Guia do PAS

KIT DE PROVA ANTIGA

CADERNO DA BANCA + MATERIAL DO GUIA

PAS 2 2023

ANO 2023

DIA 1

Imprima, resolva com o tempo marcado e corrija com o gabarito oficial que vem no fim deste kit. Depois, anote o motivo de cada erro.

Esta prova e as outras, sempre atualizadas:
https://plataformaguia.com/provas-antigas/pas-2/2023/1

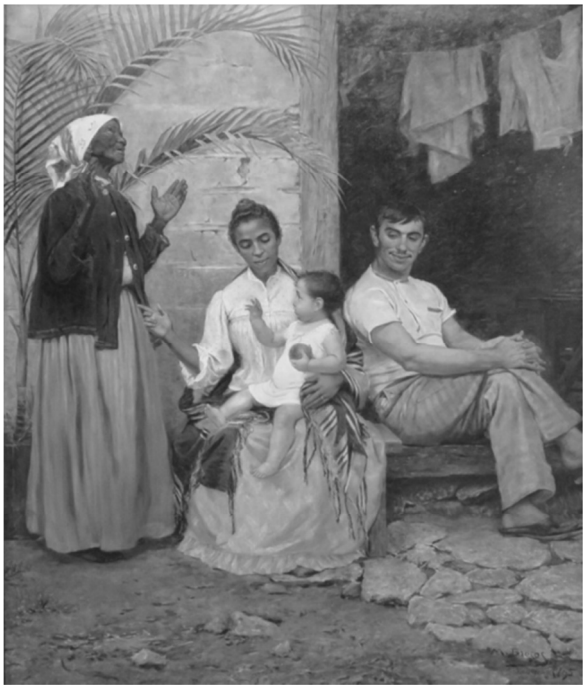
Aponte a câmera

Estude com o Guia: plano, aulas e questões no mesmo lugar.
guiadopas.com.br

Conhecer

PARTE 1

LÍNGUA FRANCESA



Le tableau *La Rédemption de Cham*, de l'artiste hispano-brésilien Modesto Brocos, est réalisé dans un contexte de post-émancipation des esclaves au Brésil, marqué par l'adhésion du "racialisme" dans la sphère publique et la supposée nécessité d'agir sur le sort de la population noire et métisse dans l'ordre libre et républicain. L'œuvre fait allusion au premier livre de la Bible chrétienne, la Genèse. Cham y est désigné comme l'ancêtre supposé de peuples que certaines théories associent aux races africaines dont elles s'en servent pour justifier l'esclavage dans les économies coloniales.

On remarque le naturalisme présent sur la toile, qui apporte des dégradés de couleurs entre les trois générations des personnages : ils sont de plus en plus blancs au-fur-et-à-mesure qu'on descend dans les générations. La scène montre un bébé très blanc, son père blanc est assis à côté de la mère mulâtre, qui tient l'enfant sur ses genoux, et à gauche de la composition, celle qui a la peau la plus foncée est la grand-mère maternelle. Elle a les mains levées vers le ciel en signe de gratitude: en naissant blanc, son petit-fils a été libéré de la « malédiction » d'être noir, puisque sa fille, mulâtre, a épousé un homme blanc. Le processus complet de métissage ne représente pas seulement l'élimination culturelle et raciale, mais relève aussi de la nécessité d'un progrès qui, aux yeux de Brocos, ne passerait que par le blanchiment de la population et le rapprochement avec la culture européenne, en éliminant et en ignorant les autres ethnies et coutumes.

Internet: <fr.wikipedia.org> (adapté).

Le texte ci-dessus affirme que

1 dans le nouvel ordre républicain, post-abolition de l'esclavage, les femmes noires seront désormais libres pour se marier.

2 Modesto Brocos est un artiste engagé dans les luttes antiracistes au 19ème siècle au Brésil.

3 la représentation de l'enfant à la peau claire indique que le métissage de la population condamne le Brésil à la méconnaissance de ses origines.

4 le blanchiment de la population afro-brésilienne serait un des chemins pour le rapprochement culturel et racial avec l'Europe.



Mauro Pimentel. AFP.

Le groupe minier brésilien Vale a omis d'informer les autorités minières d'anomalies sur le barrage de Brumadinho, dont la rupture a fait plus de 270 morts et disparus en janvier 2018, selon un rapport de l'Agence nationale des mines (ANM). « Si l'ANM avait été informée correctement, elle aurait pu exiger des mesures d'urgence de la part de l'entreprise, ce qui aurait pu éviter la catastrophe », a affirmé cette agence dans un communiqué. Ce nouveau rapport de 194 pages évoque notamment des problèmes au niveau d'un système de drainage d'eau de la structure du barrage installé en juin 2018, six mois avant le drame, qui a eu lieu le 25 janvier.

La rupture du barrage a libéré des millions de tonnes de résidus miniers qui ont englouti toute une région et provoqué un désastre écologique majeur. Le Brésil a, depuis, ordonné le démantèlement de tous les barrages du type de celui de Brumadinho, meilleur marché mais plus instables.

À Brasília, des photos de victimes avaient été affichées dans la salle où a eu l'ultime séance d'une commission d'enquête parlementaire (CPI) sur la tragédie de Brumadinho, en présence de membres de leurs familles. « Ce que je demande, c'est que ceux qui ont commis ce crime soient punis pour qu'ils ressentent ce que nous ressentons », a affirmé Geraldo Resende, qui a perdu sa fille de 33 ans lors de la rupture du barrage. Vale a été condamné à verser près de trois millions de dollars aux trois premières familles.

Internet: www.lemonde.fr (adapté).

D'après le texte ci-dessus, jugez les propositions suivantes.

5 Le Groupe Vale a commencé a dédommager les familles des victimes de la tragédie de Brumadinho.

6 L'ANM a garanti que les résidus miniers sont loin d'être toxiques.

7 Le nom « anomalies » (dans le premier paragraphe) peut être remplacé par **irrégularités** sans changer le sens de la phrase.

8 Malgrè l'inculpation du Grupe Vale, le Brésil continue de construire ce genre de barrage car ils sont plus économiques.

Des progrès importants ont été réalisés dans le monde entier en 2023 dans la lutte contre l'apatridie, indique le HCR, l'Agence des Nations Unies pour les réfugiés, à l'occasion du 9ème anniversaire de sa campagne décennale #Jexiste. Au total, 97 pays sont membres de la Convention de 1954 relative au statut des apatrides et 79 de la Convention de 1961 sur la réduction des cas d'apatridie. Au moins 4,4 millions de personnes réparties dans 95 pays seraient apatrides ou de nationalité indéterminée. Il est largement admis que le chiffre réel est probablement beaucoup plus élevé, étant donné la relative invisibilité des apatrides dans les enquêtes statistiques nationales.

Internet: <www.unhcr.org/fr>.

D'après le texte ci-dessus, répondez à question présentée à l'item **9**, qui est de **tipo B**.

9 D'après le texte, combien de pays possèdent des populations apatrides ou de nationalités indéterminées? Après avoir effectué tous les calculs demandés, ne pas tenir compte de la partie fractionnaire pour le résultat final obtenu, s'il y a lieu, dans le **Caderno de Respostas**.



Internet: <hechoecologico.weebly.com>.

10 Le dessin présenté ci-dessus montre

- **A** que les gens doivent travailler dur pour faire avancer les choses.
- **B** qu'il est difficile de se rendre de l'autre côté de la Terre.
- **C** que certaines activités humaines sont très dommageables pour la planète Terre.
- **D** qu'une seule personne a été responsable de toute destruction planétaire de l'environnement.

Espaço livre

LÍNGUA INGLESA



In 1895, the Galician-born Brazilian painter Modesto Brocos (1852-1936) presented his painting titled "A Redenção de Cam" (The Redemption of Ham). The painting represents the view, very dissiminated at the time, that the blackness of the Africans remains immutable and could only be changed by miscegenation. It represents the dilution of Blackness, the whitening of the Black population in Brazil. The painting conveys the disappearance of Blackness through the mixing of "races".

The title of the painting is a reference to the biblical Ham, Noah's cursed son who is considered the father of people of African descent. Proponents of New World slavery used the story of his wrongdoings to justify slavery. The title of the painting, then, posits that the elimination of the stain of Blackness is the path of redemption for Black people and the hope for a future white nation.

The fact that the work earned Modesto Brocos a gold medal at the National Salon of Fine Arts in 1895 shows the direction of Brazilian art in the late 19th century and the race ideology predominating in the country at the time.

Internet: <blackwash.blog> (adapted).

Based on the previous text and image, judge the following items.

1 It is correct to infer from the text that it was not only for the technical quality of his work that Brocos got the gold medal in 1895.

2 Considering the time the painting was first presented, the grandmother depicted (the woman at the left side of the image) could well have been an enslaved woman brought to Brazil from an African nation.

3 The author presents a critical perspective of the ideology for which the painting stands, although he/she agrees with it at the end.

4 It can be assumed from the painting that the grandmother acts as someone who believes that having "whiter" descendants is a reason to thank heavens.

The Amazon Forest, 60 percent of which lies inside Brazil's borders, saw an uptick in deforestation in recent years — pushing the Amazon biome ever closer to the dreaded "tipping point" at which the entire ecosystem would shift irrevocably to dry savannah.

But there's good news, as there are efforts under way that are aimed at halting the destruction of the most important stretch of forests on Earth.

One of them is a bold initiative to regrow 73 million trees in the Brazilian Amazon, which has made progress despite unexpected setbacks, according to an upcoming report.

The initiative, launched in 2017, has delivered almost 20 percent of its forest restoration target, according to one of the several partners involved in implementation. The initiative was to be completed this year — but was thwarted by political winds and the coronavirus pandemic.

