instante  $t = 40$  s, tem-se:

$$d_{2,A} = (40 - 25) \cdot 4 \Rightarrow d_{2,A} = 60 \text{ m}$$

Logo, a distância total percorrida por ele é  $d_A = 125 \text{ m} + 60 \text{ m} = 185 \text{ m}$ .

Para o atleta B, do instante  $t = 0$  até  $t = 40$  s, tem-se:

$$d_B = \frac{(40 + (40 - 25)) \cdot 5}{2} \Rightarrow d_B = 137,5 \text{ m}$$

Assim, a distância percorrida a mais pelo atleta A foi de  $185 \text{ m} - 137,5 \text{ m} = 47,5 \text{ m}$ . Como os dois chegaram juntos ao mesmo ponto, o atleta A estava 47,5 m atrás de B no instante  $t = 0$ .

## QUESTÃO 34

Uma pessoa aquece água para preparar café utilizando a chama de um fogão. Nesse processo, ela utiliza água com temperatura inicial de 20 °C, que atinge a temperatura de ebulição em 8 minutos. Por uma distração, a pessoa esquece a água no fogo, o que causa a sua ebulição.

Considerando o momento em que a água começa a ferver, a ebulição de toda a água ocorrerá em um intervalo de tempo de

- (A) 8 minutos.
- (B) 10 minutos.
- (C) 54 minutos.
- (D) 62 minutos.
- (E) 80 minutos.

Note e adote:

Desconsidere as perdas de calor para o recipiente e para o ambiente. Considere que a potência da chama é constante.

Temperatura de ebulição da água: 100 °C.

Calor específico da água:  $c = 1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$ .

Calor latente de vaporização da água:  $L = 540 \text{ cal/g}$ .

## GABARITO: C

Para determinar o tempo total de evaporação da água, deve-se determinar a potência da chama do fogão. Como a potência é constante, a potência durante o aquecimento da água líquida e a potência durante a ebulição da água são iguais. Para o aquecimento da água líquida, tem-se o calor sensível; para a ebulição da água (mudança de fase), tem-se o calor latente. Para uma massa  $m$  de água, de calor específico  $c = 1 \text{ cal}/(\text{g} \cdot ^\circ\text{C})$  e calor latente  $L = 540 \text{ cal/g}$ , na temperatura inicial  $T_0 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$  e temperatura final (que é a temperatura de ebulição)  $T = 100 \text{ }^\circ\text{C}$ , que é aquecida até ferver por  $\Delta t_{\text{aquecimento}} = 8 \text{ min}$ , o tempo de fervura (vaporização) da água é:

$$P_{\text{aquecimento}} = P_{\text{vaporização}}$$

$$\frac{Q_{\text{sensível}}}{\Delta t_{\text{aquecimento}}} = \frac{Q_{\text{latente}}}{\Delta t_{\text{vaporização}}}$$

$$\frac{m \cdot c \cdot \Delta T}{\Delta t_{\text{aquecimento}}} = \frac{m \cdot L}{\Delta t_{\text{vaporização}}}$$

$$\frac{m \cdot 1 \cdot (100 - 20)}{8} = \frac{m \cdot 540}{\Delta t_{\text{vaporização}}}$$

$$10 = \frac{540}{\Delta t_{\text{vaporização}}} \Rightarrow \Delta t_{\text{vaporização}} = 54 \text{ min}$$

## QUESTÃO 35

*A centrifugação é amplamente usada no laboratório químico e no segmento industrial, em praticamente todo tipo de separação de sólidos em suspensão em líquidos ou de líquidos imiscíveis entre si [...]. Trata-se de uma das etapas de grandes unidades ou sistemas de filtração, que evita, assim, a saturação prematura dos filtros. Também é um processo-chave nas etapas de clarificação em plantas de tratamento de água residuais e esgotos. [...] A centrifugação também está presente no cotidiano, como na remoção da água de roupas de uma máquina de lavar, que funciona como uma centrífuga do tipo cesta durante a etapa de centrifugação.*

Alexander Rangel Bastos *et al.* "Separação sólido-líquido: centrífugas e papéis de filtro". *Química Nova*, v. 38, n. 5. (Adaptado)

Na centrifugação, a separação das substâncias ocorre pelo(a)

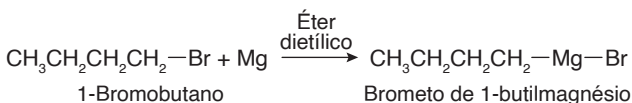
- (A) volume dos componentes.
- (B) quantidade dos compostos.
- (C) tamanho de suas partículas.
- (D) distinção entre suas massas.
- (E) diferença entre suas densidades.

### GABARITO: E

A centrifugação é uma técnica de separação de misturas por meio do uso da força centrífuga. Essa força acelera o processo de decantação, que se baseia na diferença de densidade entre os componentes da mistura e no fato de eles serem insolúveis entre si. Nesse processo, a substância mais pesada (com maior densidade) é forçada a se depositar no fundo do recipiente, enquanto a de menor densidade fica como sobrenadante.

## QUESTÃO 36

Haloalcanos e outros compostos com átomos de halogênios ligados a carbonos com hibridização  $sp^3$  ou  $sp^2$  são capazes de reagir com magnésio metálico para formar haletos de organomagnésio, chamados reagentes de Grignard, como apresentado a seguir. Os reagentes de Grignard são encontrados no estado sólido em temperatura ambiente e apresentam altas temperaturas de fusão e de ebulição.



Robert J. Ouellette; David Rawn. "Haloalkanes and Alcohols". *Organic Chemistry*, 2014. (Adaptado)

As características físicas dos reagentes de Grignard são explicadas pelo fato de esses compostos apresentarem uma ligação

- (A) metálica entre metais (magnésio e carbono).
- (B) covalente entre ametais (magnésio e bromo).
- (C) covalente entre ametais (magnésio e carbono).
- (D) iônica entre um metal (magnésio) e um ametal (bromo).
- (E) iônica entre um ametal (magnésio) e um metal (carbono).

**GABARITO: D**

O reagente de Grignard (nesse caso, o brometo de 1-butilmagnésio) apresenta uma ligação iônica entre o magnésio (metal) e o bromo (ametal) e outra ligação iônica entre o magnésio e o carbono (ametal), o que torna esse composto iônico, mesmo que ele apresente uma porção orgânica, que é o grupo  $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{CH}_2\text{—}$ . As ligações iônicas são formadas entre ametais e metais e são ligações muito fortes, o que faz com que esses compostos sejam sólidos em temperatura ambiente, pois suas temperaturas de fusão e de ebulição são elevadas.

## QUESTÃO 37

*Os poluentes atmosféricos são substâncias que, quando estão presentes na atmosfera, afetam negativamente a saúde dos seres humanos, animais e plantas ou geram desconforto na vida cotidiana. Nos últimos anos, tem crescido o interesse nesse tópico devido aos numerosos efeitos que causam sobre a vida no planeta. [...] O controle de emissões muitas vezes é realizado sem ferramentas que permitam avaliar os processos de dispersão de gases e determinar a concentração dos contaminantes. Nesse contexto, o desenvolvimento de experiências e modelos que permitem avaliar os processos de dispersão de poluentes emitidos na atmosfera torna-se importante.*

Gisela Marina Alvarez y Alvarez *et al.* "Análise experimental no túnel de vento dos processos de difusão de gases poluentes na atmosfera". *Estudos Tecnológicos em Engenharia*, v. 11, n. 2, 2015. (Adaptado)

Os poluentes atmosféricos migram de um local para outro na atmosfera em razão da

- (A) difusão, que faz com que os gases se espalhem nesse ambiente.
- (B) efusão e de sua tendência em ir para meios de menor pressão.
- (C) força da gravidade que atua sobre suas moléculas.
- (D) repulsão eletrostática entre suas partículas.
- (E) maior emissão de gases no últimos anos.

## GABARITO: A

A difusão está relacionada à capacidade que todos os gases têm de se espalhar e de se misturar espontaneamente com outros gases, formando misturas homogêneas. Dessa forma, o fenômeno que explica o espalhamento de poluentes em um meio gasoso (nesse caso, na atmosfera) é a difusão.

## QUESTÃO 38

O ibuprofeno é um dos anti-inflamatórios mais vendidos no Brasil. Esse remédio apresenta um pequeno número de átomos em sua estrutura quando comparado a outros fármacos do mesmo tipo. Considerando porcentagens em massa, sua molécula tem 75,7% de carbono, 8,7% de hidrogênio e o restante de oxigênio.

Sabendo que o ibuprofeno apresenta massa molar igual a 206 g/mol, sua fórmula molecular é

- (A)  $C_6H_6O_8$ .
- (B)  $C_8H_{14}O_6$ .
- (C)  $C_{12}H_{14}O_3$ .
- (D)  $C_{13}H_{18}O_2$ .
- (E)  $C_{15}H_{10}O$ .

Note e adote:

Massas molares (em g/mol): H = 1, C = 12, O = 16.

### GABARITO: D

Considerando a proporção fornecida, em 100 g de ibuprofeno, há 75,7 g de C, 8,7 g de H e  $100 - 75,7 - 8,7 = 15,6$  g de O.

Dividindo as massas pelas respectivas massas molares, têm-se:

$$n_C = \frac{75,7 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} \cong 6,31 \text{ mol}$$

$$n_H = \frac{8,7 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} \cong 8,7 \text{ mol}$$

$$n_O = \frac{15,6 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} \cong 0,98 \text{ mol}$$

Dividindo os valores em mol pelo menor deles, têm-se:

$$\text{Carbono: } \frac{6,31 \text{ mol}}{0,98 \text{ mol}} \cong 6,44$$

$$\text{Hidrogênio: } \frac{8,7 \text{ mol}}{0,98 \text{ mol}} \cong 8,88$$

$$\text{Oxigênio: } \frac{0,98 \text{ mol}}{0,98 \text{ mol}} = 1$$

Multiplicando pelo menor número inteiro possível para que todos sejam inteiros, têm-se:

$$\text{Carbono: } 6,44 \cdot 2 = 12,88 \cong 13$$

$$\text{Hidrogênio: } 8,88 \cdot 2 = 17,76 \cong 18$$

$$\text{Oxigênio: } 1 \cdot 2 = 2$$

Portanto, a fórmula mínima é  $C_{13}H_{18}O_2$ .

Checando se ela corresponde à fórmula molecular, verifica-se que sua massa molar é:

$$M_{C_{13}H_{18}O_2} = 13 \cdot 12 + 18 \cdot 1 + 2 \cdot 16 = 156 + 18 + 32 = 206 \text{ g/mol}$$

Portanto, como essa é a massa molar do ibuprofeno, sua fórmula molecular é  $C_{13}H_{18}O_2$ .

Outra forma de determinar a fórmula molecular do ibuprofeno é considerar a porcentagem em massa de cada elemento em sua composição. Para o carbono, tem-se:

$$\begin{array}{r} 206 \text{ g de ibuprofeno} \text{ ————— } 100\% \\ x \text{ ————— } 75,7\% \end{array}$$

$$x = \frac{75,7 \cdot 206}{100} \cong 156 \text{ g de C}$$

Como a massa molar do carbono é 12 g/mol, tem-se:

$$n_C = \frac{156 \text{ g}}{12 \text{ g/mol}} = 13 \text{ mol}$$

Para o hidrogênio, tem-se:

$$\begin{array}{r} 206 \text{ g de ibuprofeno} \text{ ————— } 100\% \\ y \text{ ————— } 8,7\% \end{array}$$

$$y = \frac{8,7 \cdot 206}{100} \cong 18 \text{ g de H}$$

Como a massa molar do hidrogênio é 1 g/mol, tem-se:

$$n_H = \frac{18 \text{ g}}{1 \text{ g/mol}} = 18 \text{ mol}$$

Para o oxigênio, tem-se:

$$\begin{array}{r} 206 \text{ g de ibuprofeno} \text{ ————— } 100\% \\ z \text{ ————— } 15,6\% \end{array}$$

$$z = \frac{15,6 \cdot 206}{100} \cong 32 \text{ g de O}$$

Como a massa molar do oxigênio é 16 g/mol, tem-se:

$$n_O = \frac{32 \text{ g}}{16 \text{ g/mol}} = 2 \text{ mol}$$

Portanto, a fórmula molecular do ibuprofeno é  $C_{13}H_{18}O_2$ .

## QUESTÃO 39

A ozonólise é uma reação que ocorre em duas etapas. A primeira, que é uma adição, ocorre entre o composto insaturado e o ozônio. Posteriormente, o intermediário formado (ozonídeo) se decompõe, formando os produtos finais. A reação do tetrafluoretileno com ozônio ocorre da seguinte forma:



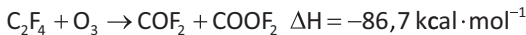
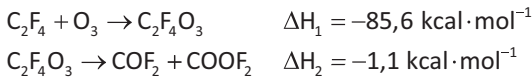
Tam V.-T. Mai *et al.* "Detailed kinetics of tetrafluoroethene ozonolysis".  
*Physical Chemistry Chemical Physics*, n. 44, 2018. (Adaptado)

Quais são a reação global do processo inverso ao apresentado e o seu valor de variação de entalpia?

- (A)  $\text{COF}_2 + \text{COOF}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{F}_4 + \text{O}_3$   $\Delta H = -86,7 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$   
(B)  $\text{C}_2\text{F}_4 + \text{O}_3 \rightarrow \text{COF}_2 + \text{COOF}_2$   $\Delta H = -84,5 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$   
(C)  $\text{COF}_2 + \text{COOF}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{F}_4\text{O}_3$   $\Delta H = +1,1 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$   
(D)  $\text{C}_2\text{F}_4\text{O}_3 \rightarrow \text{C}_2\text{F}_4 + \text{O}_3$   $\Delta H = +85,6 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$   
(E)  $\text{COF}_2 + \text{COOF}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{F}_4 + \text{O}_3$   $\Delta H = +86,7 \text{ kcal} \cdot \text{mol}^{-1}$

## GABARITO: E

Aplicando a lei de Hess, é possível determinar a reação global do processo apresentado:



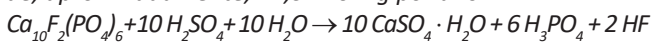
Portanto, a reação global inversa e a sua variação de entalpia são:





## QUESTÃO 40

O principal constituinte da rocha fosfática brasileira é a apatita (carbonatito,  $\text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6$ ), de origem ígnea. Nas indústrias brasileiras, o ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ) é produzido pelo ataque dessa rocha com ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) em meio aquoso, como mostra a reação. Esse processo forma o sulfato de cálcio ( $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), conhecido como fosfogesso, que é estocado e considerado resíduo devido ao seu conteúdo de impurezas. O fosfogesso formado no processo é filtrado e bombeado para lagoas, onde é estocado por um período suficiente para permitir a sua completa deposição. Esse resíduo é, então, transferido para pilhas próximas à instalação, onde é estocado a uma taxa de, aproximadamente,  $12,5 \cdot 10^9$  kg por ano.



