

CIÊNCIAS HUMANAS | MATEMÁTICA | BIOLOGIA | QUÍMICA



60
ANOS

VESTIBULAR
UNICAMP
20.26

Instruções para a realização da prova

- Neste caderno, deverão ser respondidas as questões das seguintes provas:
Interdisciplinar de **Ciências Humanas** (1 e 2);
Matemática (3 a 6);
Biologia (7 a 13);
Química (14 a 18).
- **Atenção:** para as questões em que se exige cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para respondê-las.
- A prova deve ser feita com caneta esferográfica **preta**. Utilize apenas o espaço reservado (e claramente identificado) para a resolução das questões.
- A duração total da prova é de **cinco** horas.

ATENÇÃO

Os rascunhos **não** serão considerados na correção.

UNICAMP VESTIBULAR 2026 – 2ª FASE
CIÊNCIAS HUMANAS | MATEMÁTICA | BIOLOGIA | QUÍMICA

NOME

ORDEM

INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

LUGAR

ASSINATURA DO CANDIDATO

1	H
2	Hidrogênio 1,0079
3	Li
4	Be
Lítio 6,941(2)	Berílio 9,0122

Classificação Periódica dos Elementos Químicos

13	B	C	N	O	F	He
14	Carbono 12,011	Nitrogênio 14,007	Oxigênio 15,999	Flúor 18,998	Neônio 20,180	
15						
16						
17						

19	K	Ca	Sc	Ti	V	Cr	Mn	Fe	Co	Ni	Cu	Zn	Ga	Ge	As	Se	Br	Kr
Potássio 39,098	Cálcio 40,078(4)	Escândio 44,956	Titânio 47,867	Vanádio 50,942	Cromo 51,996	Manganês 54,938	Ferro 55,845(2)	Cobalto 58,933	Níquel 58,693	Cobre 63,546(3)	Zinco 65,39(2)	Gálio 69,723	Germânia 72,61(2)	Arsênio 74,922	Selênio 78,96(3)	Bromo 79,904	Criptônio 83,80	
37	Rb	Sr	Y	Zr	Nb	Mo	Tc	Ru	Rh	Pd	Ag	Cd	In	Sn	Sb	Te	I	Xe
Rubídio 85,468	Estrôncio 87,62	Ítrio 88,906	Zircônio 91,224(2)	Níobio 92,906	Molibdênio 95,94	Tecnécio 98,906*	Rutênio 101,07(2)	Ródio 102,91	Paládio 106,42	Prata 107,87	Cádmio 112,41	Índio 114,82	Estanho 118,71	Antimônio 121,76	Telúrio 127,60(3)	Iodo 126,90	Xenônio 131,29(2)	
55	Cs	Ba	La-Lu	Hf	Ta	W	Re	Os	Ir	Pt	Au	Hg	Tl	Pb	Bi	Po	At	Rn
Césio 132,91	Bário 137,33		Háfnio 178,49(2)	Tântalo 180,95	Tungstênio 183,84	Rênio 186,21	Ósmio 190,23(3)	Iridio 192,22	Platina 195,08(3)	Ouro 196,97	Mercúrio 200,59(2)	Tálio 204,38	Chumbo 207,2	Bismuto 208,98	Polônio 209,98*	Astato 209,99*	Radônio 222,02*	
87	Fr	Ra	Ac-Lr	Rf	Db	Sg	Bh	Hs	Mt									
Frâncio 223,02*	Rádio 226,03*		Rutherfordio 261*	Dúbnio 262*	Seabórgio ---	Bóhrio ---	Hássio ---	Meitnério ---										

Número atómico → 25
Símbolo → Mn
Nome → Manganês
→ 54,938

Massa atómica relativa.
A incerteza no último dígito é ±1, exceto quando indicado entre parênteses. Os valores com * referem-se ao isótopo mais estável.

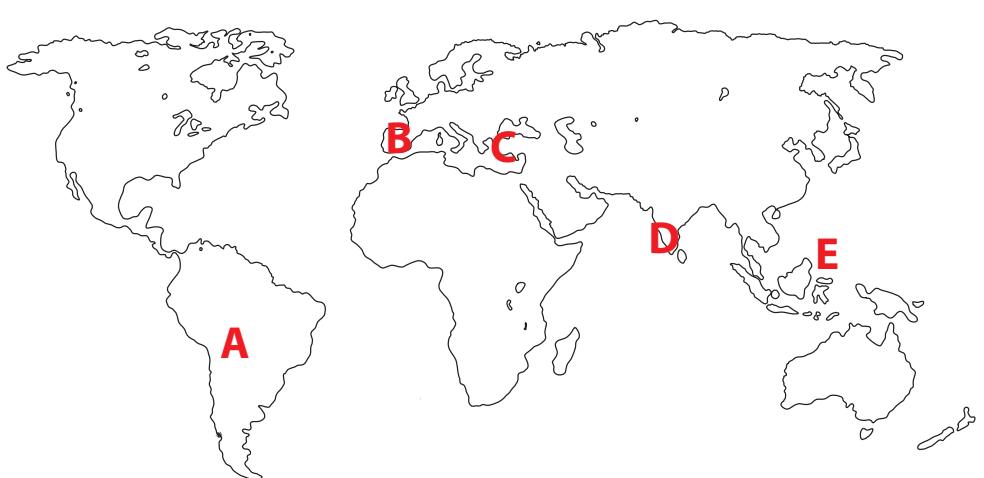
57	La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb	71 Lu
	Lantântio 138,91	Cério 140,12	Praseodímio 140,91	Neodímio 144,24(3)	Promécio 146,2*9	Samário 150,36(3)	Européio 151,96	Gadolinio 157,25(3)	Térbio 158,93	Disprósio 162,50(3)	Hólmio 164,93	Érbio 167,26(3)	Túlio 168,93	Itérbio 173,04(3)	Lutécio 174,97
89	Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No	103 Lr
	Actínio 227,03*	Tório 232,04*	Protactínio 231,04*	Urânio 238,03*	Neptúnio 237,05*	Plutônio 239,05*	Americio 241,06*	Cúrio 244,06*	Berkelio 249,08*	Californio 252,08*	Einstênia 252,08*	Férmino 257,10*	Mendelevíio 258,10*	Nobélvio 259,10*	Laurêncio 262,11