The good news: The areas that have been restored are seeing tree yields three times higher than initial estimates. "Rather than 3 million trees growing in 1,200 hectares (3,000 acres), as we would have expected, we're estimating 9.6 million trees in the same area," based on monitoring reports, said one of the project's managers.

Bruno Vander Velde. **3 reasons for hope for the Amazon**. Internet: <www.conservation.org> (adapted).

According to the preceding text, judge the items from **5** through **8** and answer the question in item **9**, which is of **tipo B**.

5 The restoration project mentioned in the text helps to prevent the Amazon Forest from getting to the "tipping point" alluded to in the first paragraph.

6 In the last paragraph, the manager states that over 9.6 million trees can now be found in an area of 1,200 hectares.

7 In the first paragraph, "which" is what "lies inside Brazil's borders".

8 Political circumstances and the coronavirus pandemic were the "unexpected setbacks" (third paragraph) mentioned by a newspaper.

9 Considering that 20 percent of the forest restoration target has been accomplished, how many trees have already been planted? After doing the calculations required, mark your answer on your **Caderno de Respostas** leaving the fraction part out, if there is any.



Internet: <hechoecologico.weebly.com>.

10 The preceding cartoon conveys the idea that

- **A** people have to work hard to get things done.
- **B** it is difficult to get to the other side of Earth.
- **C** differences between countries have to be destroyed.
- **D** some human activities are destroying the planet where humankind lives.

LÍNGUA ESPANHOLA



La redención de Cam. Modesto Brocos. 1895.

Es muy común que las familias brasileñas busquen en su genealogía la referencia migrante europea. Discursos que vienen adornados con ejemplos de prácticas y de acentos familiares que los sitúan codo a codo con estos espacios. En tales arqueologías familiares no es común hacer referencia a las raíces indígenas y negras, eso porque la idea brasileña de mestizaje, o el llamado mito de la «democracia racial», se formó con la negación de los rasgos, las historias y los aportes de estos pueblos a la sociedad brasileña. Aunque es muy común escuchar un «no soy racista, mi bisabuela era negra» cuando una persona blanca es acusada de racismo. Ese tipo de narrativa no es una identificación con sus raíces negras, sino que la instrumentalización de ellas, ya que la persona no se siente identificada por esta ancestralidad, sólo quiere huir de la posibilidad de una crítica a su postura racista.

El intelectual Abdias do Nascimento, criticó la propuesta de una «democracia racial» demostrando que lo que parecía un crisol de razas, una democracia, no era nada más que un discurso racista que negaba la estructura racial del país en la cual negros e indígenas ocupaban cargos del sector de servicios, mal pagados y totalmente explotados, y eran categorizados socialmente por medio de estereotipos de degradación moral, social y cultural entendidos como frutos de la esclavitud.

La idea de mestizaje brasileño fue construida, así, en la dirección de un país más blanco, en los cuerpos y en las memorias. Un ejemplo de esto es expresado en la obra del artista español, y profesor de la Escuela Nacional de Bellas Artes de Río de Janeiro, Modesto Brocos, que en 1895 publicó **La redención de Cam**, una referencia a Cam, figura bíblica, hijo de Noé que en la narrativa cristiana fue condenado a ser una persona esclavizada. La pintura retrata la vida de una familia. La obra es una de las expresiones de un país que, mientras sostiene un discurso de democracia racial, construye una identidad nacional mestiza negando la existencia de las demás raíces no blancas.

Internet: <www.bolpress.com> (con adaptaciones).

De acuerdo con el texto y la pintura presentados, juzgue los siguientes ítems.

1 La población brasileña, en general, se enorgullece de sus raíces europeas.

2 El hecho de ser afrodescendientes exime a los brasileños de cualquier posible acusación racista.

3 El texto rinde un emotivo homenaje a esta obra de Modesto Brocos, a la que considera un ejemplo del mestizaje brasileño.

4 La señora de la izquierda del cuadro de Brocos, con las manos levantadas, es la abuela del niño que aparece en el centro de la imagen.

5 **La redención de Cam** es un ejemplo de cómo la mirada extranjera tergiversaba la realidad brasileña.

El Gobierno de Bolivia realizó un primer gran operativo contra la minería ilegal de oro en la amazonia boliviana al destruir 27 dragas flotantes que explotaban el metal en el río Madre de Dios, en el noroeste del país, y arrestó a 57 personas. Bolivia empieza a actuar contra la contaminación por mercurio de los ríos que está envenenando a los pueblos indígenas que viven en las orillas. Pero el Gobierno ha recibido contestación de los propios pobladores, que bloquean Riberalta, la ciudad más cercana a la zona donde intervino la policía. Las protestas rechazan la violencia de la actuación policial y la consideran sesgada en contra de los mineros bolivianos, pues en el área hay otros de origen chino y peruano que no fueron molestados.

En 2022, Bolivia exportó 64 toneladas de oro con un valor multimillonario, es decir, mucho más que sus exportaciones de soya y casi lo mismo que percibió por la venta de gas. El total puede ser incluso mayor, ya que se estima que una parte sale de contrabando, aprovechando que el oro es relativamente fácil de transportar.

Internet: <elpais.com> (con adaptaciones).

De acuerdo con el texto presentado, juzgue los siguientes ítems.

6 Bolivia toma medidas para frenar cierta actividad ilegal que repercute negativamente en la población, principalmente indígena, en las inmediaciones del río Madre de Dios.

7 La operación policial se centra en los trabajadores extranjeros, en detrimento de los mineros bolivianos.

8 El comercio legal de oro fue la principal fuente de ingresos en 2022, a la que sigue, a escasa distancia, el comercio de gas.



De acuerdo con el texto anterior, conteste el ítem **9**, que es del **tipo B**.

9 De acuerdo con los datos ofrecidos en el texto, y según los años analizados, ¿cuántos trabajadores de la minería ya habían salido de la informalidad o estaban aptos para hacerlo? Tras realizar todos los cálculos necesarios, excluya la parte fraccionaria del resultado final –si la hubiera– al ponerlo en el **Caderno de Respostas**.



Internet: <hechoecologico.weebly.com>.

10 La viñeta no verbal indica que el ser humano

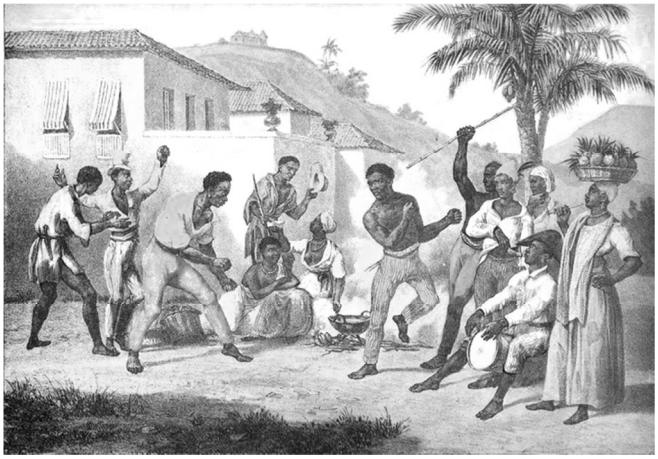
A está trabajando duramente para fortalecer el planeta Tierra, incluso desde su interior.

B intenta arreglar los males ocasionados al mundo, desde todas las ópticas posibles.

C realiza acciones que perjudica gravemente al planeta Tierra.

D entiende que el planeta requiere una gran reforma.

PARTE 2



Johann Moritz Rugendas. **Roda de capoeira**, 1835.

Tendo como referência a obra precedente, **Roda de capoeira**, do pintor alemão Rugendas, julgue os itens de **11** a **16** e assinale a opção correta nos itens de **17** a **19**, que são do **tipo C**.

11 A obra **Roda de capoeira** foi produzida com o uso da técnica de pintura a óleo.

12 Considere-se, na obra apresentada, que a cesta que uma das mulheres equilibra na cabeça contenha abacaxis dos tipos pérola, havaiano e rainha. Considere-se, ainda, que metade dos abacaxis seja do tipo pérola, que a quantidade de abacaxis do tipo havaiano seja o dobro da quantidade do tipo rainha e que existam quatro abacaxis do tipo pérola a mais que a quantidade de abacaxis do tipo rainha. Nessa situação, a quantidade total de abacaxis na cesta é superior a 10.

13 Observados na obra **Roda de capoeira**, os pés descalços representam pessoas não libertas da escravidão.

14 Autor da obra **Roda de capoeira**, Rugendas integrava a expedição Langsdorff, uma das mais importantes incursões científicas realizadas no Brasil no século XIX.

15 Dado o contexto em que, no centro da roda de capoeira representada, duas pessoas "se enfrentam" utilizando movimentos ágeis, conclui-se que, se sete pessoas participarem desses movimentos em uma dança, então a quantidade de duplas possíveis será inferior a 20.

16 Caso o tambor cilíndrico representado na obra tenha altura de 50 cm e volume $2\pi \times 10^4$ cm^3, então a extremidade superior do tambor, onde o instrumentista toca com as mãos, corresponderá a um círculo de raio 20 cm.

17 Rugendas não inclui na obra apresentada um dos principais instrumentos de percussão utilizados nas rodas de capoeira, de origem africana. Constituído por metade de uma cabaça presa a um arco de madeira, com um fio de arame retesado que é percutido com uma vara, esse instrumento é denominado

Ⓐ agogô.

Ⓑ ganzá.

Ⓒ caxixi.

Ⓓ berimbau.

18 Considere-se que a somatória das idades das doze pessoas representadas na obra **Roda de capoeira** seja igual a 366 e que as idades estejam em uma progressão aritmética de razão 3. Nesse caso, a pessoa mais velha tem idade igual a

Ⓐ 28 anos.

Ⓑ 42 anos.

Ⓒ 47 anos.

Ⓓ 61 anos.