Barbara Paci Mazzili. "Mineração de fosfato e produção de ácido fosfórico".

Disponível em: <<http://repositorio.ipen.br>>.

Acesso em: 24 set. 2021. (Adaptado)

Para produzir a massa anual de resíduo de fosfogesso apresentada, é necessário utilizar  $7,95 \cdot 10^9$  kg de ácido sulfúrico no processo de ataque da apatita. Se for utilizada uma massa de apatita igual a  $9 \cdot 10^9$  kg nesse processo, haverá

- (A) falta de, aproximadamente,  $8,2 \cdot 10^9$  kg de apatita para reagir.
- (B) falta de, aproximadamente,  $8,2 \cdot 10^{10}$  kg de apatita para reagir.
- (C) excesso de, aproximadamente,  $8,2 \cdot 10^8$  kg de apatita que não vai reagir.
- (D) excesso de, aproximadamente,  $8,1 \cdot 10^7$  kg de ácido sulfúrico que não vai reagir.
- (E) excesso de, aproximadamente,  $7,9 \cdot 10^9$  kg de ácido sulfúrico que não vai reagir.

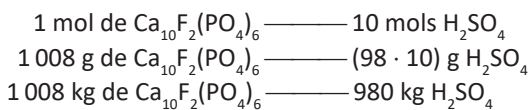
Note e adote:

Massas molares (g/mol):  $\text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6 = 1\,008$ ;  $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98$ ;  
 $\text{CaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O} = 154$ ;  $\text{H}_3\text{PO}_4 = 98$ .

Considere o rendimento reacional igual a 100%.

## GABARITO: C

Anualmente, a massa de fosfogesso formada é de  $12,5 \cdot 10^9$  kg. Para formar essa massa, considerando um rendimento reacional de 100%, é necessário utilizar  $7,95 \cdot 10^9$  kg de ácido sulfúrico nesse processo. De acordo com a equação química balanceada de produção do fosfogesso, determina-se a relação estequiométrica entre a apatita e o ácido sulfúrico para que, assim, se calcule se  $9 \cdot 10^9$  kg de apatita são suficientes para reagir.



Dessa forma, para reagir com  $7,95 \cdot 10^9$  kg de ácido sulfúrico, a massa necessária de apatita é:

$$\begin{array}{l} 1\,008 \text{ kg de } \text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6 \text{ ————— } 980 \text{ kg } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ x \text{ ————— } 7,95 \cdot 10^9 \text{ kg } \text{H}_2\text{SO}_4 \\ x = \frac{1008 \cdot 7,95 \cdot 10^9}{980} \cong 8,18 \cdot 10^9 \text{ kg de } \text{Ca}_{10}\text{F}_2(\text{PO}_4)_6 \end{array}$$

Como foram utilizados  $9 \cdot 10^9$  kg de apatita e apenas  $8,18 \cdot 10^9$  kg reagem com o ácido sulfúrico, que era o reagente limitante, haverá um excesso de aproximadamente  $9 \cdot 10^9 - 8,18 \cdot 10^9 = 0,82 \cdot 10^9 = 8,2 \cdot 10^8$  kg. Portanto,  $8,2 \cdot 10^8$  kg de apatita não reagiram, pois toda a massa de ácido sulfúrico foi consumida.

## QUESTÃO 41

As trocas de calor são essenciais para diversos processos industriais. Por vezes, elas ocorrem como consequência de uma etapa, e não como finalidade. A seguir são listados três processos de troca de calor industriais ou cotidianos.

- I. Em usinas nucleares, é necessário usar água para resfriar os reatores. Nesse processo, é comum ocorrer a liberação de fumaça durante o processo.
- II. Quando há transferência de nitrogênio líquido do caminhão-tanque para um reservatório em hospitais, verifica-se a formação de uma grossa camada de gelo sobre a mangueira de transferência.
- III. Quando um líquido gelado é deixado dentro de um copo, verifica-se a formação de gotas de água na parte externa do copo.

Com relação à água, os três processos de troca de calor descritos são:

	I	II	III
(A)	Endotérmico	Endotérmico	Endotérmico
(B)	Endotérmico	Endotérmico	Exotérmico
(C)	Endotérmico	Exotérmico	Exotérmico
(D)	Exotérmico	Endotérmico	Endotérmico
(E)	Exotérmico	Exotérmico	Endotérmico

### GABARITO: C

No processo de resfriamento de reatores, a água passa do estado líquido para o estado de vapor ao absorver o calor (energia) liberado pelas reações nucleares. Esse processo é endotérmico.

No processo de transferência de nitrogênio líquido, o vapor de água do ambiente sofre ressublimação e se solidifica sobre a superfície fria da mangueira. Esse processo é exotérmico.

No aparecimento de gotas de água sobre o copo gelado, o vapor de água sofre condensação e se deposita sobre a superfície fria do copo. Esse processo é exotérmico.

## QUESTÃO 42

Quando se trabalha com balões cheios com gás hélio, é de extrema importância saber o volume de gás que é usado em cada balão. Diferentes formatos e tamanhos de balão requerem volumes distintos de gás, como apresentado na figura.



Bolhas Cromus  
Balloons 24"

**15 balões**

**Total: 1,62 m<sup>3</sup> de gás**



Esferas Cromus  
Balloons 15"

**15 balões**

**Total: 0,45 m<sup>3</sup> de gás**

Disponível em: <<https://www.doctorflying.com.br>>.

Acesso em: 24 set. 2021. (Adaptado)

Sobre esse assunto, foram feitas as seguintes afirmações:

- I. Os 15 balões do tipo Bolhas Cromus têm aproximadamente  $3,14 \cdot 10^{25}$  átomos de gás hélio a mais do que os 15 balões do tipo Esferas Cromus.
- II. Um balão de hélio do tipo Bolha Cromus tem, aproximadamente,  $8,1 \cdot 10^{23}$  átomos de gás hélio.
- III. Aproximadamente  $8,1 \cdot 10^{24}$  átomos de gás hélio são necessários para encher dez balões do tipo Esferas Cromus.

Está correto o que se afirma em

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

Note e adote:

Considere que o hélio se comporta como um gás ideal e que os balões encontram-se nas CNTP. Admita que há apenas gás hélio nos balões.

Número de Avogadro =  $6,02 \cdot 10^{23}$  átomos/mol.

$1 \text{ m}^3 = 1\,000 \text{ L}$ .

Volume de 1 mol de gás nas CNTP = 22,4 L.

### GABARITO: B

**Afirmação I:** correta. De acordo com a imagem, para encher 15 balões do tipo Bolha Cromus, é necessário usar  $1,62 \text{ m}^3 = 1\,620 \text{ L}$  de gás hélio. Para encher os balões do tipo Esferas Cromus, é necessário usar  $0,45 \text{ m}^3 = 450 \text{ L}$  de gás hélio. Como o hélio se comporta como um gás ideal e está nas CNTP (1 atm e  $0^\circ\text{C}$ ), é possível determinar o número de mols de He presente em cada um desses volumes:

Balão Bolha Cromus

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de hélio} \text{ ————— } 22,4 \text{ L} \\ x \text{ ————— } 1\,620 \text{ L} \end{array}$$

$$x = \frac{1620}{22,4} \cong 72,3 \text{ mol}$$

Balão Esferas Cromus

$$\begin{array}{l} 1 \text{ mol de hélio} \text{ ————— } 22,4 \text{ L} \\ y \text{ ————— } 450 \text{ L} \end{array}$$

$$y = \frac{450}{22,4} \cong 20,1 \text{ mol}$$

Considerando o número de Avogadro, o número de átomos de hélio utilizado em cada balão é:

Balão Bolha Cromus

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$72,3 \text{ mol} \text{ ————— } z$$

$$z = 72,3 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cong 4,35 \cdot 10^{25} \text{ átomos de He}$$

Balão Esferas Cromus

$$1 \text{ mol} \text{ ————— } 6,02 \cdot 10^{23} \text{ átomos}$$

$$20,1 \text{ mol} \text{ ————— } w$$

$$w = 20,1 \cdot 6,02 \cdot 10^{23} \cong 1,21 \cdot 10^{25} \text{ átomos de He}$$

Dessa forma, os 15 balões do tipo Bolha Cromus vão ter aproximadamente  $4,35 \cdot 10^{25} - 1,21 \cdot 10^{25} = 3,14 \cdot 10^{25}$  átomos de hélio a mais do que os 15 balões do tipo Esferas Cromus.

**Afirmação II:** incorreta. Como 15 balões do tipo Bolha Cromus têm  $4,35 \cdot 10^{25}$  átomos de hélio, um balão desse tipo tem:

$$15 \text{ balões} \text{ ————— } 4,35 \cdot 10^{25} \text{ átomos de He}$$

$$1 \text{ balão} \text{ ————— } x$$

$$x = \frac{4,35 \cdot 10^{25}}{15} = 2,9 \cdot 10^{24} \text{ átomos de He}$$

Portanto, um balão do tipo Bolha Cromus tem aproximadamente  $2,9 \cdot 10^{24}$  átomos de hélio.

**Afirmação III:** correta. Como 15 balões do tipo Esferas Cromus têm  $1,21 \cdot 10^{25}$  átomos de hélio, dez balões desse tipo têm:

$$15 \text{ balões} \text{ ————— } 1,21 \cdot 10^{25} \text{ átomos de He}$$

$$10 \text{ balões} \text{ ————— } x$$

$$x = \frac{1,21 \cdot 10^{25} \cdot 10}{15} \cong 8,1 \cdot 10^{24} \text{ átomos de He}$$

Portanto, dez balões do tipo Esferas Cromus têm aproximadamente  $8,1 \cdot 10^{24}$  átomos de hélio.

## QUESTÃO 43

Ao girar o disco da tampa de uma garrafa térmica, parte do vapor escapa de seu interior. Isso acontece geralmente quando a garrafa fica muito cheia de líquido, o que faz com que o volume disponível seja pequeno para o ar na garrafa. Diante do aquecimento, a pressão do ar no interior da garrafa aumenta, e, ao abrir parcialmente a garrafa, a tendência é que o ar saia de dentro dela.

Uma garrafa foi quase totalmente preenchida com água fervente (a 100 °C) e imediatamente tampada. No interior da garrafa restaram apenas 20 mL de ar. Nessas condições, a pressão a que esse ar pode chegar é próxima a

- (A) 0,81 atm.
- (B) 1,00 atm.
- (C) 1,24 atm.
- (D) 1,49 atm.
- (E) 2,98 atm.

Note e adote:

Considere o ar como um gás ideal e que a pressão diz respeito somente ao ar contido na garrafa.

Volume molar do ar a 100 °C = 24 L/mol.

$R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ .

$T (\text{K}) = T (^\circ\text{C}) + 273$ .

## GABARITO: C

A 100 °C, 1 mol de ar ocupa 24 L. Assim, a quantidade, em mol, de ar (20 mL = 0,02 L) presente no interior da garrafa é:

$$\begin{aligned} 24 \text{ L} &\text{ ————— } 1 \text{ mol} \\ 0,02 \text{ L} &\text{ ————— } n \\ n &= \frac{0,02}{24} \cong 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol} \end{aligned}$$

Portanto, a pressão  $P$  do ar, considerando  $R = 0,08 \text{ atm} \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$ ,  $V = 0,02 \text{ L}$ ,  $n = 8,3 \cdot 10^{-4} \text{ mol}$  e  $T = 100 + 273 = 373 \text{ K}$ , é:

$$P \cdot V = n \cdot R \cdot T$$

$$P = \frac{n \cdot R \cdot T}{V} = \frac{8,3 \cdot 10^{-4} \cdot 0,08 \cdot 373}{0,02}$$

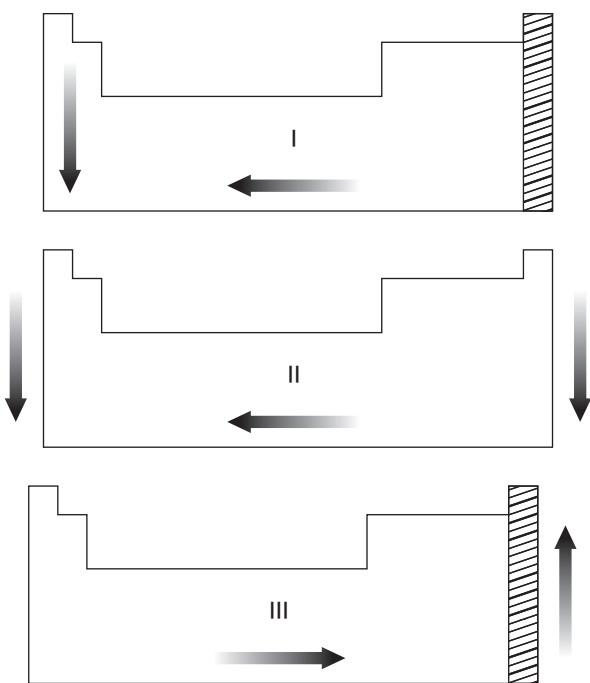
$$P \cong 1,24 \text{ atm}$$

## QUESTÃO 44

*Dmitri Ivanovich Mendeleev (1834-1907) foi considerado o “pai da tabela periódica”, pois, em 1869, organizou os elementos químicos em filas horizontais em ordem crescente de massa atômica e mostrou que, nas linhas verticais, havia elementos com propriedades químicas e físicas semelhantes. Foi o primeiro trabalho que conseguiu relacionar as propriedades periódicas (que se repetiam em intervalos regulares) dos elementos e é a classificação periódica usada atualmente.*

“Organização da tabela periódica”.  
Disponível em: <<https://m.manualdaquimica.com>>.  
Acesso em: 25 ago. 2021. (Adaptado)

Com relação ao comportamento das propriedades periódicas dos elementos na classificação periódica atual, considere as três propriedades periódicas apresentadas na imagem, na qual as setas indicam o sentido de crescimento.



As propriedades I, II e III são, respectivamente:

	I	II	III
(A)	Raio atômico	Eletronegatividade	Eletropositividade
(B)	Eletropositividade	Raio atômico	Eletronegatividade
(C)	Eletropositividade	Eletronegatividade	Raio atômico
(D)	Eletronegatividade	Raio atômico	Eletropositividade
(E)	Eletronegatividade	Eletropositividade	Raio atômico

Note e adote:

Nas imagens, a coluna hachurada é composta de elementos químicos que não apresentam a propriedade periódica cujo comportamento está descrito.