RASCUNHO

1. Em 1571, a fundação de Manila pelos espanhóis mudou o ritmo do comércio global. O assentamento logo se tornou uma metrópole e um importante ponto de conexão entre a Ásia e as Américas. Os bens, como especiarias e seda, começaram a se mover pelo Pacífico sem passar primeiro pela Europa. A prata era um dos bens que não pagava tributos nessa rota. A mina de Potosí, nos Andes, na atual Bolívia, mostrou ser a maior descoberta de jazida de prata da história, respondendo por mais da metade da produção global durante mais de um século. Mas não foi só na Europa que a fase áurea despontou. Grandes programas de construções foram empreendidos pelo mundo otomano, dos Balcãs ao Norte da África. Na Índia, construíram o Taj Mahal, o monumento mais romântico do mundo. A glória da Europa e da Índia ocorreu às custas das Américas.

(Adaptado de FRANKOPAN, P. *O coração do mundo: uma nova história universal a partir da rota da seda, o encontro do Oriente com o Ocidente*. São Paulo: Planeta, 2019, p. 261-268.)

- a) As marcações A, B, C, D e E, no mapa ao lado, remetem a localidades mencionadas no texto, que são importantes para a compreensão do contexto descrito no século XVI. Identifique, para cada letra, no espaço de resposta, as seguintes localidades: Calicute, Istambul, Manila, Madri e Potosí. Em seguida, responda: por que Manila tornou-se estratégica para o comércio da prata pelos espanhóis? Exemplifique como o ritmo do comércio global se alterou depois de sua fundação.



- b) Explique a afirmação de Frankopan de que a "glória da Europa e da Índia ocorreu às custas das Américas", relacionando-a com o início da globalização dos mercados.

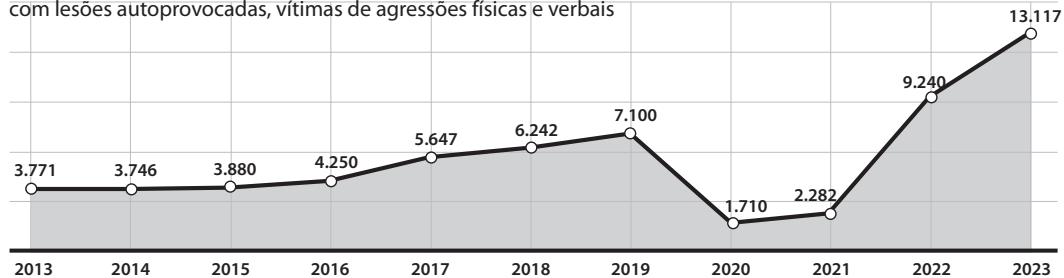
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

a) A	
B	
C	
D	
E	

2. O Brasil enfrenta novo cenário de violência em instituições de ensino, marcado por uma escalada nos casos de agressões na comunidade escolar e pelos ataques a essas instituições. Dados da Secretaria da Educação do Estado de São Paulo mostram que, entre 2019 e 2023, o número de ocorrências relacionadas ao sofrimento psíquico de alunos da rede estadual pulou de 117 para 3,1 mil. Outros dados referentes a essa violência são apresentados nos gráficos ao lado:

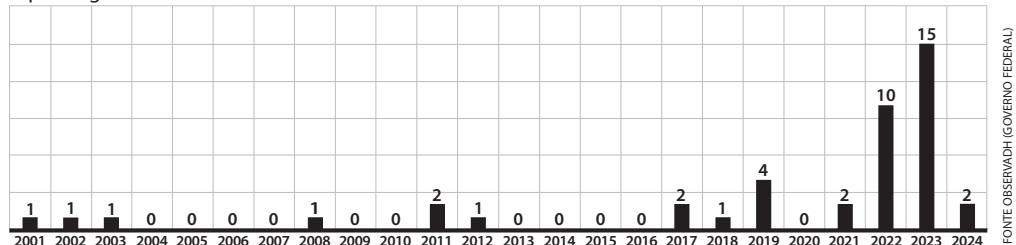
Violências no ambiente escolar

Pessoas atendidas em serviços públicos e privados de saúde com lesões autoprovocadas, vítimas de agressões físicas e verbais



Ataques em escolas do Brasil

O país registrou recorde de casos entre 2022 e 2023



FONTE: OBSERVADH (GOVERNO FEDERAL)

(Adaptado de QUEIROZ, C. "Violência escolar aumenta nos últimos dez anos no Brasil". In: Revista Fapesp. n. 350, S. Paulo: abril de 2025. Disponível em <https://revistapesquisa.fapesp.br/violencia-escolar-aumenta-nos-ultimos-10-anos-no-brasil/>. Acesso em 15/10/2025.)