19 Considere-se que o volume de alimento na panela representada no centro da roda de capoeira, na obra de Rugendas, corresponda a 5% do volume total de uma esfera de ferro de raio igual a 30 cm, usada para se fabricar a panela. Nesse caso, o volume de alimento na panela é igual a

Ⓐ $18.000 \cdot \pi$ cm^3.

Ⓑ $1.800 \cdot \pi$ cm^3.

Ⓒ $450 \cdot \pi$ cm^3.

Ⓓ $45 \cdot \pi$ cm^3.

Espaço livre

Possuo um livro que faz as vezes de meu entendimento; um guru espiritual, que faz as vezes de minha consciência; um médico, que decide por mim a dieta etc.; assim não preciso eu mesmo despender nenhum esforço. Não preciso necessariamente pensar, se posso apenas pagar; outros se incumbirão por mim desta aborrecida ocupação.

Immanuel Kant. **Resposta à pergunta: o que é o esclarecimento?**

Acerca das opiniões defendidas na obra **Resposta à pergunta: o que é o esclarecimento?**, de Immanuel Kant, julgue o item a seguir.

20 De acordo com o pensamento de Kant, consultar livros e seguir as orientações de pessoas especialistas e competentes não torna dispensável o ato de pensar.

Na obra **A desobediência civil**, Henry David Thoreau critica a ideia de que a escravidão deva ser considerada justa apenas por ter fundamentação jurídica, questionando, dessa forma, a obediência incondicional à lei, inclusive quando ela sustenta e fomenta comportamentos inumanos, injustos ou discriminatórios. Por sua vez, na canção **Cota não é esmola**, Bia Ferreira defende as cotas raciais na universidade e denuncia o racismo e a discriminação, especialmente em relação às mulheres negras e periféricas.

Tendo como referência o conteúdo das obras anteriormente citadas, julgue os seguintes itens.

21 A ação afirmativa implantada nas universidades federais brasileiras sob o formato da reserva de vagas — também conhecida como cotas — fere a igualdade de direitos, visto que favorece uma parte da população em detrimento de outras.

22 Atualmente, constatam-se os efeitos da ampliação, promovida pela Lei de Cotas, do acesso de pessoas negras à educação superior, os quais ultrapassam a mera diversificação dos corpos, afetando, também, as agendas de pesquisa.

23 Enquanto a obra **A desobediência civil**, de Henry David Thoreau, enfoca a crítica à escravidão e à obediência cega à lei, a canção **Cota não é esmola**, de Bia Ferreira, trata principalmente da luta pela igualdade de gênero e não aborda questões relacionadas à injustiça social.



Victor Meirelles. **Moema**, 1866.

Considerando a obra **Moema**, de Victor Meirelles, julgue os próximos itens.

24 Victor Meirelles é um dos representantes da Missão Francesa na Academia Imperial de Belas Artes.

25 Na referida obra, Moema é retratada morta, após sua tentativa de alcançar Caramuru em uma embarcação no mar.

Considerando que, no artigo **Onde as cientistas não têm vez**, Rodrigo de Oliveira Andrade apresenta hipótese para explicar a maior dificuldade de as mulheres, em comparação com os homens, concluírem seu doutorado nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, assinale a opção correta no item **26**, que é do **tipo C**.

26 Assinale a opção em que é apresentada a hipótese defendida por Rodrigo de Oliveira Andrade no referido artigo.

- **A** As mulheres têm menor representação em cargos de liderança e menos modelos a serem seguidos nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, o que implica a falta de um referencial de carreira e inspiração para as estudantes, contribuindo para a sua desistência de seguir carreiras nessas áreas.
- **B** As expectativas sociais tradicionais e as normas de gênero influenciam as escolhas profissionais das mulheres, conduzindo-as a áreas não direcionadas à ciência, tecnologia, engenharia e matemática, bem como criam pressões sociais que as fazem desacreditar em si mesmas e em sua capacidade de desenvolver trabalhos científicos.
- **C** A falta de políticas de apoio específicas para mulheres nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática, como licença-maternidade adequada, oportunidades de mentoria e programas de igualdade de gênero nas instituições acadêmicas, dificulta a conclusão dos doutorados pelas mulheres nessas áreas.
- **D** O ambiente de trabalho e de pesquisa nas áreas de ciência, tecnologia, engenharia e matemática muitas vezes é percebido como excludente e segregativo para as mulheres; assédio, sexismo e discriminação de gênero podem criar um ambiente desencorajador e, consequentemente, reduzir a taxa de conclusão dos doutorados.

Em 2023, o teatro perdeu duas de suas grandes referências: o inglês Keith Johnstone, criador de estruturas e formatos de espetáculos de improviso famosos em todo o mundo, e o diretor e dramaturgo brasileiro José Celso Martinez Corrêa, conhecido como Zé Celso. A improvisação e a escrita de textos teatrais fazem parte tanto do trabalho de Keith Johnstone quanto do de Zé Celso, que exploraram as potências da dramaturgia do texto escrito e da dramaturgia da cena em si, que é o campo no qual o texto espontâneo ou o predeterminado ganham vida pelos elementos teatrais, pela interpretação e pelo contato com o público.

A partir do texto precedente e considerando os elementos teatrais, a história do teatro e as peças **Medida por medida**, de William Shakespeare, e **O inimigo do povo**, de Henrik Ibsen, julgue os próximos itens.

27 As obras **O inimigo do povo** e **Medida por medida** propõem criticar e refletir sobre a realidade humana, por isso ambas se enquadram historicamente no movimento artístico realista.

28 O contexto de tempo e espaço do enredo de uma obra teatral como **Medida por medida** ou **O inimigo do povo** não possui relação direta com o entendimento das peças pelo público, pois, se os conflitos do texto são universais, então a época e o lugar em que as peças se passam também são universais.
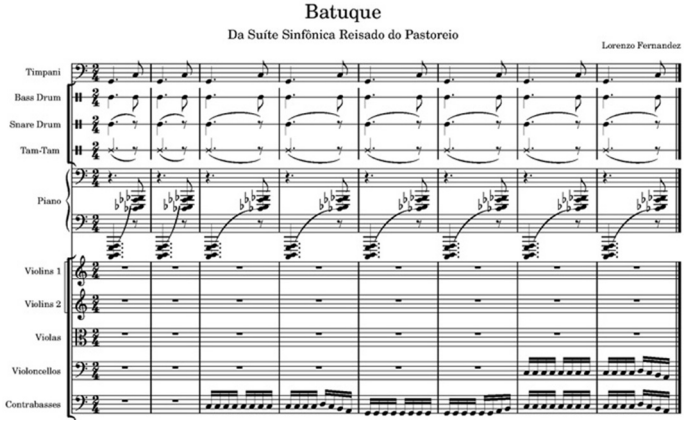
29 Apesar de não ser originalmente enquadrada como comédia, a obra **O inimigo do povo** pode ser encenada como uma comédia se as escolhas de direção e encenação (luz, sonoplastia, trilha sonora, registro de interpretação, maquiagem, figurino) a conduzirem para estruturas cômicas.

30 A comédia de costumes, fortemente representada no Brasil pelo trabalho de Martins Pena e Arthur Azevedo, apresenta sátiras sociais de forma espirituosa, leve e cômica, ao passo que comédias como **Medida por medida** fazem críticas sociais e morais com um peso que quase se assemelha a uma tragédia.

31 Quando está improvisando, a pessoa em cena acaba por tomar as decisões de atuação e direção, pois é ela quem está definindo o que é feito, tanto no que se refere a falas e intenções quanto no que se refere a movimentos cênicos no momento da própria ação.

Oscar Lorenzo Fernandez foi um compositor brasileiro da fase nacionalista, com uma obra relativamente pequena, caracterizada pela perfeição formal.

Sua obra **Reisado do pastoreio**, uma suíte sinfônica composta em 1930, possui três movimentos: pastoreio, toada e batuque. O batuque é o movimento mais conhecido da obra e passou a fazer parte do repertório das orquestras sinfônicas do Brasil e do mundo. A seguir, é apresentada uma parte da primeira página da obra com todos os instrumentos que são tocados ao se iniciar o referido trecho. Na partitura, "Timpani" corresponde aos tímpanos; "Bass Drum", ao bumbo; "Snare Drum", à caixa; "Violins 1" e "Violins 2", respectivamente, aos violinos 1 e 2; "Violoncellos", aos violoncelos; e "Contrabasses", aos contrabaixos.



A partir das informações precedentes e da partitura de **Batuque**, da suíte sinfônica **Reisado do pastoreio**, de Oscar Lorenzo Fernandez, julgue os itens a seguir.

32 Depreende-se da partitura apresentada que **Batuque** se inicia com instrumentos de timbre agudo ou que estão sendo tocados na região de timbre agudo.

33 As figuras rítmicas que Lorenzo Fernandez utilizou no trecho apresentado são as semínimas pontuadas, colcheias, pausas de colcheia e semicolcheias, que criam um ritmo sincopado com acentuação natural nas colcheias ao final de cada compasso, fora do tempo forte.

A tragédia ocasionada pelo rompimento da barragem de Fundão foi particularmente dramática, haja vista suas consequências socioambientais de grande amplitude. A represa, localizada no município de Mariana – MG, foi especificamente construída para servir de depósito dos resíduos gerados durante o processo de mineração de ferro.

O rompimento da barragem gerou uma onda de lama residual devastadora e poluente; durante sua trajetória até o mar do Espírito Santo, dizimou o distrito de Bento Rodrigues, ceifou vidas humanas, soterrou centenas de nascentes, contaminou importantes rios como o Gualaxo do Norte, do Carmo e Doce, destruiu florestas inteiras que estavam situadas em áreas de preservação permanente e causou prejuízos sociais e econômicos de grande amplitude a populações inteiras.