### GABARITO: B

A coluna hachurada é a da família dos gases nobres. Esses elementos não têm a tendência de ganhar elétrons ou de formar compostos. Portanto, eles não apresentam as seguintes propriedades periódicas: afinidade eletrônica (energia liberada quando um átomo gasoso recebe um elétron), eletronegatividade (tendência de atrair os elétrons em uma ligação) e eletropositividade (tendência em perder elétrons em uma ligação). Portanto, I e III são necessariamente uma dessas propriedades citadas. O comportamento descrito em I é a eletropositividade, que aumenta de cima para baixo em uma família e da direita para a esquerda em um período e está relacionada ao caráter metálico da substância. O comportamento descrito em III pode ser a afinidade eletrônica ou a eletronegatividade, que aumentam de baixo para cima em uma família e da esquerda para a direita em um período.

Em II, observa-se o aumento de cima para baixo em uma família e da esquerda para a direita. A propriedade descrita é o raio atômico, que cresce com o aumento do número de camadas eletrônicas (em uma família) e com a diminuição do número atômico (em um período).

**Romance II ou Do Ouro Incansável**

- 5 *Mil bateias vão rodando  
sobre córregos escuros;  
a terra vai sendo aberta  
por intermináveis sulcos;  
infinitas galerias  
penetram morros profundos.*
- 10 *De seu calmo esconderijo,  
o ouro vem, dócil e ingênuo;  
torna-se pó, folha, barra,  
prestígio, poder, engenho...  
É tão claro! — e turva tudo:  
honra, amor e pensamento.*
- 15 *Borda flores nos vestidos,  
sobe a opulentos altares,  
traça palácios e pontes,  
eleva os homens audazes,  
e acende paixões que  
[alastram  
sinistras rivalidades.*
- 20 *Pelos córregos, definham  
negros a rodar bateias.  
Morre-se de febre e fome  
sobre a riqueza da terra:  
uns querem metais luzentes,  
outros, as redradas pedras.*
- 25 *Ladrões e contrabandistas  
estão cercando os caminhos;  
cada família disputa  
privilégios mais antigos;  
os impostos vão crescendo  
e as cadeias vão subindo.*
- 30 *Por ódio, cobiça, inveja,  
vai sendo o inferno traçado.  
Os reis querem seus tributos,  
— mas não se encontram  
[vassalos.*
- 35 *Mil bateias vão rodando,  
mil bateias sem cansaço.*
- 40 *Mil galerias desabam;  
mil homens ficam sepultos;  
mil intrigas, mil enredos  
prendem culpados e justos;  
já ninguém dorme tranquilo,  
que a noite é um mundo de  
[sustos.*
- 45 *Descem fantasmas dos  
[morros,  
vêm almas dos cemitérios:  
todos pedem ouro e prata,  
e estendem punhos severos,  
mas vão sendo fabricadas  
muitas algemas de ferro.*

Cecília Meireles. *Romanceiro da Inconfidência*.  
Rio de Janeiro: Nova Aguilar, 1977.

**QUESTÃO 45**

No poema apresentado, tecem-se críticas a uma problemática nas minas de extração de metais nobres. Sobre o poema e os metais citados, é correto afirmar que, no trecho

- (A) “todos pedem ouro e prata, / e estendem punhos severos, / mas vão sendo fabricadas muitas algemas de ferro.” (L. 45-48), o eu lírico evidencia o maior valor do ferro como metal.
- (B) “uns querem metais luzentes, / outros, as redradas pedras.” (L. 23-24), o eu lírico refere-se à propriedade de brilho metálico do ouro e da prata, que é inexistente no ferro puro.
- (C) “Pelos córregos, definham / negros a rodar bateias.” (L. 19-20), fica evidente que o método de separação usado para a obtenção de ouro era a destilação.
- (D) “o ouro vem, dócil e ingênuo; / torna-se pó, folha, barra” (L. 8-9), o eu lírico se remete indiretamente à propriedade de maleabilidade do ouro.
- (E) “Borda flores nos vestidos” (L. 13), o eu lírico cita a aplicação do ouro na forma de fio, o que demonstra a sua alta resiliência.

**GABARITO: D**

O ouro é um metal maleável, ou seja, pode ser facilmente moldado em lâminas ou folhas. No trecho indicado, a autora menciona essa propriedade de maneira indireta.

## QUESTÃO 46

Levando em consideração o poema e as relações que estabelece com o conjunto de *Romanceiro da Inconfidência*, é correto afirmar que, na avaliação do eu lírico, a corrida do ouro, iniciada ainda no século XVII e que se estendeu pelo XVIII, em Minas Gerais,

- (A) teve, inicialmente, consequências brutais para a sociedade brasileira, mas as riquezas resultaram no florescimento da democracia e do pensamento ilustrado.
- (B) é expressão das contradições da alma humana entre o bem e o mal, manifestadas nas antíteses presentes em “pó, folha, barra, / prestígio, poder, engenho...”.
- (C) foi motivada por manifestações de anseios ancestrais, em disputas de populações indígenas tradicionais, exatamente os “fantasmas” da última estrofe.
- (D) degrada os homens e a sociedade da época, despertando o que há neles de pior: a exploração desmedida, a escravidão, a corrupção, a miséria e a violência.
- (E) é descrita de forma exagerada, contrariando a tradição histórica, de modo a valorizar a relativa estabilidade política posterior, do período da Inconfidência Mineira.

### GABARITO: D

De maneira geral, é correto afirmar que o que caracteriza a corrida do ouro, descrita no “Romance II ou Do Ouro Incansável” é, precisamente, e de maneira sintética, a degradação dos sujeitos envolvidos nessa exploração das riquezas mineiras. A terra se vê escalavrada pela ação humana (na primeira estrofe), e homens são brutalmente explorados por outros homens (na brutalidade da escravidão explicitamente descrita na quarta estrofe), em contexto marcado pela miséria (“Morre-se de febre e fome sobre a riqueza da terra”). O ambiente é caracterizado pela ambição generalizada, na terceira, quinta e sexta estrofes, seja entre homens comuns, seja entre agentes da Coroa – incluído aí o próprio rei, também contaminado pela cobiça. Nas duas últimas estrofes, as tragédias se acumulam, custando muitas vidas, em um panorama geral de violência.

Não se pode afirmar que o poema associe a exploração do ouro ao florescimento da democracia nas Minas Gerais do século XVIII; o próprio resultado final da Inconfidência que não aconteceu revela que ainda muitos anos separavam o Brasil da democracia: a brutalidade da condenação de Tiradentes tinha por projeto inibir violentamente movimentos daquele tipo no Brasil. As expressões “pó, folha, barra, / prestígio, poder, engenho...” referem-se ao ouro colhido nas minas: as três primeiras contêm formas concretas desse metal, e as três últimas referem-se a suas expressões simbólicas: a posse do ouro leva ao prestígio, ao poder e à inventividade — embora haja aí oposição entre sentido literal e figurado, não se verifica antítese entre o bem e o mal. Os fantasmas da última estrofe não são povos indígenas ancestrais de Minas Gerais, mas exploradores que perderam a vida na brutalidade das disputas pelo ouro; trata-se de almas cobiçosas, que mesmo após a morte ainda insistem em enriquecer. O período da Inconfidência Mineira não é descrito como estável no *Romanceiro da Inconfidência*, e, da mesma forma, não se pode afirmar que a descrição da corrida do ouro, no Romance II, contrarie a tradição histórica.

## QUESTÃO 47

No poema selecionado, observa-se que o eu lírico refere-se ao sentimento antimetropolitano que animava os inconfindentes nos versos:

- (A) “Descem fantasmas dos morros, / vêm almas dos cemitérios: / todos pedem ouro e prata, / e estendem punhos severos”.
- (B) “Mil bateias vão rodando / sobre córregos escuros; / a terra vai sendo aberta por intermináveis sulcos”.
- (C) “Morre-se de febre e fome / sobre a riqueza da terra: / uns querem metais luzentes, / outros, as redradas pedras.”.
- (D) “Os reis querem seus tributos, / — mas não se encontram vassalos. / Mil bateias vão rodando, / mil bateias sem cansaço.”.
- (E) “Ladrões e contrabandistas / estão cercando os caminhos; / cada família disputa / privilégios mais antigos”.

## GABARITO: D

Embora houvesse um ou outro líder que desejasse promover políticas econômicas modernizadoras, o motivo principal da Inconfidência foi a revolta da elite local contra o excesso de impostos cobrados pela Coroa portuguesa, principalmente quando foi instituída a derrama para cobrar os impostos atrasados.



## QUESTÃO 48

*A economia agrária colonial sempre teve por tipo a grande exploração rural. Estão aí as lavouras de cana e os engenhos de açúcar – nossa principal riqueza de então –, os extensos latifúndios dedicados à pecuária; enfim, as demais indústrias agrícolas que, embora em menor escala, sempre se revestem do mesmo caráter de grandes explorações.*

Caio Prado Júnior. *Evolução política do Brasil*. São Paulo: Companhia das Letras, 2012. p. 18.

No Brasil colonial, a prática da *plantation* tinha como objetivo o(a)

- (A) desenvolvimento de um mercado interno.
- (B) enriquecimento da metrópole portuguesa.
- (C) criação de um método sustentável.
- (D) estímulo à agricultura familiar.
- (E) exploração extrativista.

**GABARITO: B**

O desenvolvimento de grandes lavouras para a produção de açúcar objetivava enriquecer a metrópole. Grande parte da riqueza gerada por essa atividade econômica não permanecia na colônia, mas destinava-se a Portugal.

## QUESTÃO 49

*Rodney Hilton mostrou muito bem, para a França e para a Inglaterra, como as cidades medievais não só concordavam com as estruturas feudais gerais, mas faziam parte delas. O sistema feudal, em sua essência, manteve-se até a Revolução Francesa. Por isso, pode-se dizer que a Idade Média legou à Europa uma economia e uma sociedade fundadas em relações cidade-campo nas quais, mais que antagonismo cultural, havia a complementaridade e a exploração da zona rural pelas cidades que triunfaram.*

Jacques Le Goff. *As raízes medievais da Europa*.  
Petrópolis: Vozes, 2007. p. 150. (Adaptado)

O final da Idade Média foi marcado pela transição do modelo feudal clássico para um novo arranjo e se caracterizou pela

- (A) ruptura com a mentalidade feudal em meio a um mundo marcado pelo desenvolvimento urbano e capitalista.
- (B) substituição de uma realidade feudal por uma sociedade urbana, assinalando uma ruptura profunda da estrutura social.
- (C) continuidade de elementos econômicos do feudalismo, em contraste com a supressão dos elementos sociais e políticos.
- (D) diferença entre os processos de transformação da Inglaterra e da França, que atravessaram um processo revolucionário na Idade Média.
- (E) permanência de elementos feudais ao longo de toda a Idade Moderna, embora já houvesse uma economia na qual predominava o elemento urbano.

**GABARITO: E**

O texto de Jacques Le Goff destaca dois elementos: a convivência entre ambiente urbano e feudalismo e a manutenção de estruturas feudais até a Revolução Francesa.

## QUESTÃO 50

*Os núcleos mineradores demandaram um número crescente de escravizados – a capitania das Minas Gerais seria, em breve, a maior concentradora de escravizados do país – exercendo um efeito de drenagem sobre as áreas agrícolas do Nordeste e, também, relançando, agora a partir do Rio de Janeiro, o tráfico negreiro, como uma fonte inesgotável de lucros.*

Maria Yedda Linhares. *História Geral do Brasil*. Rio de Janeiro: Campus, 1990. p. 87. (Adaptado)

Considere o texto apresentado e analise as quatro afirmações a seguir.

- I. A mineração era uma atividade que trazia mais lucros imediatos, por isso muitos senhores de engenho migraram com seus escravizados para a região das minas.
- II. A atividade mineradora permitia uma maior mobilidade social, pois o ouro de aluvião podia ser facilmente contrabandeado.
- III. O garimpo concentrou um grande número de trabalhadores livres, o que reduziu a necessidade de tráfico negreiro, por isso os escravizados passaram a desembarcar no Porto do Rio de Janeiro.
- IV. Durante o ciclo do ouro, uma das transformações econômicas do Brasil Colônia foi a transição de uma economia de exportação para uma de importação.

Estão corretas apenas as afirmações

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

## GABARITO: A

**Afirmação I:** correta. Durante esse período, as atividades agrícolas não proporcionavam tanto lucro imediato quanto o garimpo do ouro, por isso a mineração foi mais lucrativa para aqueles senhores que puderam se mudar com seus escravizados para Minas Gerais a fim de explorar esse ramo econômico.

**Afirmação II:** correta. Em relação a outras atividades econômicas da colônia que eram monopolizadas por senhores de engenho ou traziam baixa lucratividade, o garimpo do ouro de aluvião era uma atividade mais vantajosa para os chamados homens livres pobres. Tal fato potencializou uma mobilidade social inédita na colônia, apesar do paulatino endurecimento das regras contrárias ao contrabando (como a necessidade de fundição do ouro e o maior efetivo militar/policial nos distritos diamantinos e auríferos).

**Afirmação III:** incorreta. Para extrair o ouro de aluvião, não eram necessários equipamentos sofisticados ou grandes investimentos; por isso, muitas pessoas se dirigiram para a região das minas. No entanto, o tráfico negreiro não foi reduzido nesse período. O preço dos escravizados, inclusive, aumentou, pois havia uma grande demanda por africanos escravizados que tivessem experiência com a extração de minérios e pedras preciosas.

**Afirmação IV:** incorreta. De fato, a colônia passou a importar mais à medida que a imigração e a emigração regional para Minas Gerais aumentaram. Sem poder produzir alimentos nas próprias redondezas das minas, foi necessário, por algumas décadas, importar artigos inéditos – considerando ainda que o surto populacional em Minas Gerais não poderia ser alimentado apenas com a produção interna. Entretanto, não é possível dizer que o centro da economia colonial passou a ser a importação, uma vez que a função primordial do Brasil ainda era a de exportador de gêneros mercantis para Portugal.

## QUESTÃO 51

*[...] são os maiores perigos que proporcionam as maiores honras, seja às cidades, seja aos indivíduos. Foi assim que nossos pais enfrentaram os persas, embora não tivessem tantos recursos quanto nós, e tenham tido de abandonar até os que possuíam; mais por sua vontade que por sorte, e com uma coragem maior que a sua força, repeliram o Bárbaro e nos elevaram à grandeza presente. Não devemos ficar atrás deles, e sim defender-nos contra nossos inimigos com todos os recursos disponíveis, para entregar à posteridade um império não menor.*

“Discurso de Péricles”. In: Tucídides. *História da Guerra do Peloponeso*. Brasília: Editora UnB, 1987. p. 88.

O discurso registrado por Tucídides revela o cenário da Guerra do Peloponeso, na qual as ligas de Delos e do Peloponeso

- (A) se dissolveram e houve a submissão voluntária de Atenas à Macedônia, que era comandada por Alexandre III.
- (B) se confrontaram devido às aspirações autoritárias e hierarquizantes de Atenas, que desejava se sobrepor às demais.
- (C) mantiveram uma aliança próspera pautada nos preceitos democráticos e centrada no comando horizontalizado de Atenas.
- (D) decidiram oferecer cidadania plena aos estrangeiros, além de aceitarem de bom grado as suas contribuições culturais.
- (E) lutaram lado a lado contra a iminente dominação macedônica dos povos da Península Balcânica.