- O crescimento de 117 para 3,1 mil casos de sofrimento psíquico nas escolas paulistas, entre 2019 e 2023, aponta para a existência de um problema a ser discutido pela sociedade. Cite e explique dois exemplos de sofrimento psíquico entre estudantes no ambiente escolar.
- Descreva o que os gráficos informam sobre a violência escolar em três períodos (até 2019, 2020–2021 e depois de 2022). O que aconteceu no Brasil nos mesmos períodos? Em seguida, relate os processos sociais e políticos à evolução dos números apresentados.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

3.

Por que você quase sempre vai perder dinheiro com bets, segundo a matemática.

"Eu conheço uma pessoa que vive só de bets", "eu vejo muito futebol e quase sempre acerto o vencedor", "é só estudar bastante, que você vai conseguir ganhar". Essas são frases comuns ditas hoje em dia em conversas de bar, redes sociais ou até mesmo em canais de internet dedicados a apostas esportivas. Mas a realidade do mundo das apostas é muito diferente, segundo matemáticos e especialistas que estudam o fenômeno. A grande maioria inevitavelmente vai perder dinheiro se continuar apostando. É só uma questão de tempo.

(Adaptado de GALLAS, D. BBC News. 30/11/2024.)

Para entender as *bets*, primeiro é preciso entender o que são as *odds*. As *odds* expressam quanto cada apostador ganhará caso sua aposta seja vencedora e podem ser expressas no formato decimal ou no formato britânico.

Uma *odd* britânica de 7|4 indica que, para cada 4 reais apostados, o apostador terá um retorno de 7 reais, além dos 4 reais apostados, em caso de acerto. Ou seja, o retorno total será de 11 reais.

Uma *odd* decimal de 2,75 indica que o retorno total será 2,75 vezes o valor apostado. Ou seja: uma aposta de 4 reais que é vencedora com essa *odd* dá um retorno total de 11 reais.

Caso a aposta seja perdedora, o jogador perde todo o valor apostado.

- O site ComBet apresenta suas *odds* na forma britânica e o site BetCamp apresenta suas *odds* como decimais. Para um mesmo jogo, a *odd* correspondente à vitória de um time é de 5|3 na ComBet e de 1,5 na BetCamp. Qual dos sites está pagando mais pela vitória do time? Justifique.
- Uma pessoa fez 10 apostas de 100 reais cada em eventos cujas *odds* decimais são todas iguais a 1,1. Das dez apostas, ganhou em 9. Ela teve lucro ou prejuízo? De quanto? Justifique.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

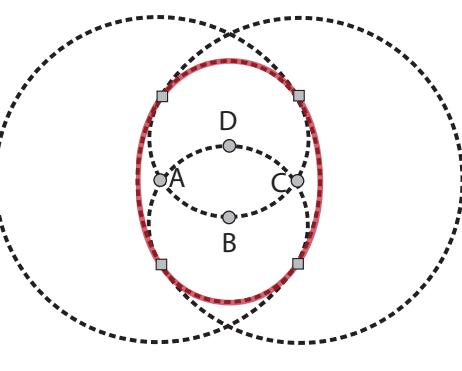
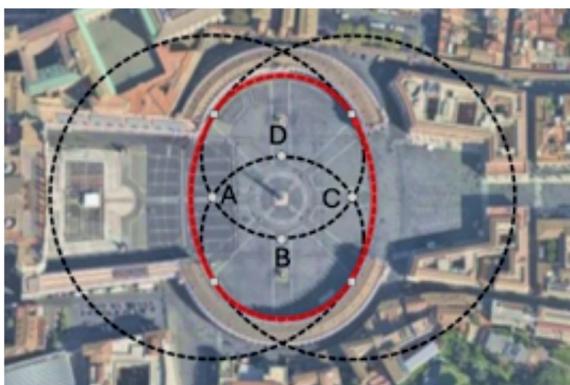
4. Considere o gráfico da parábola $y = x^2/4$, a reta r dada por $y = -1$ e o ponto $A = (0, 1)$. Seja P um ponto qualquer da parábola e Q o ponto de interseção da reta r com uma reta perpendicular à reta r que passa pelo ponto P .

- Mostre que a distância entre P e A é igual à distância entre P e Q .
- Encontre o(s) ponto(s) P tais que o triângulo APQ é equilátero.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

5. Na arquitetura, uma “oval” é uma figura formada por dois pares de arcos de circunferência com raios distintos. Esses arcos se conectam nos pontos de tangência entre as circunferências.

(Adaptado de Oval. Wikipedia)



(Imagem adaptada de Google Maps. Acesso em 08/09/2025.)

A Praça de São Pedro, no Vaticano, concebida pelo renomado artista italiano Gian Lorenzo Bernini, é um exemplo notável do uso desse formato na arquitetura. As duas circunferências menores têm o mesmo raio, e o mesmo acontece com as duas circunferências maiores. Os centros das duas circunferências menores (pontos B e D) estão situados nos chamados “centro del colonnato”, distam 65 metros um do outro e o centro de uma circunferência está contido na outra circunferência, e vice-versa. Os centros das circunferências maiores (pontos A e C), por sua vez, estão posicionados nas interseções das circunferências menores, conforme ilustrado na imagem. Os centros das quatro circunferências formam um losango ABCD.

