

IV Simulado SOMOS Enem 2019 • 2º Dia

Questão / Disciplina / Gabarito

091	C. Natureza	E	121	C. Natureza	E	151	Matemática	B
092	C. Natureza	A	122	C. Natureza	E	152	Matemática	C
093	C. Natureza	A	123	C. Natureza	C	153	Matemática	C
094	C. Natureza	B	124	C. Natureza	A	154	Matemática	C
095	C. Natureza	E	125	C. Natureza	C	155	Matemática	E
096	C. Natureza	C	126	C. Natureza	D	156	Matemática	D
097	C. Natureza	C	127	C. Natureza	E	157	Matemática	D
098	C. Natureza	B	128	C. Natureza	A	158	Matemática	C
099	C. Natureza	B	129	C. Natureza	B	159	Matemática	B
100	C. Natureza	C	130	C. Natureza	C	160	Matemática	B
101	C. Natureza	E	131	C. Natureza	B	161	Matemática	E
102	C. Natureza	E	132	C. Natureza	B	162	Matemática	C
103	C. Natureza	E	133	C. Natureza	D	163	Matemática	B
104	C. Natureza	C	134	C. Natureza	C	164	Matemática	A
105	C. Natureza	D	135	C. Natureza	E	165	Matemática	D
106	C. Natureza	B	136	Matemática	A	166	Matemática	A
107	C. Natureza	B	137	Matemática	C	167	Matemática	C
108	C. Natureza	E	138	Matemática	B	168	Matemática	D
109	C. Natureza	D	139	Matemática	D	169	Matemática	B
110	C. Natureza	C	140	Matemática	C	170	Matemática	D
111	C. Natureza	B	141	Matemática	D	171	Matemática	E
112	C. Natureza	D	142	Matemática	B	172	Matemática	A
113	C. Natureza	D	143	Matemática	D	173	Matemática	B
114	C. Natureza	B	144	Matemática	A	174	Matemática	C
115	C. Natureza	D	145	Matemática	E	175	Matemática	B
116	C. Natureza	E	146	Matemática	A	176	Matemática	D
117	C. Natureza	E	147	Matemática	C	177	Matemática	A
118	C. Natureza	B	148	Matemática	C	178	Matemática	E
119	C. Natureza	D	149	Matemática	E	179	Matemática	A
120	C. Natureza	D	150	Matemática	E	180	Matemática	C

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

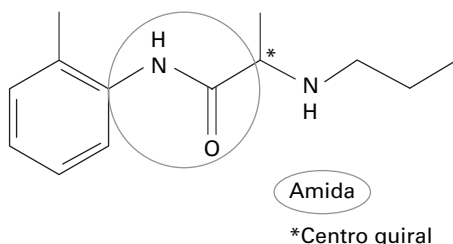
CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta E

Habilidade: H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente, o grupo amina, o anel aromático e o centro quiral, entretanto confunde álcool com éster ou com amida.
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente, o grupo amina, o grupo éster e o anel aromático, entretanto confunde centro quiral com centro aquiral.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente, o grupo amina e o grupo éster, entretanto confunde grupo aromático com grupo não aromático.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa identifica, corretamente o grupo amina, entretanto confunde a função ácido carboxílico com a função éster, e grupo aromático com grupo não aromático.
- E) CORRETA. A prilocaína apresenta um grupo aromático ligado a uma amina, através de uma cadeia, que apresenta uma amida e um centro quiral como representado a seguir:



QUESTÃO 92 Resposta A

Habilidade: H16 – Compreender o papel da evolução na produção de padrões, processos biológicos ou na organização taxonômica dos seres vivos.

- A) CORRETA. Os dois tipos de indivíduos existiam inicialmente, mas, ao longo das gerações, o tipo B tornou-se dominante em número na região. Segundo as ideias de Darwin, as mudanças no ambiente selecionam os seres que estão mais adaptados.
- B) INCORRETA. O aluno não compreende que esta afirmativa se refere à teoria de Lamarck, segundo a qual os seres se modificam, atendendo a uma necessidade imposta pelo ambiente (transformismo).
- C) INCORRETA. O aluno não compreende que, de acordo com as ideias de Darwin, o organismo selecionado é aquele que possui características favoráveis à sobrevivência em determinado local, ou seja, o mais apto, e não o mais forte.
- D) INCORRETA. O aluno não compreende que, de acordo com a teoria da evolução proposta por Darwin, a evolução ocorre nas populações, e não nos indivíduos.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende que esta afirmativa se refere à teoria do uso e desuso proposta por Lamarck, na qual o uso ou o desuso de determinada estrutura define, respectivamente, seu desenvolvimento ou atrofiamento.