### GABARITO: B

A Guerra do Peloponeso ocorreu após as Guerras Médicas dos gregos contra o povo persa. Para derrotá-los, as cidades-Estado gregas uniram-se e estabeleceram uma aliança chefiada e administrada militarmente por Atenas. Após o conflito, porém, Atenas manteve a relação de centralidade, na qual se sobrepôs às outras cidades com seu poderio e sua rede de cobrança de impostos. Tal manutenção gerou, com o tempo, insatisfações que foram concentradas na ação opositora de Esparta, iniciando a cisão que deu origem à Liga de Delos e à Liga do Peloponeso e, posteriormente, à Guerra do Peloponeso.

## QUESTÃO 52

*Quem me dera ao menos uma vez  
Ter de volta todo o ouro que entreguei a quem  
Conseguiu me convencer que era prova de amizade  
Se alguém levasse embora até o que eu não tinha  
[...]*

*Quem me dera ao menos uma vez  
Fazer com que o mundo saiba que seu nome  
Está em tudo e mesmo assim  
Ninguém lhe diz ao menos obrigado  
Quem me dera ao menos uma vez  
Como a mais bela tribo  
Dos mais belos índios  
Não ser atacado por ser inocente*

Renato Russo. "Índios". Intérprete: Legião Urbana. In: *Dois*. EMI, 1986.

Nos versos selecionados da canção "Índios", observa-se, durante o Brasil Colônia, a

- (A) violência praticada pelos portugueses contra os indígenas.
- (B) ânsia de vingança dos povos indígenas que foram escravizados.
- (C) disputa entre os povos indígenas pela posse das terras demarcadas.
- (D) valorização da história dos povos indígenas pela sociedade da época.
- (E) incapacidade dos indígenas de se adaptarem ao trabalho escravizado.

**GABARITO: A**

A canção de Renato Russo expõe poeticamente o processo de dominação cultural e material consumado durante a colonização do Brasil por parte dos europeus. Versos como "Não ser atacado por ser inocente" e "Ter de volta todo o ouro que entreguei a quem / Conseguiu me convencer que era prova de amizade" são excertos que evidenciam as diversas violências praticadas por portugueses contra os povos indígenas.

## QUESTÃO 53

*Somente depois de mais de dois séculos de luta entre plebeus insatisfeitos e patrícios poderosos é que os plebeus conseguiram progressivamente obter direitos políticos iguais aos dos nobres. Por volta de 450 a.C., os plebeus conseguiram que as leis segundo as quais as pessoas seriam julgadas fossem registradas por escrito, numa tentativa de evitar as injustiças do tempo em que as leis não eram escritas e os cônsules, sempre da nobreza de sangue, administravam a justiça como bem entendiam, conforme suas conveniências.*

Pedro Paulo Funari. *Grécia e Roma*. São Paulo: Contexto, 2002. p. 82.

Ao longo do período republicano, os plebeus conquistaram paulatinamente direitos e

- (A) puderam ocupar vagas no Senado, no qual foram maioria até o início dos triunviratos.
- (B) suplantaram o poder político decisório dos patrícios, por isso foram perseguidos e tiveram seus direitos cassados.
- (C) reformaram as lógicas judiciárias romanas, apesar de alguns tribunos terem sido combatidos pelo poder econômico patrício.
- (D) transformaram o registro das leis e dos regimentos coletivos, de forma a disponibilizá-los à maioria letrada que formava a sociedade romana.
- (E) conseguiram abolir a divisão política e econômica baseada na lógica da posição social por nascimento, mas sofreram o golpe que instituiu o império.

## GABARITO: C

Ao longo da República, os plebeus conquistaram diversos direitos, como de se casarem com patrícios, não serem escravizados em certas situações e serem representados politicamente por meio dos tribunos da plebe; além disso, fizeram com que as leis fossem escritas e afixadas em espaços públicos. Entretanto, isso não significou que defensores dessas causas não sofressem oposição, atentados e até assassinatos por parte de outros indivíduos, representantes de outros interesses de classe.

## QUESTÃO 54

*O Brasil tornou-se uma colônia que era voltada a abastecer o mercado europeu com produtos tropicais e se caracterizava por um sistema de trabalho com base na escravidão, principalmente o dos trabalhadores africanos importados. A cultura da cana-de-açúcar encontrou nas terras brasileiras, até então exploradas, fatores climáticos e geográficos que permitiram o sucesso de seu cultivo.*

Stuart Schwartz. "O Brasil colonial, c. 1580-1750: as grandes lavouras e a periferia". *História da América Latina colonial*. São Paulo: Edusp; Brasília: FUNAG, 2004. v. II. p. 340.

Além dos fatores mencionados no texto, outro que contribuiu para o desenvolvimento da atividade açucareira no Brasil foi a

- (A) expulsão dos holandeses após invadirem o Nordeste brasileiro.
- (B) facilidade em contratar indígenas para trabalhar nos engenhos.
- (C) experiência anterior dos portugueses com a produção de açúcar.
- (D) parceria estabelecida entre grandes e pequenos proprietários rurais.
- (E) necessidade de a Coroa portuguesa garantir renda a colonos pobres.

**GABARITO: C**

Os portugueses haviam consolidado uma experiência açucareira, próxima à *plantation*, com a exploração dos Açores desde o século XV, como consequência do percurso do périplo africano. A partir de 1530, verificou-se que o Brasil tinha em seu litoral uma condição climática e geográfica similar à das ilhas africanas; instauram-se, assim, as condições para uma produção colonial na América portuguesa.

## QUESTÃO 55

*Desde meados do século VIII que o corpo do rei dos Francos era também impregnado dos santos óleos. O seu espírito achava-se, pois, impregnado de sapientia. Tomava lugar entre os sábios, misteriosamente advertidos das intenções divinas, entre os oratores. [...] O rei sabe, pois, ler um livro escrito em latim, sabe salmodiar a oração. Mas não sabe o bastante para tirar todo o proveito da luz que lhe vem do céu. Precisa de auxiliares que o ajudem a decifrar a mensagem. Disso são capazes os outros oratores que não estão, como ele, afastados da reflexão sobre as coisas sagradas pelas preocupações militares.*

Georges Duby. *As três ordens, ou o imaginário do feudalismo*. Lisboa: Editorial Estampa, 1982. (Adaptado)

Acerca do contexto histórico e geográfico do Reino Franco, é correto afirmar que seus reis, ao longo do tempo,

- (A) foram posicionados horizontalmente na hierarquia de poder, ao lado dos sábios da Igreja.
- (B) reduziram o poder dos nobres militares a fim de concentrarem cada vez mais o poder em suas próprias mãos.
- (C) estimularam a separação entre o poder temporal e o poder religioso para facilitar a fragmentação política nos feudos.
- (D) mantiveram-se abertos às mensagens doutrinárias trazidas tanto pela Igreja Católica Romana como pela Igreja Ortodoxa.
- (E) aproximaram-se da Igreja Católica com a finalidade de se fortalecerem e reproduzirem seu poder político em seus domínios.

### GABARITO: E

O Reino Franco foi o maior dos reinos bárbaro-latinos, pois conseguiu aglutinar o poder militar e político de linhagens consideradas nobres com o denominador comum do catolicismo. Dessa forma, tal união de poderes fortaleceu política e economicamente tanto as dinastias francas como a Igreja Católica.



## QUESTÃO 56

*De qualquer forma, à medida que a população nativa declinava no litoral, crescia sensivelmente a escravidão africana. E quanto mais se aprofundava o debate sobre a questão indígena, mais se afirmava na consciência social, sobretudo dos jesuítas, a associação entre escravidão e cidadãos africanos.*

Ronaldo Vainfas. *Ideologia e escravidão*: os letrados e a sociedade escravista no Brasil colonial. Petrópolis: Vozes, 1986. p. 80. (Adaptado)

Um dos motivos que levaram os portugueses a substituir a mão de obra escravizada indígena pela escravizada africana durante o Brasil Colônia foi o(a)

- (A) incapacidade dos indígenas de cultivar a terra.
- (B) Santa Inquisição impedir a catequização dos indígenas.
- (C) escravização africana não apresentar resistências como a indígena.
- (D) tráfico de escravizados africanos trazer mais lucros para os portugueses.
- (E) número de pessoas passíveis de escravização na África ser maior que no Brasil.

## GABARITO: D

A substituição da mão de obra escravizada indígena pela africana trazia um benefício para a Coroa: ela podia ser mais controlada, monopolizada. A logística do tráfico ficaria na mão do rei e de seus autorizados, trazendo lucro no contexto do mercado de mão de obra. Com a proibição da escravização indígena, os colonos eram forçados a obter mão de obra cotada com um valor mais alto e, necessariamente, com a mediação da Coroa.

## QUESTÃO 57

*O Acordo de Associação Mercosul-União Europeia tem levantado questionamentos acerca de seus impactos para o desenvolvimento do Brasil. O ingresso facilitado no mercado europeu não trará ganhos substanciais aos diferentes setores econômicos brasileiros, inclusive ao agronegócio, pois o Pacto Agrícola Comum europeu não sofrerá alterações, enquanto as exportações brasileiras deverão respeitar quotas para seu ingresso no mercado europeu. No que diz respeito às compras governamentais, o acordo abrirá o mercado brasileiro para empresas europeias, que competirão em condições de assimetria com suas congêneres nacionais, até então protegidas.*

“Acordo Mercosul-União Europeia: por onde anda?”. Disponível em: <<https://www.cartacapital.com.br>>. Acesso em: 4 out. 2021. (Adaptado)

Considerando o texto, é correto afirmar que os questionamentos sobre os impactos do acordo Mercosul-União Europeia referem-se ao fato de que, para o Brasil, sua aplicação poderá

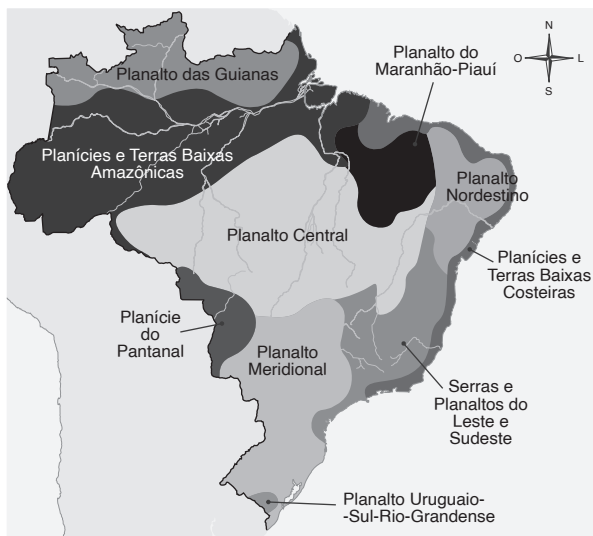
- (A) reduzir a dependência de tecnologia externa.
- (B) gerar um novo ciclo de industrialização no país.
- (C) acelerar o processo de reprimarização da economia.
- (D) promover a estatização dos setores menos competitivos.
- (E) extinguir os contratos de Parceria Público-Privada (PPP).

### GABARITO: C

O processo de reprimarização da economia brasileira está em curso há décadas. Depois de uma experiência industrial limitada e uma ampla abertura aos interesses econômicos externos por meio da ação de entidades como o FMI e o Banco Mundial, o país se insere no mercado mundial por meio da produção e da exportação de *commodities*. Essa realidade deverá se intensificar a partir do momento em que a abertura para a entrada de produtos europeus ocorrer, de modo que o consumo de produtos importados deverá aumentar e a demanda por produtos nacionais poderá diminuir. Por outro lado, a entrada de *commodities* brasileiras em países da União Europeia também é limitada por protecionismos internos, o que criará uma assimetria nessa relação, a qual poderá ser prejudicial ao país.

## QUESTÃO 58

Aziz Ab'Sáber



Jonathan Kreutzfeld. "Relevo brasileiro e formas". Disponível em: <<https://docplayer.com.br>>. Acesso em: 5 out. 2021.

Jurandyr Ross



Disponível em: <<https://natalgeo.blogspot.com>>. Acesso em: 5 out. 2021.

Ao comparar essas imagens, conclui-se que as classificações de Aziz Ab'Sáber e de Jurandyr Ross são

- (A) opostas, pois cada geógrafo analisou uma região específica.
- (B) diferentes, pois Ross contou com recursos de sensoriamento remoto.
- (C) divergentes, pois Ab'Sáber desconsiderou o nível altimétrico e o clima.
- (D) conflitantes, pois a classificação de Ross substituiu os estudos de Ab'Sáber.
- (E) equivalentes, pois cada geógrafo se limitou a nomear as unidades de relevo.

**GABARITO: B**

Os critérios utilizados por ambos os geógrafos consideram os processos geomorfológicos de alteração do relevo, erosão e sedimentação na formulação de suas classificações, apesar da diferença dos recursos que ambos possuíam. Enquanto Aziz Ab'Sáber realizou a sua classificação com base em trabalhos de campo ao longo de toda a sua carreira, Jurandyr Ross fez uso de técnicas mais modernas de sensoriamento remoto e, apesar de considerar o trabalho de Aziz Ab'Sáber, não desconsiderou o nível altímetro em sua classificação.

## QUESTÃO 59

*Horas após terremoto de magnitude 7,2 na manhã deste sábado [14 de agosto de 2021], causando destruição principalmente no sul do país e deixando ao menos 304 mortos, além de 1 800 feridos, o Haiti foi atingido por um novo tremor, de menor intensidade, com magnitude 5,8. O primeiro sismo foi registrado às 8h29 locais (9h29 no horário de Brasília) e seu epicentro foi no sudoeste da ilha de Hispaniola, a 160 km da capital haitiana, Porto Príncipe. Dez minutos depois, houve uma réplica de magnitude 5,2.*

Sylvia Colombo. “Novo tremor atinge o Haiti após terremoto que deixou centenas de mortos”.

Disponível em: <<https://www.folha.uol.com.br>>.

Acesso em: 6 out. 2021.

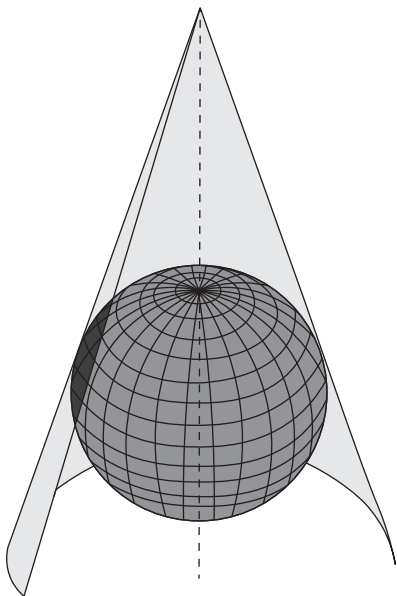
Tremores como os mencionados no texto são bastante comuns no Haiti porque o país situa-se em uma região em que há

- (A) soerguimento de cadeias oceânicas.
- (B) formação de dorsais oceânicas.
- (C) epirogênese negativa do relevo.
- (D) presença de fossas tectônicas.
- (E) encontro de placas tectônicas.