Luciano Lopes. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**, v. 5, n.º 1, jun. 2016, p. 1-14 (com adaptações).

Com relação ao texto precedente e a assuntos a ele relacionados, julgue os itens subsequentes.

34 O rompimento da barragem de Mariana tem relação com a imposição acrítica de uma forma única de lidar com o meio ambiente.

35 Desastres ambientais e crimes ambientais são termos sinônimos, que podem ser entendidos como fenômenos ambientais provocados somente por aspectos naturais.

36 A barragem de Fundão armazenava rejeitos provenientes do processo de extração de minério de ferro, atividade econômica comum no estado de Minas Gerais.

37 As "consequências socioambientais de grande amplitude" a que o texto se refere configuram uma situação inevitável, que teria sido produzida por qualquer tipo de organização humana, uma vez que os seres humanos compõem o grupo com maior responsabilidade sobre a transformação das condições de vida no globo terrestre.

38 A reparação econômica das comunidades atingidas pelo rompimento da barragem deve envolver a recuperação da fauna e da flora locais, além de garantias de reconstrução do patrimônio material e imaterial da população local.

Estudos preliminares apontam que, somente na barragem de Fundão, havia aproximadamente 50 milhões de metros cúbicos de resíduos, classificados, segundo a ABNT:NBR 10.004, como sólidos não perigosos e não inertes, como o ferro e o manganês, ou seja, sua composição era formada basicamente por areia e metais.

Luciano M. N. Lopes. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. **Sinapse Múltipla**, v. 5, n.º 1, jun 2016, p.1-14, (com adaptações).

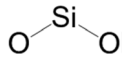
Hoje, o Brasil é o segundo maior produtor mundial de minério de ferro, ficando atrás apenas da China. Existem vários tipos de minerais classificados como minério de ferro, mas a forma mais comum no Brasil é a hematita (Fe_2O_3). Já a areia, encontrada entre os resíduos vazados, é composta basicamente de dióxido de silício (SiO_2), um dos óxidos mais abundantes na crosta terrestre.

Tendo o texto de Luciano Lopes e as informações precedentes como referência inicial, julgue os itens de **39** a **42** e assinale a opção correta no item **43**, que é do **tipo C**.

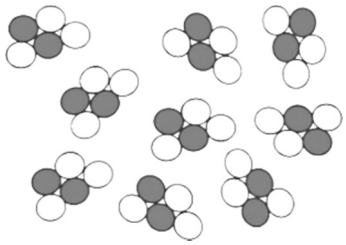
39 Infere-se do texto que as substâncias simples ferro e manganês estão presentes nos resíduos que vazaram da barragem de Fundão.

40 O átomo de silício possui quatro elétrons em sua camada de valência, e o átomo de oxigênio, seis; assim, ao se ligarem um com o outro para formar o dióxido de silício, ambos os elementos completam seu respectivo octeto.

41 A seguir, é apresentada a fórmula estrutural correta do SiO_2.



42 O modelo atômico de Dalton aplicado à hematita é ilustrado corretamente na figura a seguir, na qual ● representa o átomo de ferro e ○, o átomo de oxigênio.



43 O nome oficial (IUPAC) da hematita é

A óxido ferruginoso.

B hidróxido de ferro (III).

C óxido férrico.

D óxido ferroso.

A modificação ambiental e a ocupação irregular do solo contribuem para o surgimento de escorpiões. No Distrito Federal, a destruição do cerrado para a instalação de regiões habitadas por humanos e o acúmulo de detritos, como restos de obras, ao longo das cidades, vêm contribuindo para o aumento de casos de acidentes com escorpiões, principalmente o *Tityus serrulatus*. Esses animais são muito resistentes e as fêmeas, mesmo quando isoladas, podem reproduzir-se, isto é, basta uma fêmea para que o número de escorpiões chegue a níveis alarmantes. Escorpiões costumam esconder-se em ambientes escuros e úmidos durante o dia. À noite, saem em busca de alimentos, principalmente baratas. Por isso, é importante prestar atenção aos espaços onde o animal se esconde — como entulhos, ralos, caixas de esgoto — e providenciar barreiras.

Casos de acidentes com escorpiões aumentam 45% no Distrito Federal. Internet: <saude.df.gov.br> (com adaptações).

Tendo como referência o texto precedente, julgue os itens de **44** a **47** e assinale a opção correta no item **48**, que é do **tipo C**.

44 Quando as fêmeas se reproduzem na ausência de machos, todos os filhotes serão clones das fêmeas.

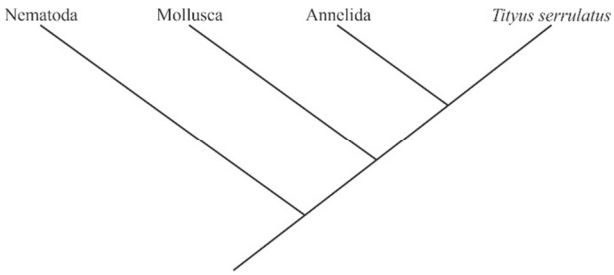
45 Apesar de perigosos ao ser humano, os escorpiões do gênero *Tityus* têm um papel ecológico relevante, pois se alimentam de detritos, como restos de obras.

46 Uma diferença marcante entre escorpiões e insetos é que os insetos podem voar em pelo menos uma fase da vida, enquanto os escorpiões nunca voam.

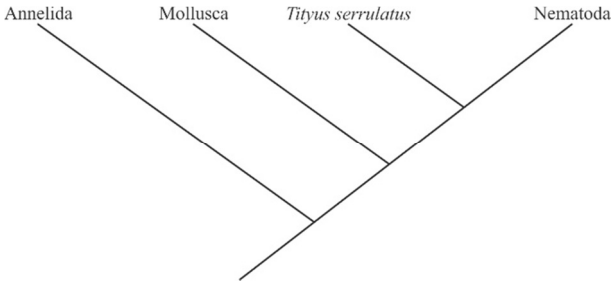
47 Assim como os insetos, os escorpiões e as aranhas apresentam exoesqueleto, o que demanda ecdise para que ocorra o crescimento do animal.

48 Assinale a opção em que é apresentada a árvore filogenética que melhor ilustra a relação filogenética entre o *Tityus serrulatus* e os invertebrados Mollusca (por exemplo, o caramujo), Nematoda (por exemplo, a lombriga) e Annelida (por exemplo, a minhoca).

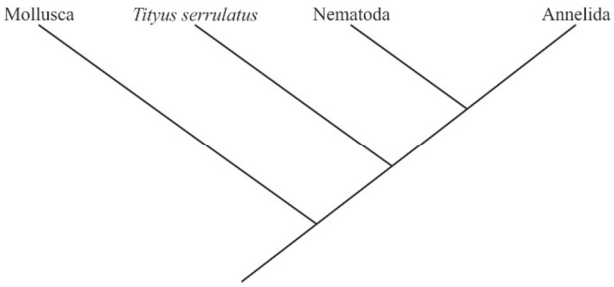
A



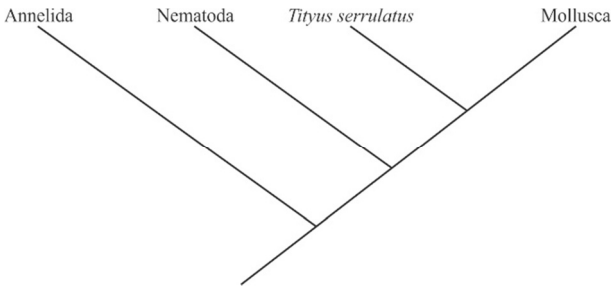
B



C



D

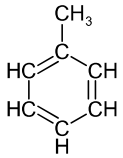


Os hidrocarbonetos têm sido apontados como os vilões das mudanças climáticas, pois a sua queima libera CO_2 na atmosfera, que é um gás do efeito estufa. Os combustíveis ditos renováveis também emitem CO_2, porém, como são obtidos de plantas, sua produção recupera, por meio da fotossíntese, o CO_2 emitido, incorporando-o de volta na forma de compostos orgânicos, como a celulose, a lignina, o glicogênio e o amido.

Hidrocarbonetos para veículos movidos a diesel podem ser produzidos por plantas como *Euphorbia lathyris* e *Euphorbia tirucalli*. No Brasil, existem árvores, como as espécies de *Copaifera*, que produzem um óleo semelhante ao diesel. Cada árvore produz aproximadamente 40 litros de hidrocarbonetos por ano, e esse material pode ser aproveitado diretamente em veículos movidos a diesel. O diesel é uma mistura de hidrocarbonetos que contêm entre 9 e 25 átomos de carbono por molécula; cerca de 75% dos hidrocarbonetos são saturados e 25% são aromáticos.

A partir das informações do texto precedente, julgue os itens a seguir.

49 Sabendo-se que a fórmula estrutural do tolueno é a mostrada a seguir, é correto concluir que o tolueno está presente na mistura diesel.



50 Na mistura diesel, pode estar presente uma molécula cuja fórmula química é $C_{12}H_{26}$, que corresponde a um alcano.

Espaço livre

Em 2022, foi registrado um incêndio de grandes proporções no Parque Nacional da Serra da Canastra. Estima-se que a área queimada seja equivalente a mais de 2 mil campos de futebol. Incêndios como esse têm como consequência direta a destruição da cobertura vegetal nativa e perda da biodiversidade. Por outro lado, o fogo natural, geralmente relacionado a raios e à chuva, está associado à renovação desse tipo de bioma. O fogo contribui para a germinação de sementes, pois algumas, principalmente as que são impermeáveis, necessitam de um choque térmico para que seja efetuada a quebra de sua dormência vegetativa. A rápida elevação da temperatura causa fissuras na semente, o que favorece a penetração de água. O cerrado apresenta um rápido poder de recuperação, rebrotando após o fogo em curto período. Porém, incêndios podem ocasionar perdas irreversíveis.