- Calcule a área do losango ABCD.
- Calcule o perímetro da oval (curva em vermelho na imagem).

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

6. Sejam b e d números positivos distintos de 1 e considere o sistema linear nas variáveis x e y :

$$\begin{aligned}(\log_b 2)x + (\log_4 b)y &= k \\ (\log_d 4)x + (\log_2 d)y &= 0\end{aligned}$$

- Para $k = 1$, $b = 2$ e $d = 4$, determine x e y .
- Para $k = 0$, determine para quais valores de b e d o sistema admite infinitas soluções.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

7. Medidas para proteger as crianças e os jovens dos cigarros eletrônicos são necessárias. No Brasil, a Agência Nacional de Vigilância Sanitária proíbe a comercialização, a importação e a propaganda de todos os tipos de dispositivos eletrônicos para fumar, como e-cigs, vapes e pods, seja com nicotina ou não. A nicotina causa dependência, podendo influenciar negativamente o desenvolvimento cerebral de crianças e adolescentes, impactando o aprendizado, a memória e a saúde mental.

(Adaptado de <https://www.paho.org/pt/noticias/14-12-2023-medidas-urgentes-sao-necessarias-para-protoger-criancas-e-os-iovens-dos>. Acesso em 01/07/2025.)

- a) A adolescência é um período vulnerável do desenvolvimento, marcado por uma neuroplasticidade elevada. A neuroplasticidade é a capacidade do cérebro de se adaptar e se remodelar em resposta a estímulos e experiências. Qual é a principal função dos dendritos e dos axônios? Explique a importância estrutural e funcional dos neurônios para a neuroplasticidade. (CASTRO, E.M. et al. *Pharmacological Research*, Londres, abr:190:106716, 2023.)

b) A deposição inicial de aerossóis dos dispositivos eletrônicos para fumar ocorre na cavidade oral e danos no revestimento bucal podem alterar a ação das glândulas salivares, aumentando o risco de doenças bucais. Cite e explique duas funções da saliva.

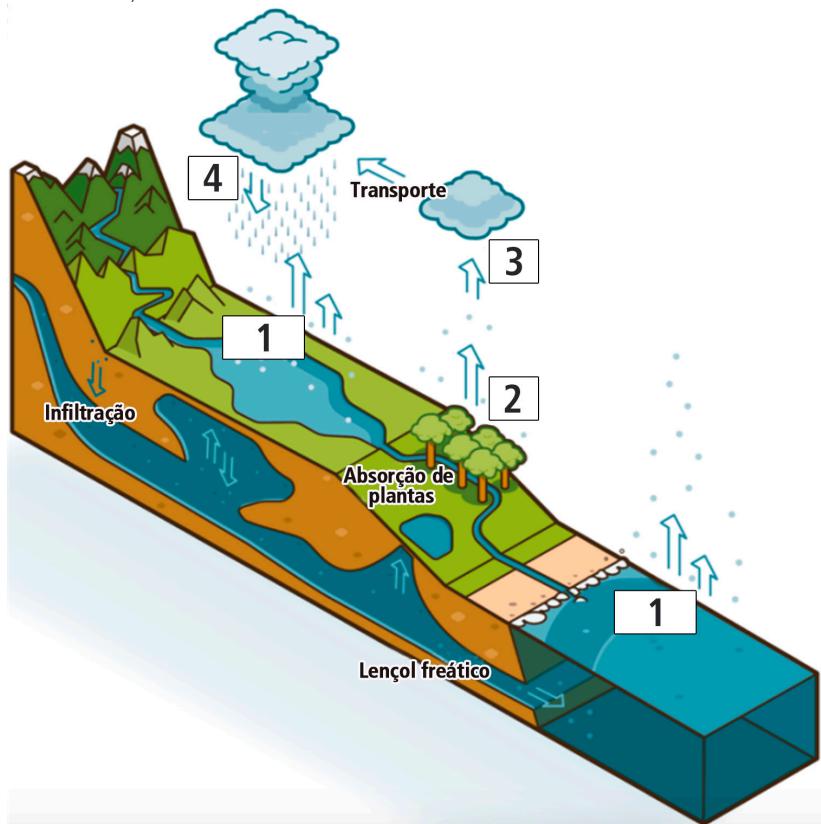
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

8. Um rio voador é um rio que flui no ar. Ele não tem margens nem peixes. É um rio metafórico, formado por uma extensa coluna de vapor d'água.

(Adaptado de <https://revistapesquisa.fapesp.br/um-rio-que-flui-pelo-ar/>. Acesso em 26/05/2025.)

- a) Indique, no espaço de resposta, o nome dos processos do ciclo da água numerados de 1 a 4 da figura ao lado.

- b) Na Amazônia, parte de sua umidade gera correntes aéreas que transportam chuva para o centro-sul do continente. Explique como as plantas participam da formação dos rios voadores. Inclua em sua resposta o nome da estrutura anatômica que regula esse processo.