### GABARITO: E

O Haiti se encontra em uma região em que há o encontro das placas tectônicas Caribenha e Norte-americana, além da presença das falhas geológicas Setentrional e Enriquillo-Plantain Garden. Assim, a região é uma das mais atingidas por atividades sísmicas no mundo.

## QUESTÃO 60



“As projeções cartográficas”. Disponível em:  
<<https://atlasescolar.ibge.gov.br>>.  
Acesso em: 5 out. 2021. (Adaptado)

A respeito da forma da projeção cartográfica apresentada, é correto afirmar que se trata de uma projeção cônica

- (A) polar, cujo plano é tangente ao polo.
- (B) azimutal, cujo plano é tangente ao Equador.
- (C) normal, cujo eixo é paralelo ao eixo da Terra.
- (D) horizontal, cujo eixo é inclinado em relação ao eixo da Terra.
- (E) transversal, cujo eixo é perpendicular em relação ao eixo da Terra.

**GABARITO: C**

A figura apresentada utiliza um cone para projetar a superfície terrestre. Nota-se que a projeção cônica é paralela em um ângulo de  $0^\circ$  ao eixo terrestre, de modo que a classificação da projeção é normal.

## QUESTÃO 61

*Há cerca de 50 milhões de anos, a velocidade de movimentação da Placa Indiana caiu bruscamente, uma alteração que muitos cientistas interpretam como os estágios iniciais da colisão da placa com a Eurásia. [...] Diferentemente de uma placa oceânica, que é fria e densa, a Placa Continental Indiana é espessa e flutua. Em razão disso, à medida que os continentes se comprimiam e a Índia abria espaço sob a Ásia, a superfície se transformava, e a crosta se tornava mais densa para dar origem ao que, finalmente, viria a ser a Cordilheira do Himalaia.*

Maya Wei-Haas. "Por que a altura do Monte Everest continua mudando?".

Disponível em: <<https://www.nationalgeographicbrasil.com>>.

Acesso em: 5 out. 2021. (Adaptado)

A Cordilheira do Himalaia foi formada durante a Era

- (A) Mesozoica, em virtude de um movimento divergente de placas.
- (B) Hadeana, em virtude de um movimento transformante de placas.
- (C) Cenozoica, em virtude de um movimento convergente de placas.
- (D) Paleozoica, em virtude de um movimento convergente de placas.
- (E) Proterozoica, em virtude de um movimento transformante de placas.

**GABARITO: C**

O processo orogenético que deu origem ao Himalaia corresponde aos dobramentos modernos do Paleógeno (antigo Terciário). A Cordilheira do Himalaia surgiu da colisão entre as placas Indiana e Euroasiática. Trata-se de um movimento convergente, pois as placas se movimentaram uma de encontro à outra, e, da colisão entre elas, surgiram as cadeias montanhosas conhecidas atualmente.

## QUESTÃO 62



EdsonARAN  
@EdsonAran



O legal da Pangeia é que dava pra ir de carro pra todo lugar. Saudade.



Disponível em: <<https://twitter.com/EdsonAran>>.

Acesso em: 21 ago. 2021.

No *tweet*, o humor reside no fato de que, se a configuração atual dos continentes fosse a mesma da imagem, a teoria da deriva continental seria refutada, pois esse supercontinente teria

- (A) emergido devido às correntes de convecção no interior da Terra.
- (B) mantido sua estabilidade tectônica após o fim da Era Mesozoica.
- (C) se formado por causa do movimento transformante de placas tectônicas.
- (D) surgido em razão do encontro dos supercontinentes Laurásia e Gondwana.
- (E) se originado do choque de continentes pouco densos sobre o manto semilíquido.

**GABARITO: B**

De fato, a Pangeia foi fragmentada em vários outros continentes pela atividade tectônica intensa, iniciada no fim da Era Mesozoica. Caso isso não acontecesse, a teoria da deriva continental — que parte da premissa de que, por causa de uma série de movimentos das placas tectônicas, os continentes se afastaram até adquirir a configuração atual — não faria sentido, pois essa movimentação não seria observável.

## Distribuição dos epicentros de sismos



*Atlas Geográfico Escolar. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. p. 103.*

Sobre as instabilidades tectônicas globais apontadas no mapa, é correto afirmar que o(a)

- (A) faixa de atividade sísmica coincide com os limites das placas litosféricas.
- (B) zona com menor sismicidade do mundo é conhecida como Círculo de Fogo.
- (C) encontro convergente de placas origina as chamadas cadeias meso-oceânicas.
- (D) deslocamento divergente de placas resulta na formação de zonas de subducção.
- (E) causa frequente para a ocorrência de sismos ao redor do mundo são os *tsunamis*.

**GABARITO: A**

Os limites entre as placas tectônicas são os mais impactados pela atividade delas, o que faz com que os abalos sísmicos sejam mais frequentes e intensos nessas áreas quando comparadas aos centros das placas tectônicas.



## QUESTÃO 64

*O trabalhador, devido à nova forma organizacional criada pelos donos das pequenas fábricas, sofreu alterações em seu pensar e fazer cotidiano. O conhecimento técnico adquirido historicamente, parte constitutiva em sua essência individual, foi provocado a deixar de existir por meio da realização de atividades pormenorizadas. [...] Esse fato histórico estabeleceu o alicerce para que o processo de trabalho sedimentado sob a determinação da manufatura conseguisse implantar sua forma de ser e de existir.*

Alfredo Batista. *Serviço Social & Sociedade*. São Paulo, n. 118, abr./jun. 2014. p. 218-9. (Adaptado)

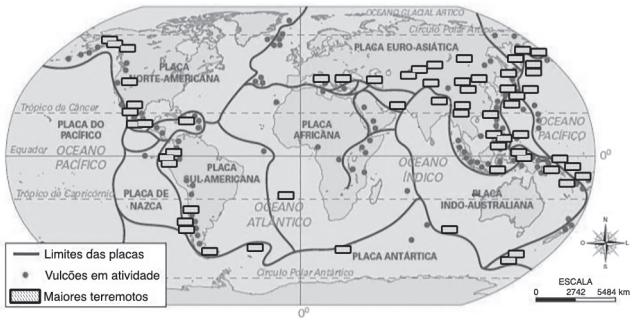
A substituição do modo de produção artesanal para o manufatureiro

- (A) aumentou a renda do trabalhador, pois os capitalistas dependiam de artesãos experientes para realizar a fabricação de seus produtos.
- (B) tornou o trabalhador independente, pois o novo modelo lhe propiciou conhecimento de todo o processo de produção.
- (C) propiciou flexibilidade de jornada de trabalho, pois os horários nas manufaturas eram estipulados pelo trabalhador.
- (D) reduziu o tempo de produção das mercadorias, pois a especialização do trabalhador era maior no novo modelo.
- (E) prejudicou os donos dos meios de produção, pois a adoção do novo modelo elevou os custos operacionais.

### GABARITO: D

A principal contribuição do modelo de trabalho científico de Taylor foi justamente um dos alicerces para o que se compreende como fordismo e está baseada nas mudanças que ocorrem durante os primeiros estágios da Revolução Industrial. A especialização do trabalhador fez com que a produção fosse dividida em estágios, separados de forma específica nas fábricas, potencializando a produtividade. Um processo que antes dependia de uma pessoa apenas, com o domínio de todas as técnicas necessárias, passou a ser fragmentado em um modelo no qual cada um é responsável apenas por um estágio da produção, eliminando, assim, o tempo ocioso.

## QUESTÃO 65



Marcello Martinelli. *Atlas Geográfico Escolar, natureza e espaço da sociedade*. São Paulo: Ed. do Brasil, 2007. (Adaptado)

O mapa apresenta a localização dos principais vulcões em atividade. Considerando seus conhecimentos sobre vulcanismo, é correto afirmar que os(as)

- (A) países localizados em regiões de formação de dorsais, como o Japão e as Filipinas, estão mais sujeitos a erupções vulcânicas.
- (B) zonas de derrames basálticos tem como desvantagem a presença de solos empobrecidos para a agricultura.
- (C) formações vulcânicas do Havaí são zonas inativas em termos de atividades vulcânica.
- (D) atividades eruptivas atuais são resultado da ocupação e do uso humanos do meio ambiente.
- (E) *rifts* em placas continentais são áreas em que se observa a dinâmica vulcânica com certa frequência.

**GABARITO: E**

*Rifts* são áreas em que há uma ruptura do assoalho causado por movimentos divergentes de placas tectônicas. Locais com esse tipo de falha costumam ter a presença de atividade vulcânica por representarem pontos de alívio de pressão interna, causado pela liberação de material magmático.

## QUESTÃO 66



Interior de uma fábrica de motocicletas na Zona Franca de Manaus.

Disponível em: <<https://agenciabrasil.ebc.com.br>>.

Acesso em: 13 out. 2021.

A imagem corresponde a uma indústria de bens

- (A) de capital.
- (B) de produção.
- (C) intermediários.
- (D) de consumo duráveis.
- (E) de consumo não duráveis.

**GABARITO: D**

A indústria se insere na divisão do trabalho por suas ramificações e pelos produtos que fabrica e introduz no mercado. A imagem mostra a montagem de uma motocicleta em seu último estágio de produção antes de seguir para ser vendida diretamente ao mercado consumidor. Por se tratar de um produto com prazo de validade muito maior que os gêneros alimentícios ou outros bens perecíveis, esse subtipo de indústria leve é chamado de indústria de bens de consumos duráveis.

## QUESTÃO 67

*O Nubank é um banco digital acessado por meio de um aplicativo, o qual faz uso de plataformas digitais para realizar a intermediação financeira que antes era feita por uma agência bancária tradicional. Empresas como o Nubank trabalham com potentes mecanismos de inteligência artificial (IA) tanto para identificar seus atuais clientes como para captar depósitos e contas, e ainda monitorar o uso que fazem de suas finanças. O cruzamento desses dados com outros interesses e perfis de milhões de pessoas potencializam seus negócios financeiros.*

Roberto Moraes. "Nubank é reflexo da dominação tecnológica em meio à hegemonia financeira". Disponível em: <[www.brasil247.com](http://www.brasil247.com)>.

Acesso em: 13 out. 2021. (Adaptado)

O texto revela que uma das características da atual etapa do capitalismo é o(a)

- (A) quantidade de informação mobilizada para a produção.
- (B) eliminação das atividades ligadas ao setor de serviços.
- (C) aumento salarial para ampliar o mercado consumidor.
- (D) protagonismo crescente do modelo financeiro tradicional.
- (E) transformação de pequenas empresas em multinacionais.

## GABARITO: A

A fase de expansão do capitalismo em que vivemos, conhecida como globalização, é representada pela expansão técnico-científica-informacional no mundo, que altera profundamente as relações existentes nos meios de produção, na Divisão Internacional do Trabalho e, nesse caso, no mercado financeiro. O acesso à informação por meio de várias fontes, como é o caso da internet e da constante verificação das atividades de usuários, fornece dados que são direcionados para produtos personalizados, cirurgicamente oferecidos ao consumidor, potencializando os novos modelos financeiros.

## QUESTÃO 68

O avião de um diplomata brasileiro decolou da cidade de Macapá, na região Norte do Brasil, sobrevoou o Oceano Atlântico e, sem fazer nenhuma escala, aterrissou em Libreville, capital do Gabão, na África. A tabela apresenta as coordenadas geográficas aproximadas dos aeroportos que representam os pontos de partida e de chegada dessa aeronave.

Aeroporto	Macapá	Libreville
Latitude	0°3' N	0°27' N
Longitude	51° O	9° L

Ao desembarcar no país africano, o diplomata ajustou seu relógio para o horário local. Para isso, ele precisou

- (A) atrasá-lo em duas horas.
- (B) adiantá-lo em duas horas.
- (C) adiantá-lo em três horas.
- (D) adiantá-lo em quatro horas.
- (E) atrasá-lo em quatro horas.

### GABARITO: D

Inicialmente, deve-se considerar que a definição do fuso horário está associada às regiões do globo terrestre definidas pelo cruzamento dos meridianos, os quais se relacionam com o conceito de longitude. Desse modo, a fim de se determinar qual ajuste o diplomata precisou fazer em seu relógio, deve-se analisar as coordenadas longitudinais fornecidas na tabela. Além disso, as longitudes dos aeroportos estão em sentidos opostos da direção leste-oeste, pois a linha que divide o globo terrestre nos hemisférios Ocidental e Oriental está entre os meridianos que as definem. Ademais, ao analisar as coordenadas latitudinais dos aeroportos, nota-se que a viagem se deu praticamente sobre a Linha do Equador (paralelo 0°). Assim, de um aeroporto ao outro, a aeronave percorreu um arco de, aproximadamente,  $51^\circ + 9^\circ = 60^\circ$ .

Como uma volta no globo terrestre corresponde a um arco de  $360^\circ$  e a um período de 24 horas, ao chamar de  $x$  o número de horas que o diplomata precisou ajustar em seu relógio, tem-se:

$$\left. \begin{array}{l} 360^\circ \text{ — } 24 \text{ h} \\ 60^\circ \text{ — } x \end{array} \right\} x = \frac{24 \cdot 60}{360} = 4 \text{ h}$$

Portanto, como o voo de Macapá para Libreville se deu sobre o Oceano Atlântico, ou seja, de oeste para leste (sentido em que o fuso horário avança), o relógio do diplomata precisou ser adiantado em quatro horas.

## QUESTÃO 69

Uma empresa do ramo do entretenimento planeja lançar uma nova plataforma de *streaming* com filmes e séries no mercado brasileiro. Estima-se que, com a cobrança mensal de R\$ 40,00 pelo serviço, a empresa conseguiria vender, no total, 10 000 000 de assinaturas. Porém, para cada R\$ 1,00 acrescido a esse preço, projeta-se que 100 000 assinaturas deixariam de ser vendidas.

Nessas condições, para se obter o máximo faturamento com a venda de assinaturas, o valor, em real, da mensalidade cobrada pela empresa deve ser igual a

- (A) 50.
- (B) 60.
- (C) 70.
- (D) 80.
- (E) 90.