QUESTÃO 93 Resposta A

Habilidade: H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) CORRETA. Na osmose reversa, há a aplicação de pressão externa sobre a solução mais concentrada, vencendo a pressão osmótica desta. Assim, o solvente atravessará a membrana da solução mais concentrada para a menos concentrada (menor pressão osmótica).
- B) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o sentido de movimento do solvente na osmose com o da osmose reversa.

- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa confunde o sentido de movimento do solvente na osmose com o da osmose reversa. Além disso, considera, incorretamente, que a osmose reversa ocorre sem a aplicação de pressão externa.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, incorretamente, que a osmose reversa ocorre sem a aplicação de pressão externa.
- E) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera, incorretamente, que a solução com menor pressão osmótica é a com maior concentração.

QUESTÃO 94 Resposta B

Habilidade: H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

- A) INCORRETA. O aluno associa incorretamente a resistência às bacterioses aos agrotóxicos e não compreende o princípio da transmissão de caracteres por hereditariedade.
- B) CORRETA. Os descendentes desta variedade necessitarão de menos agrotóxicos, visto a sua maior resistência a bacterioses, uma característica típica da variedade da mandioca BRS 399.
- C) INCORRETA. O aluno não compreende que os descendentes desta variedade apresentarão raízes mais macias, e não compreende o princípio da transmissão de caracteres por hereditariedade.
- D) INCORRETA. O aluno associa incorretamente a produção de raízes mais rígidas à resistência às bacterioses e não compreende o princípio da transmissão de caracteres por hereditariedade.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende o princípio da transmissão de caracteres por hereditariedade e não compreende que os descendentes desta variedade serão mais resistentes a bactérias e apresentarão raízes macias.

QUESTÃO 95 Resposta E

Habilidade: H27 – Avaliar propostas de intervenção no meio ambiente aplicando conhecimentos químicos, observando riscos ou benefícios.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende que o aumento da temperatura, e consequente aumento da Kp, favorece a reação direta de formação de produto (NO).
- B) INCORRETA. O aluno não compreende que a diminuição da temperatura, e consequente diminuição da Kp, favorece a reação inversa, portanto a quantidade de produto (NO) formada é minimizada.
- C) INCORRETA. O aluno compreende que o aumento da temperatura favorece a formação de produto, porém faz uma associação errada, pois a reação direta é endotérmica.
- D) INCORRETA. O aluno não compreende que a reação direta é endotérmica, portanto o aumento da temperatura favorece a formação de produto (NO).
- E) CORRETA. O aluno compreende que a reação direta é endotérmica e que a diminuição da temperatura, e consequente diminuição da Kp, favorece a reação inversa, portanto, minimiza a produção de NO.

QUESTÃO 96 Resposta C

Habilidade: H07 – Selecionar testes de controle, parâmetros ou critérios para a comparação de materiais e produtos, tendo em vista a defesa do consumidor, a saúde do trabalhador ou a qualidade de vida.

- A) INCORRETA. O aluno identifica incorretamente o caráter básico da metilamina, derivada da amônia. Nesse caso, a cor amarela seria predominante.
- B) INCORRETA. O aluno verifica corretamente que o ácido nítrico é um ácido, porém não se atenta para o valor do pH produzido pela solução proposta, que tem concentração $10^{-5} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$. Utilizando-se a fórmula de $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, obtém-se 5, portanto, apresenta cor amarela.
- C) CORRETA. O aluno verifica corretamente que o ácido clorídrico é um ácido forte e, portanto, tem ionização completa, gerando $0,01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ de íons H^+ . Utilizando-se a fórmula de $\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$, o aluno verifica que este vale 2, portanto, apresenta cor azul.
- D) INCORRETA. O aluno identifica incorretamente o caráter básico do hidróxido de sódio, que é forte e tem ionização 100%. Nesse caso, a cor amarela seria predominante.
- E) INCORRETA. O aluno não verifica que o sulfeto de sódio é um sal de caráter básico e não compreende que a hidrólise de tal sal produz íons OH^- , que indicará cor amarela.

QUESTÃO 97 Resposta C

Habilidade: H09 – Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos ou do fluxo energia para a vida, ou da ação de agentes ou fenômenos que podem causar alterações nesses processos.