Incêndio no Parque Nacional da Serra da Canastra é controlado e portarias devem ser liberadas na quarta-feira. Internet: <globo.com>.
O fogo no cerrado. Internet: <uol.com.br> (com adaptações).

Considerando o assunto tratado no texto precedente e aspectos a ele relacionados, julgue os itens seguintes.

51 Estruturas características das gimnospermas, as sementes são compostas por dois cotilédones e estão contidas dentro dos frutos.

52 Entre os organismos mais prejudicados em um incêndio estão as briófitas e as pteridófitas, cujas sementes dependem de água em abundância para disseminação.

53 Determinadas árvores do cerrado apresentam especializações, como cascas grossas, que as protegem tanto contra a perda de água quanto contra as queimadas.

54 A penetração da água nas sementes é necessária para a retomada das atividades metabólicas, que não ocorrem na semente seca, assim como para a dilatação da semente e rompimento da casca.

Árvore comum na Serra da Canastra, o ipê amarelo é um dos símbolos do Brasil. Em verdade, diversas espécies são reconhecidas como ipê amarelo, entre elas a *Tabebuia alba*. Suas flores, além de belas, têm sido utilizadas na culinária, como em sorvetes, por exemplo.

Tendo como referência inicial o texto precedente, faça o que se pede no item **55**, que é do **tipo D**.

55 Em relação às flores, responda às perguntas a seguir.

I Do ponto de vista da biologia, o que é uma flor?

II Quais são os principais componentes de uma flor completa?

1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

O espaço disponibilizado acima é de uso opcional, para rascunho. Caso o utilize, não se esqueça de transferir seu texto para o **Caderno de Respostas**.

É inegável a importância ecológica de florestas ao longo de cursos d'água, com reflexos tanto para a manutenção da biodiversidade local quanto para as comunidades que com ela interagem de forma social e econômica. As vegetações nessas áreas atenuam a erosão do solo, regularizam os fluxos hídricos e impedem o processo de assoreamento dos cursos d'água, entre outras funções vitais. As áreas de preservação permanente e as áreas de reserva legal têm um papel fundamental no ciclo da bacia hidrológica como um todo.

IBAMA. **Laudo técnico preliminar**: impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais, 2015, p. 7 (com adaptações).

Considerando o assunto tratado no texto precedente e aspectos a ele relacionados, julgue os próximos itens.

56 As matas ciliares ou matas de galeria, por protegerem os recursos hídricos de variadas intempéries, são áreas de preservação permanente, isto é, áreas protegidas por lei.

57 As comunidades ribeirinhas são aquelas que vivem ao longo de rios ou próximas a eles, e sobrevivem a partir do uso sustentável dos recursos naturais disponíveis nesses ecossistemas.

58 A função ambiental das florestas situadas ao longo de rios restringe-se à proteção do solo contra a erosão.

59 Há uma forte inter-relação entre a biodiversidade presente nas florestas e as suas comunidades locais.

O Brasil precisa ter um plano de adaptação para a Amazônia. Em 2020, o aumento da temperatura na região, em comparação ao fim do século XIX, foi da ordem de 1,6 °C, enquanto a média no Brasil foi de 1,3 °C e a mundial, de 1,1 °C. Por estar em uma área tropical e por receber muita radiação solar, a Amazônia é sensível ao aumento da temperatura e à redução da precipitação. É possível imaginar o impacto socioeconômico de um dia de verão em Manaus com temperatura média aumentada em até 5 °C. É o que pode acontecer no futuro.

Internet: <agencia.fapesp.br > (com adaptações).

Com base nas informações do texto precedente, julgue os próximos itens.

60 Suponha-se que, no futuro, a temperatura média na Amazônia atinja 30 °C e, por isso, sejam tomadas medidas de preservação ambiental para fazer a temperatura média anual decrescer em progressão geométrica com razão igual a $\sqrt[100]{\frac{5}{6}}$. Nesse caso, serão necessários mais de 120 anos para que a temperatura média na Amazônia seja inferior a 25 °C.

61 Considere-se que a temperatura média na Amazônia entre os anos de 1870 e 2020 seja expressa por $T(t) = 25{,}6 \times e^{k \cdot t}$, em que t é a quantidade de anos, k é uma constante, e $t = 0$ representa o ano de 1870. Considere-se, ainda, que, em 2020, a temperatura média tenha aumentado 1,6 °C em relação a 1870. Nesse caso, assumindo-se que $\ln(16) = 2{,}77$ e $\ln(17) = 2{,}83$, é correto inferir que o valor da constante k é inferior a 10^{-3}.

62 Suponha-se que, a partir dos dados apresentados no texto, tenha-se definido a matriz $A = \begin{bmatrix} 1{,}1 & 1{,}6 \\ x & 5 \end{bmatrix}$, cujos elementos estão em graus Celsius e em que x representa uma indesejável possibilidade de variação da temperatura no mundo. Nessa situação, se o determinante de A for igual a $-1/2$, então o valor de x será inferior a 3.



Internet: <www.cnnbrasil.com.br/> (com adaptações).

Na figura precedente, que ilustra uma situação de desmatamento, os segmentos que fazem a divisa entre a parte desmatada e a floresta são retilíneos. A área desmatada corresponde a um triângulo, sendo apenas uma parte dele exibida na figura. Os lados do triângulo que formam o vértice indicado por A medem 60 m e 100 m. O cosseno do ângulo interno desse vértice tem o valor igual a $-\frac{1}{2}$.

Tendo como base as informações precedentes, julgue os itens **63** e **64** e faça o que se pede no item **65**, que é do **tipo B**.

63 O valor do seno do ângulo interno do vértice indicado por A é negativo.

64 A soma dos dois ângulos internos ao triângulo correspondente à área desmatada não exibidos na figura tem valor inferior a $\frac{\pi}{2}$ radianos.

65 Calcule a medida, em metros, do lado do triângulo oposto ao vértice indicado por A. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

O vertiginoso crescimento da população no Distrito Federal provocou a quebra de padrões de habitabilidade nas chamadas invasões.

Tendo como referência o trecho precedente, adaptado do vídeo **A cidade é uma só**, de Adirley Queirós, julgue o item **66** e assinale a opção correta nos itens **67** e **68**, que são do **tipo C**.

66 O vídeo **A cidade é uma só** aborda a complexidade dos acontecimentos ligados à fundação de Ceilândia, em suas dimensões políticas e socioeconômicas, problematiza processos de exclusão social e denuncia a desigualdade por meio da reconstrução histórica, embora as personagens envolvidas sejam fictícias.

67 O referido vídeo retrata

A o esforço bem-sucedido de se produzir uma cidade unificada.

B os processos de criação de Ceilândia, que, por meio de cuidadoso planejamento urbano, permitiram a ascensão social de seus habitantes.

C as ações que introduziram a desigualdade social no Distrito Federal, na medida em que intensificaram a presença de favelas e de pobreza.

D parte das dinâmicas envolvidas no projeto de criação de Ceilândia, que, a partir de um conjunto de invasões, reconfigurou a realidade socioespacial do Distrito Federal.

68 A respeito do crescimento das cidades em países em desenvolvimento, assinale a opção correta.

A As cidades crescem de forma homogênea, de acordo com a situação política e econômica na qual estão inseridas.

B As condições de habitabilidade se referem ao acesso à energia elétrica, à água potável e ao saneamento básico, que devem ser oferecidos pelo setor privado.

C A segregação urbana é um processo que reflete as desigualdades sociais, caracterizado pelas diferenças no acesso à infraestrutura e aos serviços urbanos pela população.

D A desigualdade social é um fenômeno que se refere somente às questões de classe social, independentemente das relações de gênero, raça ou etnia.

Espaço livre

Nascido em Sobradinho – DF, o compositor brasiliense Alberto Salgado iniciou sua carreira artística em 1999, influenciado pelos ritmos da bossa-nova, samba, afro-samba, mantras-percussivos e ritmos da capoeira. O artista já compôs músicas em parceria com renomados nomes da música popular brasileira como Chico César, Arthur Maia e Climério Ferreira. Em 2017, foi o ganhador do **28.° Prêmio da Música Brasileira**, com álbum que recebeu o nome de uma de suas principais composições, **Cabaça d'água**.

A partir dessas informações, julgue os itens seguintes.

69 Na execução da música **Cabaça d'água**, mesclam-se instrumentos acústicos e sons eletrônicos, além de *clips* de áudio que focam uma mensagem com facetas regionais para enfatizar um problema centenário do Nordeste brasileiro: a seca.

70 Na composição **Cabaça d'água**, identificam-se instrumentos harmônicos como a viola caipira, que executa vários acordes, e o baixo, que realiza várias linhas melódicas de três notas durante toda a extensão da gravação, uma delas em sentido ascendente sequencial e outra com saltos, primeiro para baixo e depois para cima, com as duas sequências terminando sempre na mesma nota.

No princípio, antes de ir para bordo, foi-lhe difícil esquecer o passado, a "mãe Sabina", os costumes que aprendera nos cafezais... Muita vez chegava a sentir um vago desejo de abraçar os seus antigos companheiros do eito, mas logo essa lembrança esvaía-se como a fumaça longínqua e tênue das queimadas, e ele voltava à realidade, abrindo os olhos, num gozo infinito para o mar crivado de embarcações...

A disciplina militar, com todos os seus excessos, não se comparava ao penoso trabalho da fazenda, ao regímen terrível do tronco e do chicote. Havia muita diferença... Ali ao menos, na fortaleza, ele tinha sua maca, seu travesseiro, sua roupa limpa, e comia bem, a fartar, como qualquer pessoa, hoje boa carne cozida, amanhã suculenta feijoada, e, às sextas-feiras, um bacalhauzinho com pimenta e "sangue de Cristo"...