### GABARITO: C

Seja  $x$  o aumento, em real, do preço da mensalidade. Desse modo, o faturamento  $F(x)$  da empresa, em função desse aumento, é dado por:

$$F(x) = (40 + x) \cdot (10\,000\,000 - 100\,000x) \Rightarrow \\ \Rightarrow F(x) = -100\,000x^2 + 6\,000\,000x + 400\,000\,000$$

O valor de  $x$  que fornece o faturamento máximo corresponde à abscissa do vértice da parábola descrita por essa função. Logo:

$$x_v = -\frac{b}{2a} = -\frac{6\,000\,000}{-2(100\,000)} = 30$$

Portanto, de acordo com as projeções, o preço da mensalidade que maximiza o faturamento é igual a  $40 + 30 = \text{R\$ } 70,00$ .

## QUESTÃO 70

Existem dois tipos de unidades de medida para expressar o tamanho dos dados de armazenamento: as unidades decimais e as unidades binárias.

Muitas vezes, as unidades decimais como kilobyte (KB), megabyte (MB), gigabyte (GB) e terabyte (TB) são usadas para expressar o tamanho dos dados de forma aproximada, pois são as unidades binárias que melhor se adequam para expressar tais medidas com exatidão.

As unidades binárias de medida incluem kibibyte (KiB), mebibyte (MiB), gibibyte (GiB) e tebibyte (TiB).

Disponível em: <www.ibm.com>. Acesso em: 30 set. 2021. (Adaptado)

A aproximação mencionada no texto se justifica pelo fato de as unidades binárias serem potências do número 1 024. Como as unidades decimais são potências do número 1 000, elas são mais simples de serem calculadas.

Considere um cartão de memória cuja capacidade de armazenamento seja aproximada para 4 TB, embora seu valor exato (real) seja de 4 TiB. Considere ainda que 1 TB equivale a  $1\,000^4$  bytes e que 1 TiB equivale a  $1\,024^4$  bytes.

A razão entre o valor real e o valor aproximado da capacidade de armazenamento desse cartão de memória é expressa por:

(A)  $\frac{2^{28}}{5^{12}}$

(B)  $\frac{2^{30}}{5^{12}}$

(C)  $\frac{2^7}{5^7}$

(D)  $\frac{5^{12}}{2^{26}}$

(E)  $\frac{5^{12}}{2^{28}}$

### GABARITO: A

De acordo com o enunciado, as unidades binárias são representadas por potências do número 1 024, e as unidades decimais são representadas por potências do número 1 000. Ao expressar as bases dessas potências em fatores primos, têm-se:

$$1\,024 = 2^{10}$$

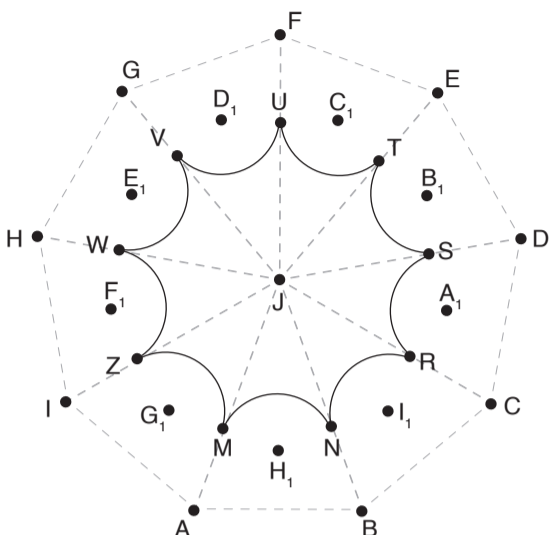
$$1\,000 = 10^3 = (2 \cdot 5)^3 = 2^3 \cdot 5^3$$

Assim, a razão entre as capacidades de armazenamento real e aproximada do cartão de memória pode ser expressa por:

$$\frac{4\text{ TiB}}{4\text{ TB}} = \frac{1\text{ TiB}}{1\text{ TB}} = \frac{(2^{10})^4}{(2^3 \cdot 5^3)^4} = \frac{2^{40}}{2^{12} \cdot 5^{12}} = \frac{2^{28}}{5^{12}}$$

## QUESTÃO 71

Na figura, o eneágono regular ABCDEFGHI, centrado em J, divide-se em nove triângulos isósceles congruentes. Já os pontos  $A_1, B_1, \dots, I_1$ , além de serem os respectivos incentros desses polígonos, também são os respectivos centros dos arcos de circunferência  $\widehat{RS}, \widehat{ST}, \dots, \widehat{NR}$ , cujas extremidades tangenciam internamente os pares de lados congruentes em cada triângulo.



Dado que  $A_1S = 6$  cm, qual é o perímetro, em centímetro, do contorno da figura formada pela união dos arcos  $\widehat{RS}, \widehat{ST}, \widehat{TU}, \widehat{UV}, \widehat{VW}, \widehat{WZ}, \widehat{ZM}, \widehat{MN}$  e  $\widehat{NR}$ ?

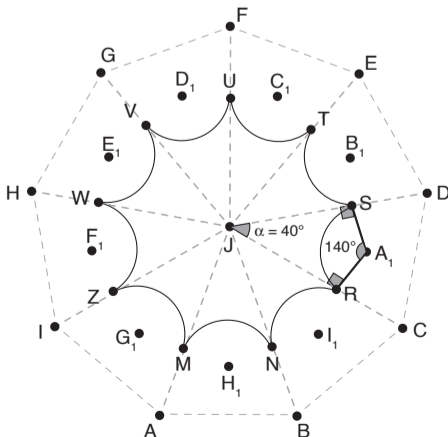
- (A)  $40\pi$
- (B)  $42\pi$
- (C)  $45\pi$
- (D)  $54\pi$
- (E)  $57\pi$

Note e adote:

O incentro de um triângulo é o ponto notável definido pelo cruzamento das bissetrizes de seus ângulos internos, o qual se dá a uma mesma distância de seus três lados.

### GABARITO: B

Como os nove triângulos que formam o eneágono são congruentes entre si, o ângulo interno de vértice J em cada um deles mede  $\alpha = \frac{360^\circ}{9} = 40^\circ$ . Além disso, ao tomar o ponto  $A_1$  como exemplo, verifica-se que, como corresponde ao incentro do triângulo CDJ, ele constitui o centro da circunferência que tangencia internamente os três lados desse triângulo. Porém, o arco  $\widehat{RS}$  também tangencia o par de lados congruentes do triângulo CDJ e, ademais, tem seu centro no próprio ponto  $A_1$ . Assim, o arco  $\widehat{RS}$  e a circunferência capaz de ser inscrita no triângulo CDJ têm o mesmo raio, o qual é representado na figura a seguir pelos segmentos  $\overline{A_1R}$  e  $\overline{A_1S}$ , respectivamente perpendiculares aos lados  $\overline{CJ}$  e  $\overline{DJ}$  nos pontos de tangência R e S. Desse modo, ao considerar o quadrilátero  $JRA_1S$ , obtém-se  $\text{med}(\widehat{RA_1S}) = 180^\circ - 40^\circ = 140^\circ$ .



Assim, como  $A_1S = 6$  cm, o arco  $\widehat{RS}$  tem medida igual a  $\frac{2\pi \cdot 6 \text{ cm}}{360^\circ} \cdot 140^\circ = \frac{14\pi}{3}$  cm. Como os outros oito arcos que formam o contorno da figura analisada são congruentes ao arco  $\widehat{RS}$ , o perímetro solicitado é igual a  $9 \cdot \frac{14\pi}{3} = 42\pi$  cm.



## QUESTÃO 72

Se  $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  e  $g: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$  são funções dadas por  $f(x) = 3x + 1$  e  $g(x) = 3^{x-1}$ , o quociente  $\frac{f \circ g(x)}{g \circ f(x)}$  entre as possíveis composições das funções  $f$  e  $g$  pode ser expresso por:

- (A)  $3^{-x-2} + 3^{-3x}$
- (B)  $3^{-x}$
- (C)  $3^{-2x} + 3^{-3x}$
- (D)  $3^{-x} + 3^{-2x}$
- (E)  $3^{-2x}$

## GABARITO: C

Sejam  $f(x) = 3x + 1$  e  $g(x) = 3^{x-1}$ . Assim, têm-se as seguintes composições possíveis:

$$f \circ g(x) = 3g(x) + 1 = 3 \cdot 3^{x-1} + 1 = 3^{1+x-1} + 1 = 3^x + 1$$

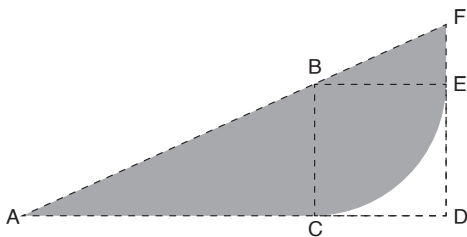
$$g \circ f(x) = 3^{f(x)-1} = 3^{3x+1-1} = 3^{3x}$$

Ao calcular o quociente solicitado, tem-se:

$$\frac{f \circ g(x)}{g \circ f(x)} = \frac{3^x + 1}{3^{3x}} = \frac{3^x}{3^{3x}} + \frac{1}{3^{3x}} = 3^{-2x} + 3^{-3x}$$

## QUESTÃO 73

A figura mostra as especificações de fabricação de cada pá dos modelos de ventoinha utilizados na refrigeração de componentes eletrônicos.



No triângulo retângulo ADF, feito em plástico, realiza-se um corte em arco de circunferência para se obter uma pá de ventoinha. O centro desse arco localiza-se no ponto B da hipotenusa  $\overline{AF}$ , e as suas extremidades nos vértices C e E do quadrado BCDE. As medidas de cada pá variam de acordo com o modelo de ventoinha produzido.

Sabe-se que, nas pás de um modelo de ventoinha específico, as medidas dos segmentos  $\overline{AB}$  e  $\overline{AC}$  devem satisfazer a equação  $2AB - AC = 3$  cm. Além disso, a fim de se otimizar o deslocamento de ar gerado por esse modelo, deve-se fazer com que a área do quadrado BCDE seja a maior possível.

Nessas condições, a menor medida do ângulo  $\widehat{BAC}$  será igual a

- (A)  $15^\circ$ .
- (B)  $30^\circ$ .
- (C)  $45^\circ$ .
- (D)  $60^\circ$ .
- (E)  $75^\circ$ .

### GABARITO: D

Seja  $AB = x$ . De acordo com a condição imposta no enunciado, tem-se:

$$2x - AC = 3 \Rightarrow AC = 2x - 3$$

Ao aplicar o teorema de Pitágoras no triângulo ABC, tem-se:

$$BC^2 + AC^2 = AB^2 \Rightarrow BC^2 + (2x - 3)^2 = x^2$$

Seja  $y$  a área do quadrado BCDE; assim,  $y = BC^2$ . Logo:

$$y = x^2 - (2x - 3)^2 \Rightarrow y = x^2 - (4x^2 - 12x + 9) \Rightarrow$$

$$\Rightarrow y = x^2 - 4x^2 + 12x - 9 \Rightarrow y = -3x^2 + 12x - 9$$

Assim, para que  $y$  seja máximo, é necessário que  $x$  corresponda à abscissa do vértice da parábola descrita por  $-3x^2 + 12x - 9$ . Logo:

$$x = \frac{-b}{2a} = \frac{-12}{2(-3)} = 2$$

Ao substituir  $x = 2$  na primeira equação obtida, tem-se:

$$AC = 2 \cdot 2 - 3 = 1$$

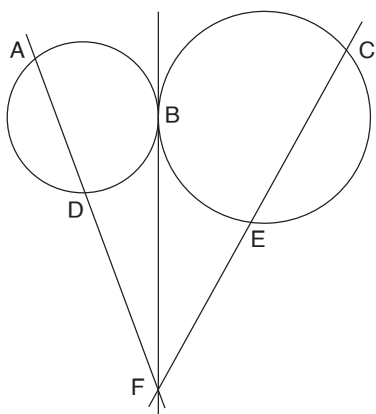
Assim, no triângulo ABC, tem-se:

$$\cos(\widehat{BAC}) = \frac{AC}{AB} = \frac{1}{2}$$

Portanto,  $\text{med}(\widehat{BAC}) = 60^\circ$ .

## QUESTÃO 74

Na figura, duas circunferências com raios distintos são tangentes entre si no ponto B da reta  $\overleftrightarrow{BF}$ .



A figura mostra ainda que as duas circunferências têm retas secantes próprias,  $\overline{AD}$  e  $\overline{CE}$ , as quais se interceptam no ponto F, de modo que:

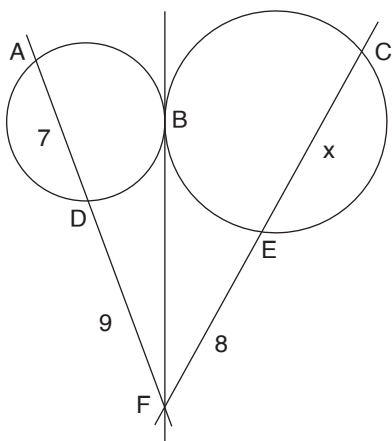
- $AD = 7$  cm;
- $EF = 8$  cm;
- $DF = 9$  cm.

Com base nessas informações, a medida, em centímetro, do segmento  $\overline{CE}$  vale

- (A) 9.  
 (B) 10.  
 (C) 11.  
 (D) 12.  
 (E) 13.

**GABARITO: B**

Na figura, representam-se as medidas, em centímetro, dos segmentos indicados no enunciado.



Ao calcular a potência do ponto F em relação à circunferência de menor raio, tem-se:

$$BF^2 = AF \cdot DF \Rightarrow BF^2 = (7 + 9) \cdot 9 \Rightarrow BF^2 = 16 \cdot 9 = 144$$

Ao calcular a potência do ponto F em relação à circunferência de maior raio, tem-se:

$$CF \cdot EF = BF^2$$

Como  $CE = x$  na figura, tem-se:

$$(x + 8) \cdot 8 = 144 \Rightarrow x = 18 - 8 = 10$$

Portanto,  $CE = 10$  cm.

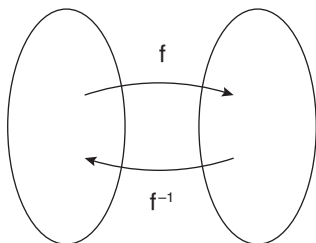
## QUESTÃO 75

Além de indicar a unidade negativa, o número  $-1$  também serve para designar tanto o inverso de um número real não nulo  $x$  como a inversa de uma função bijetora  $f$ .

Em ambos os casos, o número  $-1$  deve ser escrito um pouco acima e à direita de  $x$  ou  $f$ . No caso dos números reais, tem-se:

$$x^{-1} = \frac{1}{x}$$

No caso das funções bijetoras, tem-se:



Dada a função bijetora  $f(x) = 2x + 1$ , determine a sentença algébrica que representa corretamente a diferença  $f(x^{-1}) - f^{-1}(x)$ .