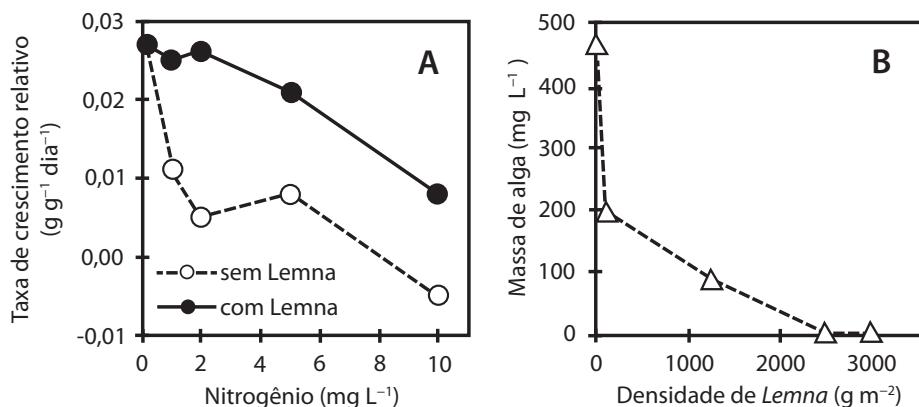


(Adaptado de <https://revistapesquisa.fapesp.br/aquecimento-global-acelera-ciclo-da-agua-...>. Acesso em 26/05/2025.)

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

a)	Indique o nome de cada processo do Ciclo da Água
1	
2	
3	
4	

9. Luz e nutrientes são dois elementos ambientais que determinam a abundância de plantas aquáticas. Na eutrofização, a alta disponibilidade de nutrientes pode aumentar o crescimento de algas, mas também reduzir o crescimento de plantas submersas. Quando há alta densidade de organismos na superfície do meio aquático, a intensidade de luz é bastante reduzida em profundidade. Em um ambiente aquático, as interações entre algas, plantas submersas e flutuantes determinam a estrutura e a composição das comunidades. Um estudo avaliou como a presença de plantas flutuantes (*Lemna spp.*) e o teor de nitrogênio na água influenciam o crescimento e a presença de uma espécie de planta submersa (*Ceratophyllum*), em (A) e também como a presença de plantas flutuantes influencia as algas em (B).



(Adaptado de SZABÓ, S. et al. *Hydrobiologia*, Dordrecht, jun:851, 2024, p. 2749-2760.)

- Com base nos resultados apresentados pelo estudo (gráficos A e B) e considerando as interações entre as espécies, descreva como a eutrofização e a presença das plantas flutuantes influenciam as plantas submersas e as algas.
- Com base nas informações apresentadas, indique uma relação ecológica possível entre dois organismos. Justifique sua resposta citando os dois organismos e classificando a relação ecológica entre eles.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

10. O trato intestinal dos mamíferos possui múltiplos compartimentos com diferentes condições físico-químicas e de nutrientes e, consequentemente, diferentes comunidades microbianas. O intestino delgado é caracterizado por um tempo de trânsito rápido, por uma ampla variação de pH e pela presença de secreções. Além disso, o intestino delgado apresenta níveis relativamente mais altos de oxigênio, que diminuem gradualmente do duodeno ao íleo até que condições de ausência de oxigênio predominem no lúmen do intestino grosso.

(Adaptado de ZHENG, L. et al. *American Journal of Physiology-Cell Physiology*, Bethesda, set:15; 309(6), C350-360, 2015; PEREIRA, F.; BERRY, D. E. *Environmental Microbiology*, Nova Jersey, fev:3;19(4), 2017, p.1366-1378.)

- a) Qual é a distribuição esperada de bactérias anaeróbias facultativas e anaeróbias obrigatórias nos intestinos delgado e grosso? Justifique sua resposta considerando os processos de respiração e fermentação.
 - b) O intestino contém secreções próprias, como enzimas e muco, e também recebe secreções de outros órgãos. Cite duas secreções produzidas por outros órgãos que estão presentes no lúmen do intestino delgado. Indique uma função para cada uma dessas secreções.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

11. As populações, e não os organismos individuais, é que evoluem. As mudanças que ocorrem em um indivíduo ao longo de sua vida estão relacionadas ao seu desenvolvimento. Em algumas espécies de aves, os machos adquirem uma plumagem mais colorida à medida que atingem a maturidade sexual.

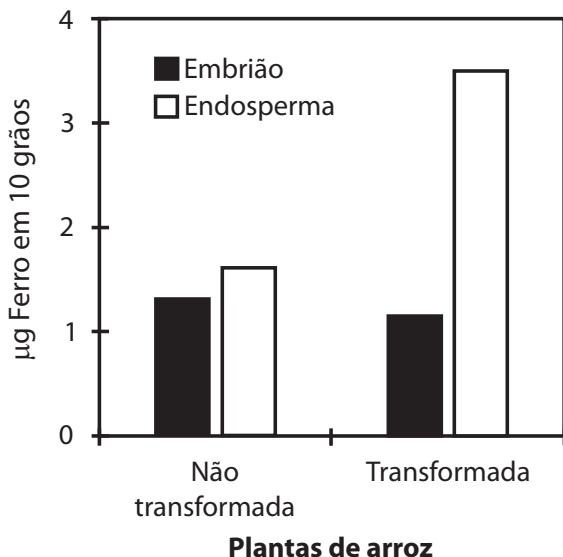
- a) A espécie de pavão-indiano (*Pavo cristatus*) apresenta dimorfismo sexual: as fêmeas são predominantemente cinzas, e os machos chamam atenção pela longa e colorida cauda que pode chegar a 2 m de comprimento. Cite uma vantagem e uma desvantagem da coloração para os machos da espécie de pavão-indiano. Em relação às fêmeas, explique uma vantagem de sua cor para a reprodução das aves.
- b) “A evolução resulta em progresso; os organismos estão sempre melhorando por meio da evolução biológica”. Você concorda com essa afirmação ou discorda dela? Apresente duas justificativas que sustentem sua resposta.
(Adaptado de <https://evolution.berkeley.edu/teach-evolution/>. Acesso em 04/07/2025.)