Para que vida melhor? Depois, a liberdade, minha gente, só a liberdade valia por tudo! Ali não se olhava a cor ou a raça do marinheiro: todos eram iguais, tinham as mesmas regalias — o mesmo serviço, a mesma folga. — "E quando a gente se faz estimar pelos superiores, quando não se tem inimigos, então é um viver abençoado esse: ninguém pensa no dia d'amanhã!"

Adolfo Caminha. **O bom-crioulo**.

Considerando os sentidos e aspectos linguísticos e textuais do fragmento precedente, extraído da obra **O Bom-Crioulo**, de Adolfo Caminha, julgue os itens de **71** a **80** e assinale a opção correta no item **81**, que é do **tipo C**.

71 O personagem principal da narrativa é apresentado como alguém que, apesar de gostar de ser marinheiro, deseja voltar a ser um trabalhador rural.

72 No último período do texto, o narrador utiliza o discurso direto para dar voz ao personagem retratado na narrativa e, assim, intensificar sua insatisfação com a vida militar.

73 No primeiro período do primeiro parágrafo, a forma verbal "aprendera" poderia ser substituída por **havia aprendido**, sem prejuízo dos sentidos originais e da correção gramatical do texto.

74 A pergunta que inicia o último parágrafo do texto poderia ser apresentada sob a forma de discurso direto, pois retrata um pensamento que poderia ser expresso pelo personagem central do trecho.

75 A expressão "a mesma folga" (terceiro período do último parágrafo) tem a função textual de explicar melhor ao leitor a expressão que a antecede.

76 O vocábulo "mas" (segundo período do primeiro parágrafo) poderia ser suprimido do texto sem prejuízo do sentido adversativo da oração que ele introduz.

77 No trecho "Havia muita diferença" (segundo período do segundo parágrafo), caso o substantivo "diferença" estivesse flexionado no plural, tanto a forma verbal "havia" quanto o vocábulo "muita", que se classifica como pronome, deveriam estar, igualmente, flexionados no plural.

78 No segundo parágrafo, o vocábulo "Ali" (terceiro período) está empregado em referência a "disciplina militar" (primeiro período).

79 A oração "abrindo os olhos" (segundo período do primeiro parágrafo) expressa a razão de o personagem retornar à realidade.

80 A expressão "minha gente" (segundo período do último parágrafo), que exerce a função sintática de vocativo, representa um interlocutor hipotético no discurso.

81 No último período do segundo parágrafo do fragmento de **O Bom-Crioulo**, as vírgulas empregadas no trecho "ele tinha sua maca, seu travesseiro, sua roupa limpa" e em "comia bem, a fartar, como qualquer pessoa"

Ⓐ isolam expressão adverbial.
Ⓑ separam termos de uma enumeração.
Ⓒ destacam expressões explicativas.
Ⓓ justificam-se por regras diferentes de pontuação.

O Assinalado
Cruz e Sousa

Tu és o louco da imortal loucura,
O louco da loucura mais suprema.
A Terra é sempre a tua negra algema,
Prende-te nela a extrema Desventura.

Mas essa mesma algema de amargura,
Mas essa mesma Desventura extrema
Faz que tu'alma suplicando gema
E rebente em estrelas de ternura.

Tu és o Poeta, o grande Assinalado
Que povoas o mundo despovoado,
De belezas eternas, pouco a pouco…

Na Natureza prodigiosa e rica
Toda a audácia dos nervos justifica
Os teus espasmos imortais de louco!

A respeito do poema **O Assinalado**, de Cruz e Sousa, julgue os itens de **82** a **86** e assinale a opção correta no item **87**, que é do **tipo C**.

82 O poema apresenta forma e temática típicas do Parnasianismo brasileiro.

83 O eu lírico apresenta uma perspectiva poética racionalista, segundo a qual a missão do poeta é povoar o mundo de beleza.

84 Os vocábulos "Terra" e "Natureza" representam elementos da realidade tratados de forma diferente pelo poeta.

85 Dada a carga simbólica do poema, é correto afirmar que o eu lírico, ao se dirigir a um poeta, também se dirige a si mesmo e aos poetas em geral.

86 A poética proposta pelo texto baseia-se em um tipo de ressentimento que provoca o poeta a reagir rancorosamente em relação aos males do mundo.

87 De acordo com o poema, o poeta é considerado "o grande Assinalado" porque

Ⓐ está livre das imposições sociais da "Terra".
Ⓑ traz na alma as marcas da "Natureza".
Ⓒ está preso à "Desventura" e produz beleza.
Ⓓ tem uma alma serena como as estrelas.

A Revolução Industrial, iniciada no século XVIII, é um processo longo e inacabado. A introdução de máquinas na produção de bens e o avanço do processo de industrialização e urbanização das sociedades impactaram de maneira intensa a vida humana, suas relações sociais e com o meio ambiente.

Acerca da Revolução Industrial, julgue os itens de **88** a **93** e assinale a opção correta no item **94**, que é do **tipo C**.

88 Os Estados Unidos da América foram os pioneiros da Revolução Industrial.

89 As máquinas permitiram ampliar a produção e baratear os preços dos produtos.

90 Com a industrialização, o trabalho assalariado nas fábricas garantiu aos trabalhadores a obtenção de elevada renda e o bem-estar de sua família.

91 A Segunda Revolução Industrial teve o seu início a partir de meados do século XIX.

92 A Revolução Industrial impactou negativamente a produção artesanal.

93 Na Europa, a Alemanha foi o primeiro país a completar o processo da chamada Primeira Revolução Industrial, tendo-se tornado o país mais desenvolvido do continente.

94 Em relação à Revolução Industrial, assinale a opção correta.

- **A** Uma das principais características da Segunda Revolução Industrial foi a crescente aplicação da ciência e da tecnologia à produção.
- **B** O taylorismo foi desenvolvido na Inglaterra ao final do século XVIII, durante a Primeira Revolução Industrial.
- **C** As cidades cresceram de forma ordenada durante a Segunda Revolução Industrial.
- **D** Durante a Primeira Revolução Industrial, a principal fonte de energia foi o petróleo.

Considerando o processo de partilha do continente africano por potências europeias, que ocorreu no contexto da expansão do capitalismo, no final do século XIX, durante a chamada era do imperialismo, assinale a opção correta no item **95**, que é do **tipo C**.

95 A respeito desse processo de partilha, é correto afirmar que

- **A** a Itália não conquistou colônias no continente africano.
- **B** a Bélgica destacou-se como a principal potência colonial na África.
- **C** Portugal foi um dos poucos países europeus que não conseguiram expandir seus territórios na África.
- **D** as potências europeias definiram, durante a Conferência de Berlim, as regras gerais para a ocupação do continente africano.

Na entrevista **Um olho na ciência, outro na indústria**, o engenheiro Edgar Dutra Zanotto, que começou sua carreira de pesquisador aos 22 anos, aborda diversas questões relevantes acerca do conhecimento científico e de sua aplicação. A seguir, é apresentado um trecho dessa entrevista.

— Você gosta de dizer que "defende pesquisador velho". Por quê?

— Pesquisadores "velhos" dedicaram 20, 30, 40 ou até 50 anos não só para coletar informações, mas principalmente para conectá-las, gerando conhecimento. É óbvio que há jovens cientistas brilhantes que conseguem fazer a necessária conexão em menos tempo. (…) Defendo que pesquisadores seniores ativos, os que continuam motivados na batalha diária da pesquisa, desenhando e realizando experimentos, testando hipóteses, criando modelos teóricos, participando de congressos, orientando, publicando, ensinando e aprendendo — e também sendo criticados —, podem melhorar continuamente. A qualidade da minha pesquisa atual é muito superior que a dos primeiros 10 ou 15 anos.

Edgar Dutra Zanotto: um olho na ciência, outro na indústria. **Revista Fapesp**. Edição n.º 269, jul. de 2018.

A partir da leitura do fragmento da entrevista com Edgar Dutra Zanotto, julgue o item seguinte, acerca do posicionamento do pesquisador sobre a questão da evolução do conhecimento científico.

96 Os cientistas jovens não têm controle sobre a forma como o conhecimento se desenvolve, por isso é importante que as gerações mais jovens de cientistas continuem a estudar e a ensinar o que foi estabelecido por seus predecessores mais velhos.

Espaço livre

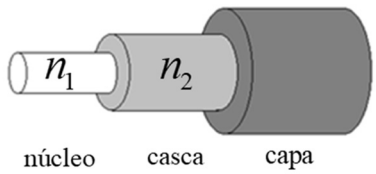


Figura I

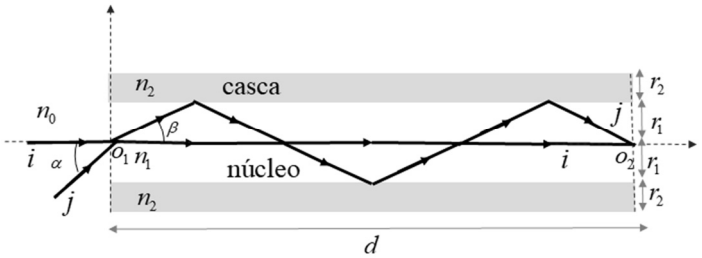


Figura II

A fibra óptica permite a transmissão de informação em altíssimas taxas e longas distâncias, na forma de uma onda eletromagnética. Conforme a figura I, a fibra é composta por três camadas concêntricas em formato cilíndrico: o núcleo, com índice de refração n_1; a casca, com índice refração n_2; e a capa, que tem finalidade apenas de proteção. A figura II apresenta um corte longitudinal da fibra, de comprimento d, no qual dois raios de luz, i e j, após terem sido injetados na fibra a partir do ambiente externo, se propagam sofrendo refração e reflexão no interior do núcleo da fibra. O índice de refração $n_0 = 1{,}0$ e $n_1 > n_2 > n_0$. O comportamento dos raios de luz na fibra pode ser explicado pelos fenômenos da refração e da reflexão especular, que obedecem à Lei de Snell. Na figura II, o raio j sofre diversas reflexões totais na interface entre o núcleo e a casca da fibra óptica, não havendo refração para a casca, e os raios i e j chegam ao ponto o_2, partindo do mesmo ponto o_1, segundo um ângulo β entre eles, no interior da fibra, e um ângulo $\alpha > \beta$, no exterior da fibra, antes de serem nela injetados. Esses dois raios correspondem a duas ondas eletromagnéticas com comprimentos de onda λ_i e λ_j, respectivamente.