- (A)  $\frac{-x^2 + 4x + 4}{2x}$
- (B)  $\frac{-x^2 + 3x + 4}{2x}$
- (C)  $\frac{-2x^2 - x + 1}{4x + 2}$
- (D)  $\frac{-x^2 + x + 4}{2x}$
- (E)  $\frac{-2x^2 - 3x}{4x + 2}$

### GABARITO: B

Seja a função  $f(x) = 2x + 1$ . Logo:

$$f(x^{-1}) = 2 \cdot \frac{1}{x} + 1 = \frac{2+x}{x}$$

Seja  $y = f^{-1}(x)$ . Logo:

$$x = 2y + 1 \Rightarrow x - 1 = 2y \Rightarrow \frac{x-1}{2} = y$$

Portanto, a diferença  $f(x^{-1}) - f^{-1}(x)$  é dada por:

$$\begin{aligned} f(x^{-1}) - f^{-1}(x) &= \frac{2+x}{x} - \frac{x-1}{2} = \frac{2(2+x) - x(x-1)}{2x} = \\ &= \frac{4 + 2x - x^2 + x}{2x} = \frac{-x^2 + 3x + 4}{2x} \end{aligned}$$

## QUESTÃO 76

Dado que  $(u+1) \cdot (u+3) \cdot (u+5) \cdot (u+7) = 1280$ , o valor de  $\sqrt{|u^2 + 8u + 11|}$  é igual a

- (A) 3.
- (B) 4.
- (C) 5.
- (D) 6.
- (E) 7.

### GABARITO: D

Seja  $k = u^2 + 8u + 11$ . Logo:

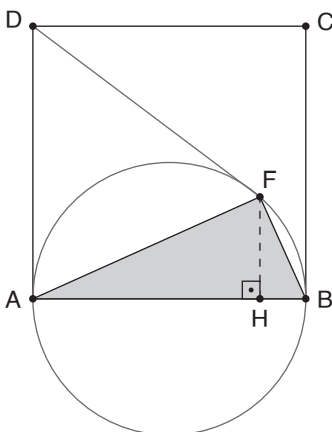
$$\begin{aligned}(u+1) \cdot (u+3) \cdot (u+5) \cdot (u+7) &= 1280 \Rightarrow \\ \Rightarrow \underbrace{(u+1) \cdot (u+7)}_{u^2+8u+7=k-4} \cdot \underbrace{(u+3) \cdot (u+5)}_{u^2+8u+15=k+4} &= 1280\end{aligned}$$

Como  $(k - 4) \cdot (k + 4)$  corresponde à forma fatorada da diferença de dois quadrados, tem-se:

$$\begin{aligned}(k - 4) \cdot (k + 4) &= 1280 \Rightarrow k^2 - 16 = 1280 \Rightarrow \\ \Rightarrow k &= \pm \sqrt{1296} \Rightarrow |k| = \sqrt{1296} = 36 \Rightarrow \\ \Rightarrow \sqrt{|u^2 + 8u + 11|} &= \sqrt{36} = 6\end{aligned}$$

QUESTÃO 77

Na figura,  $AB = 10$  cm corresponde a um dos lados do quadrado  $ABCD$  e, também, ao diâmetro da circunferência que tem em  $F$  o ponto de tangência com a reta que contém  $\overline{DF}$ .



A medida, em cm, do segmento  $\overline{FH}$  é igual a

- (A) 4.
- (B) 5.
- (C) 6.
- (D) 7.
- (E) 8.

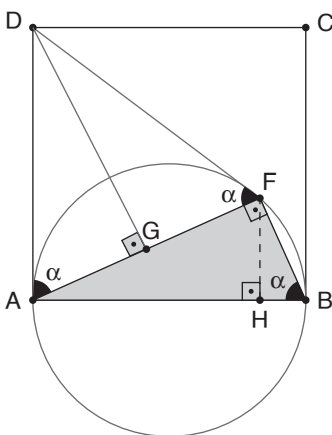
GABARITO: A

Como  $A$  e  $F$  são pontos de tangência,  $DF = AD = 10$  cm; portanto, o triângulo  $ADF$  é isósceles de base  $\overline{AF}$ .

Como o triângulo  $ABF$  está inscrito em um semicírculo de diâmetro  $\overline{AB}$ ,  $\widehat{AFB} = 90^\circ$ .

Como o arco  $\widehat{AF}$  está contido na região convexa tanto dos ângulos semi-inscritos  $\widehat{DFA}$  e  $\widehat{DAF}$  como do ângulo inscrito  $\widehat{FBA}$ , conclui-se que esses três ângulos são congruentes e equivalentes à metade da medida desse arco.

Assim, ao traçar a altura  $DG$  do triângulo  $ADF$ , tem-se:



Nota-se que os triângulos  $DGF$ ,  $DGA$  e  $ABF$  são congruentes pelo caso LAAo (Lado-Ângulo-Ângulo oposto). Assim, se  $BF = FG = GA = x$ ,  $FA = 2x$ .

Ao aplicar o teorema de Pitágoras no triângulo  $ABF$ , tem-se:  $(2x)^2 + x^2 = 10^2 \Rightarrow x^2 = 20$

Como  $FH$  é a altura relativa à hipotenusa  $\overline{AB}$ , tem-se:

$$AB \cdot FH = AF \cdot FB \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10 \cdot FH = 2x \cdot x \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 10 \cdot FH = 2x^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow FH = \frac{2 \cdot 20}{10} = 4 \text{ cm}$$

## QUESTÃO 78

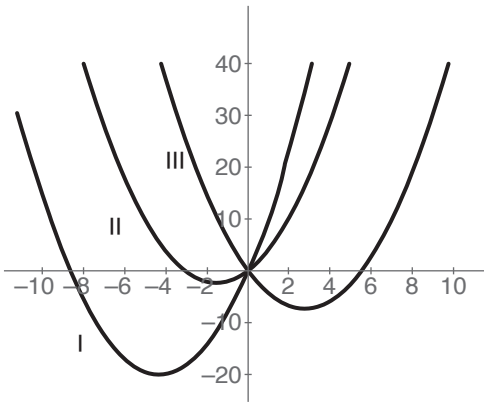
Dados os números reais não nulos  $a$ ,  $b$  e  $c$ , considere as equações das seguintes parábolas:

I.  $y = x^2 + ax$

II.  $y = x^2 + bx$

III.  $y = x^2 + cx$

A figura apresenta os gráficos das parábolas I, II e III em um mesmo sistema ortogonal de coordenadas cartesianas.



De acordo com as posições de cada parábola no plano cartesiano, é correto afirmar que:

- (A)  $a < b < 0 < c$
- (B)  $0 < a < c < b$
- (C)  $b < a < 0 < c$
- (D)  $0 < b < c < a$
- (E)  $c < 0 < b < a$

**GABARITO: E**

Sejam  $x_1$ ,  $x_2$  e  $x_3$  as raízes não nulas das parábolas I, II e III, respectivamente. No gráfico, observa-se que  $x_1 < x_2 < 0 < x_3$ . Fatorando as equações das parábolas, têm-se:

I.  $y = x(x + a) \Rightarrow x_1 = -a$

II.  $y = x(x + b) \Rightarrow x_2 = -b$

III.  $y = x(x + c) \Rightarrow x_3 = -c$

Logo:

$$x_1 < x_2 < 0 < x_3 \Rightarrow -a < -b < 0 < -c$$

Ao multiplicar a desigualdade por  $(-1)$ , tem-se:

$$a > b > 0 > c$$

Ao fazer a inversão para a ordem crescente dos números, tem-se:

$$c < 0 < b < a$$

## QUESTÃO 79

A viagem que Beatriz fez da cidade A para a cidade B foi dividida em quatro etapas: na primeira, ela percorreu metade da distância entre as cidades; na segunda, ela percorreu um terço da distância percorrida na primeira etapa; na terceira, ela percorreu um quarto da distância restante para o destino; na última etapa, ela percorreu 90 km até chegar à cidade B.

A distância, em km, percorrida por Beatriz na primeira etapa da viagem foi igual a

- (A) 135.
- (B) 150.
- (C) 180.
- (D) 240.
- (E) 270.

### GABARITO: C

Seja  $T$  a distância total da viagem. De acordo com as informações do enunciado, a distância percorrida na primeira etapa é igual a  $\frac{T}{2}$ , e a distância percorrida na

segunda etapa é igual a  $\frac{1}{3} \cdot \frac{T}{2} = \frac{T}{6}$ .

Assim, após as duas primeiras etapas, a distância restante para o destino equivale a  $T - \frac{T}{2} - \frac{T}{6} = \frac{T}{3}$ . Logo, a distância

percorrida na terceira etapa é igual a  $\frac{1}{4} \cdot \frac{T}{3} = \frac{T}{12}$ .

Como a última etapa corresponde a um trecho de 90 km, tem-se:

$$\frac{T}{2} + \frac{T}{6} + \frac{T}{12} + 90 = T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 6T + 2T + T + 1\,080 = 12T \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 3T = 1\,080 \Rightarrow T = 360 \text{ km}$$

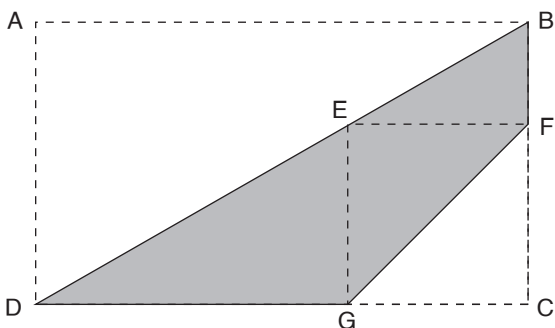
Portanto, como Beatriz percorreu metade da distância total da viagem na primeira etapa, o trajeto solicitado mede

$$\frac{360}{2} = 180 \text{ km.}$$



## QUESTÃO 80

Uma folha de cartolina no formato do retângulo ABCD foi dividida em duas metades por meio de um corte sobre sua diagonal BD. Em seguida, a metade com o formato do triângulo retângulo BCD foi recortada sobre a diagonal FG do quadrado EFCG, com E pertencente à hipotenusa desse triângulo, o que gerou o quadrilátero convexo irregular BFGD destacado na imagem fora de escala.

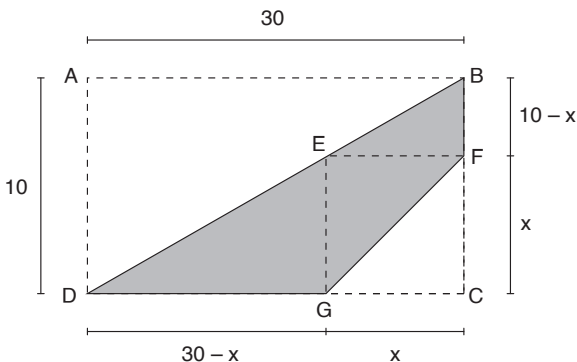


Dado que, antes dos cortes, as dimensões originais da folha de cartolina eram iguais a  $30\text{ cm} \times 10\text{ cm}$ , com  $\overline{AB} > \overline{BC}$ , a razão entre as medidas dos segmentos DG e BF, nessa ordem, vale

- (A) 2.
- (B) 3.
- (C) 5.
- (D) 7.
- (E) 9.

**GABARITO: E**

Seja  $x$  a medida do lado do quadrado EFCG. Assim, ao inserir na figura as dimensões dadas em centímetro no enunciado, tem-se:



Como os triângulos DEG e BEF são semelhantes pelo caso AA, tem-se:

$$\frac{DG}{EF} = \frac{EG}{BF} \Rightarrow \frac{(30-x)}{x} = \frac{x}{(10-x)} \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 300 - 30x - 10x + x^2 = x^2 \Rightarrow$$

$$\Rightarrow 300 = 40x \Rightarrow x = 7,5\text{ cm}$$

Assim,  $DG = 30 - 7,5 = 22,5\text{ cm}$  e  $BF = 10 - 7,5 = 2,5\text{ cm}$ .

Portanto, ao calcular a razão solicitada, tem-se:

$$\frac{DG}{BF} = \frac{22,5}{2,5} = 9$$

## QUESTÃO 81

*Os protozoários podem ser vistos, algumas vezes, a olho nu ou com um microscópio. Eles habitam as águas doces e salgadas; o solo e o interior de animais e plantas. São encontrados praticamente em todos os locais onde haja umidade. Os protozoários se diversificaram em tipos de seres com formatos e comportamentos distintos. Em termos de locomoção, existem os móveis ou os que vivem fixos, como se fossem plantas. As amebas são protozoários que se locomovem por meio de expansões citoplasmáticas resultantes de modificações na consistência do citosol.*

Miguel de Oliveira. "Espionando: os protozoários". Disponível em: <<http://www.invivo.fiocruz.br>>. Acesso em: 14 set. 2021. (Adaptado)

A locomoção da ameba descrita no texto deve-se ao uso de

- (A) cílios.
- (B) flagelos.
- (C) pseudópodes.
- (D) cílios e flagelos.
- (E) cílios e pseudópodes.

**GABARITO: C**

O texto descreve a locomoção de amebas, que se dá por meio do uso de pseudópodes, estruturas encontradas no citoplasma desses organismos. Os pseudópodes servem para a expansão do protoplasma, permitindo a movimentação da ameba.

## QUESTÃO 82

*São animais sem sistemas nervoso, digestório ou circulatório. Como não se movem, dependem da água que passa por eles para obter alimentos e oxigênio. São organismos bastante simples, mas que se destacam por certas peculiaridades. Uma delas é o pioneirismo. São os primeiros animais a habitar a Terra, de acordo com diversos estudos.*

Heitor Shimizu. “Antigas e muito valiosas”. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: 8 set. 2021. (Adaptado)

O texto refere-se a

- (A) cnidários.
- (B) poríferos.
- (C) platelmintos.
- (D) protozoários.
- (E) nematelmintos.

**GABARITO: B**

Os poríferos são animais aquáticos que não apresentam órgãos e sistemas e vivem fixos a um substrato. Eles se alimentam filtrando água com nutrientes, os quais são retidos por seus poros.

## QUESTÃO 83

*Os nutrientes terrestres estão estocados em quatro grandes “compartimentos” do planeta: atmosfera, litosfera, biosfera e hidrosfera. No caso do nitrogênio, molécula que entra na composição de proteínas e ácidos nucleicos – ambos essenciais aos seres vivos –, a maior parte está estocada na atmosfera na forma da molécula inerte  $N_2$ . Cerca de 78% do ar respirado é composto de  $N_2$ . Para o nitrogênio entrar no ecossistema e na cadeia alimentar, ele precisa sofrer algumas transformações.*

Karina Toledo. “Alteração nos ciclos de carbono e nitrogênio preocupa pesquisadores”. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br>>. Acesso em: 8 set. 2021. (Adaptado)

A entrada de nitrogênio nos ecossistemas se dá por meio de

- (A) rizóbios, que convertem o gás nitrogênio em nitrato.
- (B) bactérias fixadoras, que convertem o gás nitrogênio em nitrato.
- (C) bactérias fixadoras, que convertem o gás nitrogênio em amônia.
- (D) bactérias nitrificantes, que convertem o gás nitrogênio em amônia.
- (E) organismos decompositores, que convertem o gás nitrogênio em amônia.