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

12. O arroz apresenta baixos teores de ferro em sua composição, em especial no endosperma da semente (arroz branco). Por ser um doador e acceptor de elétrons, o ferro é um cofator para diversas proteínas envolvidas em vários processos fisiológicos tanto em animais como em plantas. Uma alternativa para aumentar o oferecimento de ferro em dietas seria aumentar a sua disponibilidade nos cereais, em especial nas partes consumíveis, estratégia conhecida como biofortificação.

- a) A ferritina é uma proteína que armazena ferro e está presente em animais e plantas. Usando biotecnologia e transformação via *Agrobacterium*, pesquisadores transferiram o gene da ferritina da soja para o arroz e obtiveram os resultados expostos no gráfico ao lado. Com base nos resultados apresentados, por que podemos considerar que a estratégia foi efetiva para a biofortificação? Como se denomina essa tecnologia de transgenia? Explique a importância da *Agrobacterium* para a produção da planta de arroz transgênica.

b) Em mamíferos, o ferro encontra-se geralmente associado à hemoglobina. Cite a célula que contém hemoglobina e explique a importância dessa proteína em mamíferos.



(Adaptado de GOTO, F. et al. *Nature Biotechnology*, Nova Iorque, mar:17(3), 1999, p.282-286.)

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

13. Em 2025, um grupo de pesquisadores desenvolveu e aplicou com sucesso uma terapia genética personalizada para tratar um bebê com uma doença rara e grave causada pela deficiência de carbamoil-fosfato sintetase 1 (CPS1). Essa enzima é essencial para o funcionamento do ciclo da ureia. Os principais sintomas do bebê apareceram nas primeiras 48 horas de vida e incluíam sonolência, hipotonía, dificuldade respiratória e níveis extremamente elevados de amônia no sangue.

- a) O bebê apresentava duas mutações diferentes no gene que codifica CPS1, uma herdada do pai e outra da mãe, os quais não apresentavam os sintomas da doença. Para tratar esse bebê, a substituição de uma adenina por uma guanina foi realizada pela técnica de edição de base, uma forma precisa de editar o DNA. O alelo paterno mutado resultava em um códon de parada e foi o alvo na edição de base no bebê. Qual é o significado biológico da mutação resultante em um códon de parada? Considerando o provável genótipo dos pais em relação ao gene *CPS1*, por que eles não apresentam os sintomas da doença?
(Adaptado de <https://www.science.org/content/article/gene-editing-therapy-made-just-6-months-helps-baby-life-threatening-disease>. Acesso em 25/05/2025.)
- b) A deficiência de CPS1 leva ao acúmulo da amônia, um resíduo altamente tóxico no sangue em humanos. Qual é a origem metabólica da amônia? Em condições fisiológicas, o que ocorre com a amônia até ela ser eliminada do corpo?

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

14. O mundo está explosivo. Quando uma reação química ocorre, geralmente vem acompanhada de evidências macroscópicas perceptíveis, algumas dessas somente para quem está muito próximo da reação. No entanto, se o calor liberado (Q) for muito grande, assim como o volume de gases (V), como acontece numa explosão em uma guerra convencional, o poder de detonação ($Q \times V$) pode “ser sentido” à longa distância e por muito tempo. Em uma eventual guerra nuclear, as consequências podem ser muito mais devastadoras, ocorrendo antes mesmo da detonação das ogivas. Adicionalmente, as consequências próximas do local da detonação são a contaminação primária do solo e água e o extermínio da vida, mas há os efeitos de longa distância e tempo, geralmente não levados em conta.

A partir dessas informações, responda aos itens (a) e (b).

- a) Calcule o volume (V) de gases liberados na explosão de uma ogiva de 1200 kg do explosivo RDX ($C_3H_6N_6O_6$), em uma guerra convencional. Considere que todos os produtos são gasosos e estão nas CNTP. A explosão do RDX, único reagente, produz água, monóxido de carbono e nitrogênio molecular.

Dados: Mol RDX = 222 g mol⁻¹; P = 100 kPa; T = 273 K; R = 8,3 Pa·m³·K⁻¹·mol⁻¹.

- b) Uma guerra nuclear pode levar a consequências muito graves em médio e longo prazo. Em uma situação extrema, pode gerar até $150 \cdot 10^9$ kg de fuligem. Há muitas verdades tristes sobre uma guerra nuclear, elencamos apenas duas delas:

- (i) as armas nucleares prejudicam o meio ambiente, muito antes de serem utilizadas numa guerra;
- (ii) após uma guerra nuclear, podemos esperar uma insegurança alimentar mundial gigantesca.

Aponte duas justificativas para cada afirmação, no quadro no campo de resposta.