Com base nas informações do texto precedente e considerando a velocidade de propagação da onda eletromagnética no vácuo igual a 3×10^8 m/s, julgue os itens de **97** a **101** e assinale a opção correta no item **102**, que é do **tipo C**.

97 Diferentemente do raio i, que não sofre refração ao ser injetado na fibra, o raio j sofre refração na interface entre o ambiente externo e o núcleo da fibra, o que implica perda de energia da onda eletromagnética correspondente.

98 Para que ocorra reflexão total do raio j na interface entre o núcleo e a casca da fibra, é necessário garantir as seguintes condições: $n_1 = n_2$, ângulo de incidência na interface inferior a 45° e $r_2 \geq 2\, r_1$.

99 Se a frequência da onda eletromagnética correspondente ao raio i for superior à da onda eletromagnética correspondente ao raio j, então λ_i será necessariamente inferior a λ_j.

100 Como $n_1 > n_2 > n_0$, aumentando-se o ângulo α, de 0 até 90°, a partir de determinado valor, o raio j não sofrerá reflexão total na interface entre o núcleo e a casca da fibra, independentemente dos valores de r_1 e r_2.

101 Ao se propagarem confinados na fibra óptica, os raios i e j, partindo do ponto o_1 no mesmo instante, chegarão ao ponto o_2 com a mesma diferença de tempos, independentemente das frequências das ondas eletromagnéticas correspondentes, desde que os demais parâmetros da fibra óptica sejam mantidos, incluindo-se os valores de α e de β.

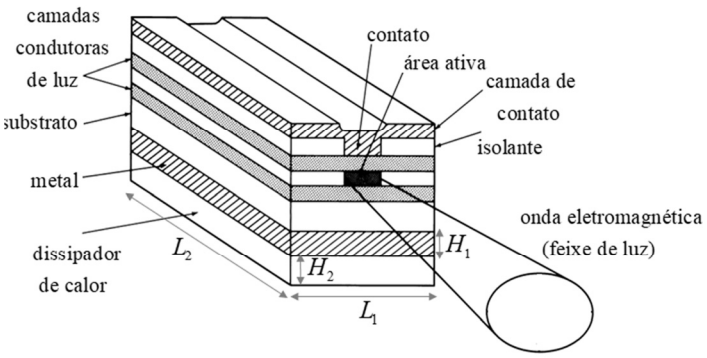
102 Considere-se que a potência do raio de luz seja dada, em watt, por $p(s) = \frac{k}{f^2 \times s^2}$, em que f é a frequência da onda eletromagnética correspondente, em THz, s é o comprimento do trajeto efetivamente percorrido pelo raio a partir do ponto o_1, em km, e k é um parâmetro igual a $9{,}0\ \text{W} \cdot \text{THz}^2 \cdot \text{km}^2$. Considere-se, ainda, que $n_1 = 1{,}2$, $\lambda_i = 1{,}5\ \mu\text{m}$, $s = 18$ km.

A partir dessas informações, é correto afirmar que a potência do raio i no ponto o_2, é

- **A** inferior a 1,5 μW.
- **B** superior a 1,5 μW e inferior a 2,0 μW.
- **C** superior a 2,0 μW e inferior a 2,5 μW.
- **D** superior a 2,5 μW.

Espaço livre

Para gerar o raio de luz que é injetado em uma fibra óptica, empregam-se dispositivos eletrônicos apropriados, denominados fotoemissores. Nesses dispositivos, aplica-se uma corrente elétrica na entrada e obtém-se uma onda eletromagnética na saída, com potência que decai à medida que a temperatura do dispositivo aumenta. A fim de se manter a temperatura do fotoemissor controlada e abaixo de determinado limiar, de modo que se garanta uma potência de saída acima de um valor desejado, emprega-se um mecanismo de transferência de calor. No fotoemissor ilustrado de forma simplificada na figura a seguir, o calor é transferido por condução da camada de metal para o dissipador de calor, de dimensões $H_2 \times L_1 \times L_2$, cujo material possui condutividade térmica igual a $250\ \mathrm{W \cdot m^{-1} \cdot K^{-1}}$. Do dissipador, o calor é transferido por outra forma de transferência de calor para o ambiente externo, que está a uma temperatura suficientemente baixa para permitir que o fotoemissor opere dentro da faixa de temperaturas adequada.



Tendo como referência as informações do texto apresentado e considerando que, no fotoemissor representado na figura precedente, $L_1 = L_2 = 5$ mm, $H_1 = 1$ μm e $H_2 = 1{,}5$ mm, julgue os itens a seguir.

103 Considere-se que a camada de metal do fotoemissor ilustrado na figura tenha densidade de $20\ \mathrm{g/cm^3}$ e calor específico $120\ \mathrm{J \cdot kg^{-1} \cdot K^{-}1}$. Considere-se, ainda, que a corrente elétrica que flui por essa camada de metal adicione calor à sua massa à taxa de 1×10^{-2} J/s. Nessas condições, o aumento de temperatura dessa camada de metal em 40 minutos de funcionamento do fotoemissor seria superior a 150 °C, caso não tivesse sido implementado sistema de transferência de calor.

104 Suponha-se que, ao se aplicar uma corrente elétrica no fotoemissor para gerar um raio de luz com determinada potência, a temperatura da camada de metal atinja 25 °C, mas o fotoemissor só seja capaz de manter essa potência se a sua temperatura estiver abaixo de 10 °C. Nessas condições, considerando-se apenas a transferência de calor por condução, é correto afirmar que o dissipador de calor deverá ser capaz de garantir uma transferência de calor à taxa superior a 62,5 W.

105 No esquema de condução implementado no fotoemissor, para aumentar a taxa de transferência de calor por condução, em joules por unidade de tempo, é suficiente aumentar H_2.

106 Caso a "outra forma de transferência de calor para o ambiente externo", mencionada no texto, seja por convecção, a transferência de calor, nesse caso, seria por radiação eletromagnética.

Marie Curie provocou uma verdadeira revolução no meio científico ao se tornar a primeira mulher a ganhar um Prêmio Nobel, por sua descoberta da radioatividade e de novos elementos químicos, em uma época que a presença da mulher no meio acadêmico era um tabu. Um dos elementos descobertos por Curie foi o rádio, cujo isótopo mais abundante, ^{226}Ra, possui meia-vida de 1.600 anos. O tempo de meia-vida ($t_{1/2}$) de um isótopo pode ser obtido a partir da constante de decaimento κ, por meio da relação $t_{1/2} = \frac{\ln 2}{\kappa}$. O decaimento radioativo de um isótopo obedece à lei $m = m_0 e^{-\kappa t}$, em que m representa a massa atual do isótopo, m_0, a sua massa inicial, e t, o tempo decorrido.

Considerando as informações do texto precedente, assinale a opção correta no item **107**, que é do **tipo C**.

107 Considere-se que, quando morreu, em 1934, Marie Curie tenha deixado, em seu laboratório, uma amostra de 2,72 g de ^{226}Ra que tenha sido preservada até os dias atuais. Nesse caso, assumindo-se que $\ln 2 = 0{,}7$ e $\ln(2{,}72) = 1$ e considerando-se, nos cálculos de decaimento, apenas os anos, ou seja, desprezando-se os meses, dias e horas, é correto afirmar que, em 2023, a quantidade de ^{226}Ra reminiscente no laboratório de Marie Curie seria

- **A** inferior ou igual a 1,0 g.
- **B** superior a 1,0 g e inferior ou igual a 1,5 g.
- **C** superior a 1,5 g e inferior ou igual a 2,0 g.
- **D** superior a 2,0 g.

Espaço livre

Tanto as estruturas de mármore quanto as de pedra podem ser danificadas pela ação da chuva ácida, causada pela emissão de óxidos de nitrogênio e enxofre na atmosfera. O SO_2, por exemplo, na presença de água líquida nas gotículas de nuvens, nevoeiros e outras formas de condensação atmosférica, pode sofrer a reação representada a seguir.

$$SO_2 + ½\ O_2 + H_2O \rightarrow H_2SO_4$$

O H_2SO_4, por sua vez, pode reagir em meio aquoso da forma representada a seguir.

$$H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3O^+ + HSO_4^-$$

$$HSO_4^- + H_2O \rightarrow H_3O^+ + SO_4^{2-}$$

Considerando o texto precedente e aspectos a ele relacionados, julgue os itens seguintes.

108 O H_2SO_4 é considerado um ácido de Arrhenius por liberar, em solução aquosa, somente o íon hidrônio (H_3O^+) como cátion.

109 O ânion SO_4^{2-} e o cátion magnésio (Mg^{2+}) formam o sal Mg_2SO_4, chamado sulfito de magnésio.

O gás SO_2 pode dissolver-se na água por meio da reação a seguir representada.

$$SO_2\ (g) + H_2O\ (l) \rightarrow H_2SO_3\ (aq)$$

O H_2SO_3, por sua vez, sofre dissociação ácida na forma representada a seguir.

$$H_2SO_3\ (aq) \rightleftharpoons H^+\ (aq) + HSO_3^-\ (aq),$$

cuja constante de dissociação ácida (K_a) vale $1{,}4 \times 10^{-2}$.