- A) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o reflorestamento de áreas desmatadas pode auxiliar na manutenção de nutrientes no solo, por exemplo, ao evitar sua perda no processo de lixiviação (o escoamento de água leva os nutrientes). No entanto, não entende que essa estratégia ajuda a manter os nutrientes no solo (de forma geral e não apenas o nitrogênio), e não a efetivamente repor esses nutrientes.
- B) INCORRETA. O aluno que marcar esta opção não sabe a diferença entre fertilizante e agrotóxico. Os fertilizantes (orgânicos ou inorgânicos), de fato, poderiam aumentar a taxa de nitrogênio do solo, porém agrotóxicos são utilizados para o controle de pragas, e não para a fertilização do solo.

- C) CORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que as leguminosas são plantas que realizam uma associação com bactérias fixadoras de nitrogênio (como as do gênero *Rhizobium*), formando nódulos em suas raízes. Essas bactérias convertem uma forma de nitrogênio inerte (o N_2 atmosférico) em outra disponível para a assimilação por organismos vivos, aumentando a disponibilidade desse nutriente no solo.
- D) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que as monoculturas (cultivo de apenas um tipo vegetal) podem causar o efeito oposto e, na verdade, diminuir ainda mais os nutrientes do solo, ocasionando seu esgotamento. Por se tratar de apenas um tipo vegetal, os mesmos nutrientes são sempre utilizados, não dando tempo para a recuperação do solo. Uma estratégia para evitar esse esgotamento seria a rotação de culturas.
- E) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que a calagem é a etapa do preparo do solo para cultivo agrícola, na qual se aplica calcário com o objetivo de elevar os teores de cálcio e magnésio, neutralizar o alumínio e corrigir o pH do solo, para um desenvolvimento satisfatório das culturas. No entanto, não entende que, apesar de ser uma técnica em que adicionamos algo ao solo, não se trata de substâncias nitrogenadas.

QUESTÃO 98 Resposta B

Habilidade: H12 – Avaliar impactos em ambientes naturais decorrentes de atividades sociais ou econômicas, considerando interesses contraditórios.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende que a flora local próxima ao “estéril” será afetada negativamente e poderá diminuir sua população, o que será um prejuízo direto para os herbívoros locais, que também poderão diminuir a sua população por falta de alimento.
- B) CORRETA. O acúmulo dos rejeitos das atividades mineradoras degrada o solo, causando erosão, removendo a vegetação local e alterando a paisagem.
- C) INCORRETA. O aluno não compreende que o material de rejeito denominado estéril acrescenta nutrientes de forma excessiva, de modo que as quantidades dessas substâncias podem ser tóxicas para os organismos vivos, inviabilizando o desenvolvimento de muitas formas de vida, exceto daquelas adaptadas a condições de extrema toxicidade.
- D) INCORRETA. O aluno não compreende que a instalação dos locais dos rejeitos irá comprometer negativamente a estrutura biológica local, alterando as formas de vida presentes, bem como a paisagem e a estrutura do solo, devido à alta toxicidade dos rejeitos das atividades mineradoras.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende que existem organismos vivos que são mais resistentes a altas taxas de metais pesados e podem se desenvolver nesses ambientes em vantagem competitiva, em relação a outros organismos não adaptados a essas condições adversas, por isso suas populações são favorecidas.

QUESTÃO 99 Resposta B

Habilidade: H13 – Reconhecer mecanismos de transmissão da vida, prevendo ou explicando a manifestação de características dos seres vivos.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende que, apesar de a mãe ser portadora da doença, a probabilidade desse alelo ser transferido para a filha é de 50%. E como o pai apresenta genótipo normal, o cromossomo X proveniente dele será normal, sendo assim não há chances de a filha ser afetada pela doença.
- B) CORRETA. Por se tratar de uma doença com herança ligada ao cromossomo X, para que ela se manifeste em pessoas do sexo feminino, elas teriam que ser homozigotas para essa característica, recebendo um alelo de cada genitor. Nesse caso, como ambos os pais são afetados pela doença, a filha também será afetada.
- C) INCORRETA. O aluno não compreende que a doença apresenta herança recessiva, por isso, a mãe pode apenas carregar o gene mutante e não expressar a doença. Assim, apesar de ser portadora do gene, a chance de este gene ser transferido para a filha é mínima, além disso, o cromossomo X de origem paterna será normal, o que fará com que a filha não seja afetada.
- D) INCORRETA. O aluno não compreende que, como nenhum dos pais apresenta o alelo mutante, não há chances de ele ser transmitido para a filha.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende que a filha poderá receber um cromossomo X de origem materna normal ou mutante (uma vez que a mãe é portadora do gene mutante), e um outro cromossomo X paterno como gene mutante. Como ocorre a inativação de um dos cromossomos X após a fertilização em indivíduos do sexo feminino, isso reduz em 50% a chance de a filha desse casal apresentar a doença.