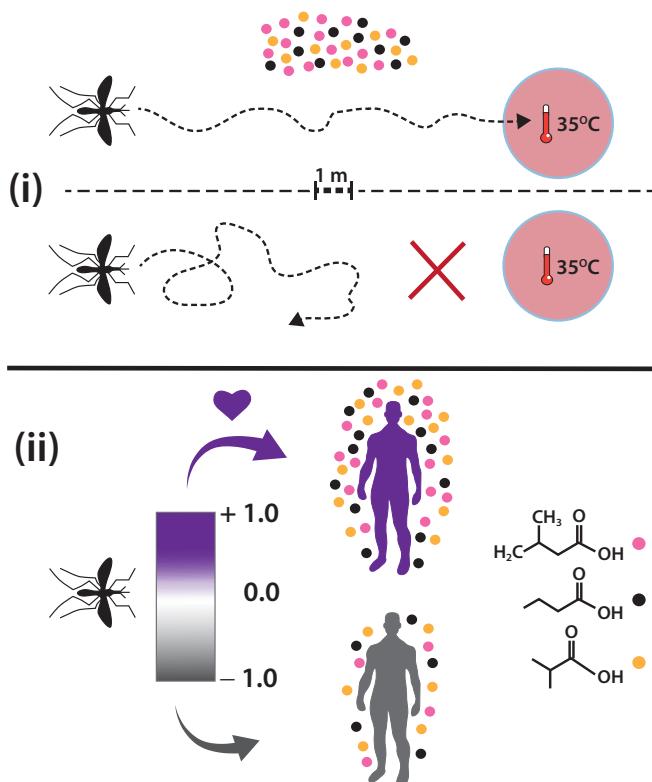
Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

b)

Afirmação i	Afirmação ii
Razão 1	Razão 1
Razão 2	Razão 2

15. As informações quimiosensoriais transmitidas pelos odores corporais (OCs) podem influenciar as relações sociais entre amigos, parceiros e familiares. De modo especial, os OCs contribuem de forma distinta para a comunicação entre pais e filhos em diferentes fases do desenvolvimento. Além disso, os odores podem desempenhar papel importante nas relações entre espécies animais.

- a) Um estudo científico que compara OCs presentes na cabeça de bebês recém-nascidos revela que o nonanal é o aldeído mais abundante no OC tanto nos bebês recém-nascidos (1 hora) quanto nos bebês de 2 ou 3 dias. Nesse período, o nonanal é produzido constantemente, porém sua quantidade permanece praticamente inalterada enquanto a quantidade do ácido nonanóico aumenta cinco vezes no mesmo período. Descreva por que as quantidades das substâncias OCs descritas, comportam-se dessa forma no período de três dias, incluindo a equação química que justifica esse comportamento.
- b) As pessoas costumam se perguntar "Por que os mosquitos são mais atraídos por mim do que pelos meus amigos?". Para responder a essa pergunta, foram realizados dois experimentos identificados como (i) e (ii), na figura ao lado, que investigaram o comportamento do mosquito da malária *Anopheles gambiae*. No campo de resposta, indique o objetivo e a conclusão de cada um dos dois experimentos, que respondem à pergunta mencionada anteriormente.



Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

b)	Objetivo(s) do experimento	Conclusão(ões)
(i)		(i)
(ii)		(ii)

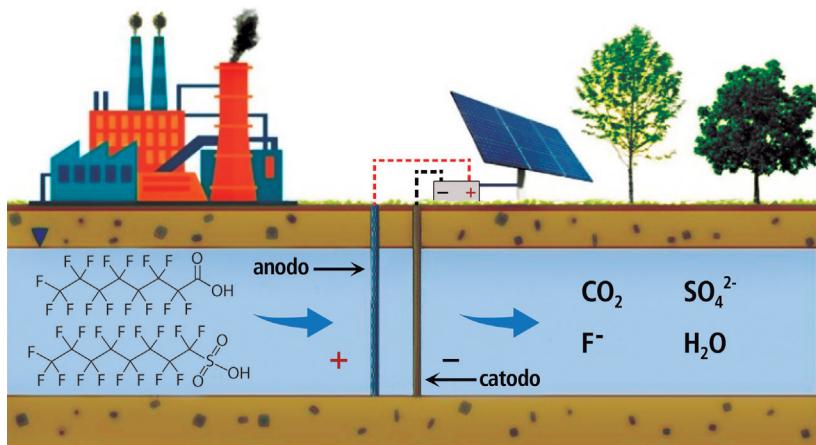
16. Os carros flex desempenham um papel crucial na mobilidade sustentável no Brasil. Seus motores a combustão permitem o uso de etanol ou gasolina ou mesmo as suas misturas, dando ao consumidor liberdade de escolha conforme o preço e a disponibilidade dos combustíveis. Além disso, o etanol é uma fonte renovável com menor emissão de gases de efeito estufa, contribuindo para a redução do impacto ambiental.