Considere-se a situação hipotética em que a chuva ácida tenha sido formada de acordo com o descrito a seguir.

- $SO_2\ (g)$ se dissolveu na água líquida das gotículas de nuvens até que a sua concentração média em quantidade de matéria atingiu o valor de 0,0035 mol/L.
- Todo o $SO_2\ (g)$ se converteu em $H_2SO_3\ (aq)$, conforme a reação representada anteriormente.
- A nuvem se precipitou na forma de chuva ácida.

Além disso, admita-se que apenas a primeira dissociação ácida do H_2SO_3 seja relevante para o pH e que $[H^+] = \sqrt{cK_a}$ seja uma aproximação razoável para o cálculo da concentração de íons H^+ — $[H^+]$, em que c representa a concentração em quantidade de matéria do H_2SO_3.

Com base nas informações e na situação hipotética apresentadas, faça o que se pede no item **110**, que é do **tipo B**.

110 Assumindo que $\log(35) = 1{,}54$ e $\log(14) = 1{,}15$, calcule o pH da chuva ácida mencionada. Multiplique o valor encontrado por 100. Após efetuar todos os cálculos solicitados, despreze, para a marcação no **Caderno de Respostas**, a parte fracionária do resultado final obtido, caso exista.

Espaço livre

Folha de resposta

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1 · 130 ITENS

NOME _____ DATA _____

Preencha a bolha por inteiro, a lápis ou caneta. No tipo B, marque um dígito por linha (centena, dezena e unidade). No tipo D, escreva só nas linhas do item.

Tipo A · Certo ou Errado · Inglês — Itens 1 a 8

1 (C) (E)	2 (C) (E)	3 (C) (E)	4 (C) (E)
5 (C) (E)	6 (C) (E)	7 (C) (E)	8 (C) (E)

Tipo B · Resposta numérica · Inglês — Item 9

9
C (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)
D (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)
U (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

Tipo C · Múltipla escolha · Inglês — Item 10

10 (A) (B) (C) (D) (E)

Tipo A · Certo ou Errado · Espanhol — Itens 1 a 8

1 (C) (E)	2 (C) (E)	3 (C) (E)	4 (C) (E)
5 (C) (E)	6 (C) (E)	7 (C) (E)	8 (C) (E)

Tipo B · Resposta numérica · Espanhol — Item 9

9
C (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)
D (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)
U (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

Tipo C · Múltipla escolha · Espanhol — Item 10

10 (A) (B) (C) (D) (E)

Tipo A · Certo ou Errado · Francês — Itens 1 a 8

1 (C) (E)	2 (C) (E)	3 (C) (E)	4 (C) (E)
5 (C) (E)	6 (C) (E)	7 (C) (E)	8 (C) (E)

Folha de resposta

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1 · 130 ITENS

Tipo B · Resposta numérica · Francês

Item 9

9
C 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
D 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
U 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9

Tipo C · Múltipla escolha · Francês

Item 10

10 A B C D E

Tipo A · Certo ou Errado · Parte comum

Itens 11 a 109

11 C E
12 C E
13 C E
14 C E
15 C E
16 C E
20 C E
21 C E
22 C E
23 C E
24 C E
25 C E
27 C E
28 C E
29 C E
30 C E
31 C E
32 C E
33 C E
34 C E
35 C E
36 C E
37 C E
38 C E
39 C E
40 C E
41 C E
42 C E
44 C E
45 C E
46 C E
47 C E
49 C E
50 C E
51 C E
52 C E
53 C E
54 C E
56 C E
57 C E
58 C E
59 C E
60 C E
61 C E
62 C E
63 C E
64 C E
66 C E
69 C E
70 C E
71 C E
72 C E
73 C E
74 C E
75 C E
76 C E
77 C E
78 C E
79 C E
80 C E
82 C E
83 C E
84 C E
85 C E
86 C E
88 C E
89 C E
90 C E
91 C E
92 C E
93 C E
96 C E
97 C E
98 C E
99 C E
100 C E
101 C E
103 C E
104 C E
105 C E
106 C E
108 C E
109 C E

Tipo C · Múltipla escolha · Parte comum

Itens 17 a 107

17 A B C D E
18 A B C D E
19 A B C D E
26 A B C D E
43 A B C D E
48 A B C D E
67 A B C D E
68 A B C D E
81 A B C D E

Folha de resposta

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1 · 130 ITENS

Tipo C · Múltipla escolha · Parte comum (continuação)

Itens 17 a 107

87 (A) (B) (C) (D) (E)

94 (A) (B) (C) (D) (E)

95 (A) (B) (C) (D) (E)

102 (A) (B) (C) (D) (E)

107 (A) (B) (C) (D) (E)

Tipo D · Discursiva · Parte comum

Item 55

Item 55

Tipo B · Resposta numérica · Parte comum

Itens 65 a 110

65

C (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

D (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

U (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

110

C (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

D (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

U (0) (1) (2) (3) (4) (5) (6) (7) (8) (9)

Gabarito

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1

ITEM	TIPO	RESPOSTA
Inglês		
1	Certo ou Errado	C
2	Certo ou Errado	C
3	Certo ou Errado	E
4	Certo ou Errado	C
5	Certo ou Errado	C
6	Certo ou Errado	E
7	Certo ou Errado	E
8	Certo ou Errado	E
9	Numérica	14
10	Múltipla escolha	D
Espanhol		
1	Certo ou Errado	C
2	Certo ou Errado	E
3	Certo ou Errado	E
4	Certo ou Errado	C
5	Certo ou Errado	E
6	Certo ou Errado	C
7	Certo ou Errado	E
8	Certo ou Errado	E
9	Numérica	16
10	Múltipla escolha	C
Francês		
1	Certo ou Errado	E
2	Certo ou Errado	E
3	Certo ou Errado	C
4	Certo ou Errado	E
5	Certo ou Errado	C
6	Certo ou Errado	C
7	Certo ou Errado	E
8	Certo ou Errado	E
9	Numérica	95

Gabarito

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1

ITEM	TIPO	RESPOSTA
10	Múltipla escolha	C
Parte comum		
11	Certo ou Errado	E
12	Certo ou Errado	C
13	Certo ou Errado	C
14	Certo ou Errado	C
15	Certo ou Errado	Anulada
16	Certo ou Errado	C
17	Múltipla escolha	D
18	Múltipla escolha	C
19	Múltipla escolha	B
20	Certo ou Errado	C
21	Certo ou Errado	E
22	Certo ou Errado	C
23	Certo ou Errado	E
24	Certo ou Errado	E
25	Certo ou Errado	C
26	Múltipla escolha	Anulada
27	Certo ou Errado	E
28	Certo ou Errado	E
29	Certo ou Errado	C
30	Certo ou Errado	Anulada
31	Certo ou Errado	Anulada
32	Certo ou Errado	E
33	Certo ou Errado	C
34	Certo ou Errado	C
35	Certo ou Errado	E
36	Certo ou Errado	C
37	Certo ou Errado	E
38	Certo ou Errado	C
39	Certo ou Errado	C
40	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1

ITEM	TIPO	RESPOSTA
41	Certo ou Errado	E
42	Certo ou Errado	C
43	Múltipla escolha	Anulada
44	Certo ou Errado	Anulada
45	Certo ou Errado	E
46	Certo ou Errado	E
47	Certo ou Errado	C
48	Múltipla escolha	A
49	Certo ou Errado	E
50	Certo ou Errado	C
51	Certo ou Errado	E
52	Certo ou Errado	E
53	Certo ou Errado	C
54	Certo ou Errado	E
55	Discursiva	Discursiva (sem gabarito objetivo)
56	Certo ou Errado	C
57	Certo ou Errado	C
58	Certo ou Errado	E
59	Certo ou Errado	C
60	Certo ou Errado	E
61	Certo ou Errado	C
62	Certo ou Errado	E
63	Certo ou Errado	E
64	Certo ou Errado	C
65	Numérica	140
66	Certo ou Errado	Anulada
67	Múltipla escolha	D
68	Múltipla escolha	C
69	Certo ou Errado	E
70	Certo ou Errado	E
71	Certo ou Errado	E
72	Certo ou Errado	E

Gabarito

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1

ITEM	TIPO	RESPOSTA
73	Certo ou Errado	C
74	Certo ou Errado	C
75	Certo ou Errado	E
76	Certo ou Errado	E
77	Certo ou Errado	E
78	Certo ou Errado	E
79	Certo ou Errado	E
80	Certo ou Errado	C
81	Múltipla escolha	D
82	Certo ou Errado	E
83	Certo ou Errado	E
84	Certo ou Errado	C
85	Certo ou Errado	C
86	Certo ou Errado	E
87	Múltipla escolha	C
88	Certo ou Errado	E
89	Certo ou Errado	C
90	Certo ou Errado	E
91	Certo ou Errado	C
92	Certo ou Errado	C
93	Certo ou Errado	E
94	Múltipla escolha	A
95	Múltipla escolha	D
96	Certo ou Errado	E
97	Certo ou Errado	E
98	Certo ou Errado	E
99	Certo ou Errado	C
100	Certo ou Errado	C
101	Certo ou Errado	C
102	Múltipla escolha	A
103	Certo ou Errado	Anulada
104	Certo ou Errado	C

Gabarito

GUIA DO PAS · PAS 2 2023 · DIA 1

ITEM	TIPO	RESPOSTA
105	Certo ou Errado	E
106	Certo ou Errado	E
107	Múltipla escolha	D
108	Certo ou Errado	C
109	Certo ou Errado	E
110	Numérica	215

Anulada: a banca anulou o item

Discursiva: corrigida por critérios, sem resposta objetiva