**GABARITO: C**

As bactérias fixadoras, como os rizóbios, convertem o gás nitrogênio ( $N_2$ ) atmosférico em amônia ( $NH_3$ ), que pode ser absorvida por seres produtores. Dessa forma, o nitrogênio entra na cadeia alimentar e pode ser transferido para os próximos níveis tróficos.

## QUESTÃO 84

A falta de saneamento básico resulta em sérios problemas de saúde pública. A coleta e o tratamento de esgoto, bem como a distribuição de água tratada, permitem interromper o ciclo de vida de diversos agentes etiológicos. Duas protozooses podem ser evitadas pelo saneamento básico: a amebíase e a giardíase.

Sobre essas doenças, é correto afirmar que

- (A) ambas são causadas por protozoários dotados de pseudópodes e afetam o intestino grosso.
- (B) a giardíase é transmitida pela picada de um inseto vetor e tem a mesma profilaxia que a amebíase.
- (C) os protozoários infectam órgãos distintos no ser humano, apesar de terem o mesmo hospedeiro intermediário.
- (D) ambas apresentam a mesma via de transmissão, mas os protozoários parasitam órgãos diferentes do ser humano.
- (E) os protozoários que causam ambas doenças parasitam o intestino grosso e depositam as cercárias, que são eliminadas por meio das fezes.

### GABARITO: D

As duas protozooses são transmitidas pela ingestão de água, frutas e verduras contaminadas com os cistos dos respectivos protozoários. Entretanto, o protozoário causador da amebíase parasita principalmente o intestino grosso, mas pode ser encontrado também no fígado, no pulmão e no cérebro, enquanto a giárdia parasita o intestino delgado do ser humano.

## QUESTÃO 85

A construção de uma usina hidrelétrica no norte de Goiás acabou transformando o Cerrado da região em um laboratório evolutivo a céu aberto. Nas várias ilhas que se formaram por causa do enchimento da barragem em 1998, lagartos da espécie *Gymnodactylus amarali* passaram por uma transformação-relâmpago de hábitos. Em situações normais, a *G. amarali*, que se alimenta de cupins, precisa competir com diversas espécies maiores de répteis. Com o surgimento das ilhas do reservatório, muitas delas perderam os seus répteis de porte mais avantajado, enquanto os pequenos lagartos continuaram comendo seus cupins até hoje. Mas não do mesmo jeito, porém: quando comparadas com seus parentes de áreas vizinhas do reservatório, os lagartos das ilhas tinham cabeças maiores – em média, 10,2 mm versus 9,8 mm. Por que a seleção natural favoreceria a reprodução de lagartos mais cabeçudos nas ilhas? Provavelmente por comerem cupins maiores e mais nutritivos, disponíveis agora que os calangos não disputavam mais esse recurso.

Reinaldo José Lopes. “Hidrelétrica provocou adaptações evolutivas em lagartixas do Cerrado”. Disponível em: <<https://www.folha.uol.com.br>>. Acesso em: 17 ago. 2021. (Adaptado)

Caso as condições do ambiente retratado permaneçam, o possível surgimento nas ilhas de uma espécie de lagarto a partir da *G. amarali* seria considerado um mecanismo relacionado à

- (A) convergência adaptativa, por ocupação de um novo nicho.
- (B) especiação alopátrica, devido ao isolamento geográfico.
- (C) adaptação divergente, com sobreposição de nichos.
- (D) especiação simpátrica, por isolamento reprodutivo.
- (E) irradiação adaptativa, gerada por mutações.

### GABARITO: B

O surgimento de uma barreira geográfica que isola permanentemente duas populações, impedindo o fluxo gênico entre elas, é um dos mecanismos possíveis de especiação, chamado especiação alopátrica. No caso apresentado no texto, ocorreu isolamento geográfico entre as populações de lagartos das margens da represa e as que permaneceram isoladas nas ilhas. A partir desse evento, a população de *G. amarali* isolada passou a sofrer diferentes pressões de seleção e, conseqüentemente, a apresentar características morfológicas diferentes da população original. Se essas condições forem mantidas ao longo de muitas gerações, é possível que ocorra o surgimento de uma nova espécie nas ilhas a partir da espécie *G. amarali*.

## QUESTÃO 86

*Farinha pouca, meu pirão primeiro. O ditado popular que remete à dificuldade do ser humano de colocar o bem comum acima de interesses individuais parece valer também para bactérias como a Escherichia coli, de acordo com estudo conduzido na Universidade de São Paulo (USP). [...] No artigo, os pesquisadores descrevem que em colônias de E. coli ocorre algo parecido com a tragédia dos comuns. [...] “Em momentos de escassez nutricional, as bactérias não interagem entre si para atingir o bem comum, ou seja, o crescimento da colônia. Verifica-se que, mesmo com o surgimento de alguns indivíduos capazes de utilizar a fonte nutricional disponível, essa falta de cooperação faz com que toda a população saia perdendo. Apenas alguns poucos mutantes conseguem se multiplicar e formar novas colônias”, diz o autor do artigo.*

Maria Fernanda Ziegler. Disponível em: <<https://agencia.fapesp.br>>.

Acesso em: 8 set. 2021. (Adaptado)

A relação ecológica retratada no texto em situação de escassez nutricional é denominada

- (A) colônia.
- (B) sociedade.
- (C) competição.
- (D) neutralismo.
- (E) amensalismo.

**GABARITO: C**

O texto descreve a relação ecológica denominada competição, em que os organismos (nesse caso, as bactérias da mesma espécie) disputam recursos ambientais (nesse caso, o alimento) em condições de escassez nutricional. Essa é uma relação ecológica negativa, pois envolve prejuízos aos organismos envolvidos.

## QUESTÃO 87

*Os fungos, os animais e a maioria das bactérias são heterótrofos; eles obtêm matéria e energia diretamente por consumo de matéria vegetal ou indiretamente de vegetais pelo consumo de outros heterótrofos.*

Colin R. Townsend *et al.* *Fundamentos em Ecologia*. 2 ed.  
Porto Alegre: Artmed, 2006. (Adaptado)

Com base no texto, é correto afirmar que as relações tróficas se estabelecem de forma que

- (A) parte da energia disponibilizada por um nível trófico inferior para um superior seja utilizada na cadeia de detritos.
- (B) a energia disponível de níveis tróficos inferiores para níveis superiores seja crescente em ecossistemas aquáticos.
- (C) o processo de conversão de energia em biomassa seja 100% eficiente entre os níveis tróficos ao longo da cadeia.
- (D) a produtividade de herbívoros seja invariavelmente maior do que a produtividade de plantas que eles consomem.
- (E) toda a biomassa vegetal consumida por herbívoros seja incorporada à biomassa do consumidor secundário.

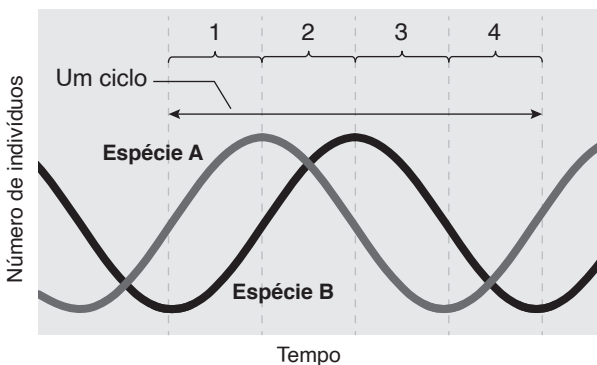
**GABARITO: A**

Ao longo de uma cadeia alimentar, parte da energia disponibilizada de um nível trófico para o seguinte não é convertida em biomassa. Há perda de energia como calor pela respiração, devido à manutenção das atividades metabólicas, e nas fezes, a qual fica disponível para a cadeia de detritos. A energia também pode estar na cadeia de detritos na forma de plantas e animais mortos e de material particulado do solo.



## QUESTÃO 88

No esquema, as curvas representam as flutuações nos tamanhos de duas populações em interação. Nesse modelo, podem ser identificadas quatro seções dos ciclos populacionais que se repetem regularmente.



Richard E. Ricklefs. *Economia da Natureza*. 5 ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. (Adaptado)

O modelo representa o ciclo dos tamanhos das populações de espécies que estão em

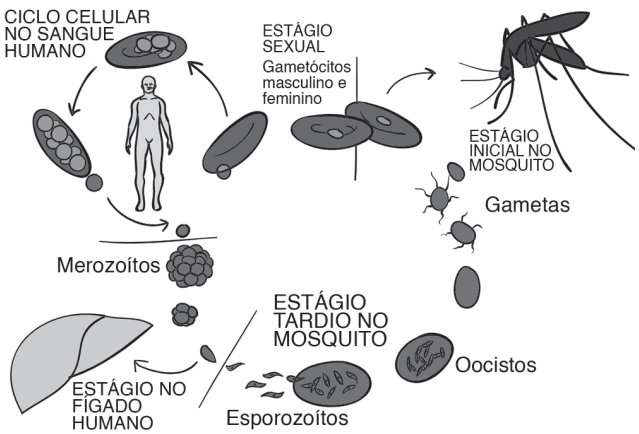
- (A) competição, e cada seção indica a mudança nas condições ambientais que favorecem o crescimento das diferentes espécies.
- (B) predação, e o aumento do número de presas causa a redução no número de predadores, indicados na seção 1.
- (C) predação, e um número de presas reduzido sustenta um menor número de predadores, indicados na seção 3.
- (D) parasitismo, e o aumento da população de hospedeiros é seguido pelo aumento da população de parasitas, indicados na seção 4.
- (E) parasitismo, e a população de parasitas é representada pela espécie B e a população de hospedeiros é representada pela espécie A.

**GABARITO: C**

O modelo é uma representação da flutuação dos tamanhos das populações de uma espécie de presa (espécie A) e de seu predador (espécie B). O aumento do número de presas é seguido pelo aumento do número de predadores na predação (seção 1). Com o aumento do número de predadores, há a consequente redução do número de presas (seção 2). Uma vez que a população de presas diminui, não há como sustentar o mesmo número de predadores devido à menor abundância nutricional, e, assim, a população de predadores é reduzida (seção 3). Com menos predadores, a população de presas volta a crescer (seção 4).

## QUESTÃO 89

A figura representa o ciclo de vida simplificado do protozoário causador da malária.



Disponível em: <<https://pt.khanacademy.org>>. Acesso em: 8 set. 2021. (Adaptado)

Com base nas informações apresentadas no esquema, é correto afirmar que o(a)

- (A) mosquito é um vetor da doença, mas não um hospedeiro.
- (B) saneamento básico é uma importante profilaxia da doença.
- (C) reprodução sexuada dos esporozoítos ocorre no ser humano.
- (D) ser humano é o hospedeiro intermediário do protozoário.
- (E) reprodução assexuada do parasita ocorre no mosquito.

## GABARITO: D

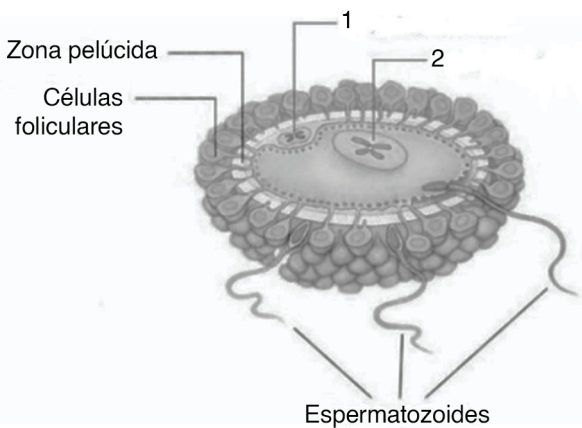
Por definição, hospedeiro definitivo é aquele em que ocorre a reprodução sexuada do parasita, enquanto hospedeiro intermediário é aquele em que ocorre a reprodução assexuada.

Conforme apresentado no esquema, o ser humano, ao ser picado por um mosquito carregando os protozoários causadores da malária, será inoculado pelos esporozoítos, que circulam pela corrente sanguínea até atingirem células hepáticas. No fígado humano, os esporozoítos se multiplicam e amadurecem, produzindo milhares de jovens adultos, os merozoítos. Esses merozoítos deixam as células hepáticas, através da corrente sanguínea, para infectarem as hemácias, onde se inicia um ciclo de reprodução assexuada para a liberação cíclica de novos merozoítos. Portanto, o ser humano é o hospedeiro intermediário.

No mosquito, ocorre a reprodução sexuada, em que os gametócitos produzem e liberam seus gametas, que vão ser fecundados, formando oocistos. Portanto, o mosquito *Anopheles sp.* é o hospedeiro definitivo do parasita.

## QUESTÃO 90

O esquema representa a etapa anterior ao final do período de maturação no processo de ovogênese humana. A etapa final é estimulada pela penetração do espermatozoide através da zona pelúcida – camada glicoproteica que circunda a célula reprodutora feminina.



C. H. M. de Araújo *et al.* "Gametogênese: estágio fundamental do desenvolvimento para reprodução humana". *Medicina (Ribeirão Preto)*, v. 40, n. 4, out./dez. 2007. (Adaptado)

Durante o processo de ovogênese, após a penetração do espermatozoide na célula feminina, ocorrerá a

- (A) segunda divisão meiótica do ovócito, originando um núcleo haploide (2) e um diploide (1).
- (B) primeira divisão meiótica do ovócito (2), originando um corpúsculo polar (n) e o óvulo (n).
- (C) divisão meiótica do ovócito II (2), originando o óvulo (n) e um corpúsculo polar (n) que será degenerado.
- (D) divisão mitótica da ovogônia (1), originando o óvulo (n) e um corpúsculo polar (2n) que será degenerado.
- (E) divisão mitótica do ovócito II, originando dois núcleos haploides (1 e 2) que serão degenerados.

**GABARITO: C**

A penetração do espermatozoide através da zona pelúcida estimula a meiose II do ovócito II, finalizando o período de maturação da ovogênese. As ovogônias (diploide) surgem após inúmeras divisões mitóticas das células germinativas, dando origem ao ovócito I (diploide). Após a meiose I, o ovócito I origina o ovócito II (2) e um corpúsculo polar (1). Após a penetração do espermatozoide e a maturação do ovócito II (haploide), são formados o óvulo (haploide) e um corpúsculo polar (haploide) a partir do ovócito II e outros dois corpúsculos polares a partir do corpúsculo polar originado na primeira divisão meiótica. Os corpúsculos polares serão degenerados. O óvulo, após a fusão dos núcleos com o espermatozoide, formará o zigoto (2n).