- a) No carro flex, há um dispositivo chamado sensor lambda, que ajuda a controlar a relação entre a quantidade de ar e a quantidade de combustível. Essa relação é dada pela estequiometria da reação de combustão. Considere duas situações extremas: um carro usando apenas octano (representando a gasolina) como combustível e outro usando apenas etanol. Em qual situação a relação (quantidade de ar/quantidade de combustível) será maior? Justifique sua resposta matematicamente.
 - b) Em 2025, o percentual em volume de etanol na gasolina mudou de 27% para 30%. Imagine que se deseja manter o teor de 27% de etanol utilizando a nova gasolina. Para isso, deve-se extrair o etanol da nova gasolina por meio da adição de água, de modo a separar o etanol da mistura (deixando a gasolina com 0% de etanol). Em seguida, deve-se juntar essa gasolina sem álcool a um volume da nova gasolina, para encher completamente o tanque de 60 litros. Calcule o volume mínimo da nova gasolina a ser usado para alcançar êxito. Apresente os cálculos, mostrando claramente cada uma das variáveis.

Dados: Fórmula Molecular: Octano (gasolina): C_8H_{18} ; etanol: C_2H_5OH

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

17. O filme *Dark Waters*, ou *O Preço da Verdade*, de 2019, retrata um processo judicial motivado por uma intensa contaminação ambiental pelo descarte inapropriado do C8, única identificação do composto químico que o advogado sabia no início da acusação formal. Essa contaminação havia sido promovida por uma indústria, a partir de um lago de decantação. Hoje, essa substância, assim como alguns de seus “pais” próximos estão presentes na maioria dos ambientes aquáticos mundo afora. Devido à sua alta estabilidade, essas substâncias apresentam alta persistência ambiental e ausência de vias naturais eficazes de degradação. Além disso, são altamente maléficas à saúde humana e de outros animais, como mostra o filme. Para responder aos itens (a) e (b), considere essas informações e a figura abaixo.



- a) Interprete a figura ao lado e indique: (i) objetivo e resultados esperados no processo representado e (ii) método químico utilizado. Além disso, nomeie as substâncias do lado esquerdo da figura. Use a nomenclatura usual, não necessariamente a nomenclatura IUPAC.
- b) Estudos mostram que carvão ativo (CA), com ou sem carga, é capaz de adsorver quantidades semelhantes, em meio aquoso e pH 7, das substâncias orgânicas apresentadas à esquerda, na figura acima. Levando em consideração esses fatos e as interações entre essas substâncias e a superfície do CA, complete as figuras no campo de resposta, desenhando a orientação da molécula da substância orgânica em relação à superfície de cada partícula de CA. Escolha uma das substâncias orgânicas de modo a representar corretamente o relatado e nomeie, em cada caso, o tipo de interação química dominante.

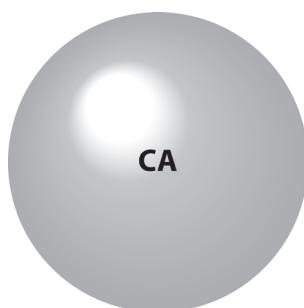
Dado: pKa das substâncias orgânicas menor que 4.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

b)



Tipo de Interação:



Tipo de Interação:

18. O cálcio é o elemento metálico mais abundante em nosso corpo. Esse elemento está presente na constituição de nossos ossos, sendo vital em inúmeros processos fisiológicos, atuando, por exemplo, como cofator enzimático e na contração muscular. Dessa forma, conhecer corretamente as diferentes formas em que o cálcio se encontra no sangue torna-se uma ferramenta fundamental na avaliação da saúde humana e animal. Nesse contexto, responda aos itens (a) e (b).

- a) Quando o cálcio iônico (livre) extracelular não está no nível normal, alguns mecanismos internos são disparados para corrigir o problema. Em um dos casos, há um aumento rápido da secreção de PTH (hormônio da paratireoide) e um consequente aumento no nível de mRNA para a síntese de PTH. O PTH mobiliza o cálcio ósseo, aumentando o fluxo de cálcio do osso para a circulação sanguínea; reduz a excreção renal de cálcio, e aumenta a produção do metabólito $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$ a nível renal. Esse metabólito ativo da vitamina D, por sua vez, age no intestino, aumentando a absorção do cálcio proveniente da dieta. Os mecanismos regulatórios internos citados são utilizados para o caso de uma pessoa com problema de hipocalcemia ou hipercalcemia? Justifique.
- b) No cálcio sanguíneo total (Ca^{2+} total), há três frações em equilíbrio: o Ca^{2+} livre, o Ca^{2+} ligado a proteínas e o Ca^{2+} ligado a ânions como lactato, fosfato, entre outros. No entanto, apenas o Ca^{2+} livre (cerca de 50% do Ca^{2+} total em condições normais) é fisiologicamente ativo, sendo um importante fator na avaliação da saúde de uma pessoa. Assim, a concentração de Ca^{2+} livre, quando não é medida diretamente, é calculada como sendo 50% da concentração de Ca^{2+} total. No entanto, há duas situações clínicas em que esse cálculo não pode ser usado com exatidão: (i) quando a concentração de proteína sérica é anormal e (ii) quando a pessoa apresenta uma perturbação no equilíbrio ácido-base sanguíneo. Justifique, no campo de resposta, por que o Ca^{2+} livre não pode ser calculado a partir do Ca^{2+} total em cada uma das situações levando em conta o conceito de equilíbrio químico.

Dado: Ca^{2+} total = Ca^{2+} livre + Ca^{2+} ligado a proteínas + Ca^{2+} ligado a ânions.

Resolução (será considerado apenas o que estiver escrito com caneta preta dentro deste espaço).

a)

b)
i)

ii)

RASCUNHO