QUESTÃO 100 Resposta C

Habilidade: H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o nox do alumínio é +3, e não +1.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o nox do alumínio é +3, e não +2.
- C) CORRETA. Descarga catódica: $Al^{+3} + 3e^- \rightarrow Al^0$
Temos que: 3 mol de elétrons _____ 1 mol de Al^0
 $3 \cdot 96\,500\text{ C}$ _____ 27 g
 $289\,500\text{ C}$ _____ 27 g
 x _____ 1000 g $\therefore x = 10\,722,22\text{ C}$
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o nox do alumínio é +3, e não +4.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o nox do alumínio é +3, e não +5.

QUESTÃO 101 Resposta E

Habilidade: H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

- A) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa considera que não existe troca de calor entre os corpos, já que a bolsa térmica é um sistema isolado. Contudo, sistemas isolados só impedem transferência de calor para o/do meio externo; como os objetos estão no interior da bolsa, trocam calor entre si. Logo, não permanecem com as mesmas temperaturas do início.
- B) INCORRETA. Como a bolsa é um sistema isolado, não há trocas de calor com o ambiente; dessa forma, a temperatura externa não tem influência nas temperaturas dos objetos. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de sistema isolado, levando em consideração o ar externo ao pensar na situação de equilíbrio térmico proposta.
- C) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de transferência de calor entre dois corpos ou de equilíbrio térmico. Para que os dois alimentos atingissem o equilíbrio na condição proposta, energia precisaria ser gerada, uma vez que o sorvete ganharia calor, enquanto o cachorro-quente manter-se-ia com a mesma quantidade de calor inicial.
- D) INCORRETA. O aluno que assinala esta alternativa não compreende o conceito de transferência de calor entre dois corpos ou de equilíbrio térmico. Para que os dois corpos atingissem o equilíbrio em uma temperatura maior que a inicial do cachorro-quente, energia precisaria ser gerada, uma vez que os alimentos ganhariam calor.
- E) CORRETA. A transferência de calor entre dois corpos sempre ocorre espontaneamente do corpo de maior temperatura inicial – nesse caso, o cachorro-quente – para aquele de menor – o sorvete. Todo o calor perdido pelo corpo mais quente será absorvido pelo mais frio até que atinjam a mesma temperatura. A temperatura de equilíbrio térmico deve estar obrigatoriamente entre as iniciais de cada corpo; caso contrário, o sistema estaria perdendo ou ganhando calor para o/do ambiente externo. Como o interior da bolsa é um sistema isolado, essa troca de calor não é possível.

QUESTÃO 102 Resposta E

Habilidade: H05 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

- A) INCORRETA. Marcaria esta resposta se o estudante estiver copiando apenas o raciocínio apresentado no texto-base.
- B) INCORRETA. O estudante poderia comparar com o texto-base e confundir os multiplicadores.
- C) INCORRETA. Seria a correta se o estudante, na leitura da tabela, confundisse o multiplicador com a tolerância.
- D) INCORRETA. Poderia equivocar no número de casas para completar corretamente o número.
- E) CORRETA. Seguindo o que foi descrito no texto-base, o estudante deve pegar as duas primeiras cores para dígitos da resistência, nesse caso 1 e 6. A cor branca, terceira, representa o quanto vai ser multiplicado os dígitos iniciais, 10^9 , que é a mesma coisa que 1 giga (G), apresentado na segunda coluna. Por fim cor prata representa a tolerância em porcentagem.

QUESTÃO 103 Resposta E

Habilidade: H02 – Associar a solução de problemas de comunicação, transporte, saúde ou outro, com o correspondente desenvolvimento científico e tecnológico.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a distância entre o trem e a parede não é suficiente para gerar o efeito de eco no som, pois o mínimo de distância necessária é de 17 m.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a ressonância é um fenômeno que não ocorre com recorrência, dependendo de cada material para que a vibração da fonte cause uma ressonância em um outro objeto.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o atrito não é a fonte geradora da energia cinética, e o som não é gerado por uma simples transformação de energia.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que o som não é uma onda transversal.
- E) CORRETA. O aluno compreende corretamente que o som é uma onda longitudinal, gerada por uma compressão do ar, que é o meio de propagação do som dentro do túnel.

QUESTÃO 104 Resposta C

Habilidade: H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

- A) INCORRETA. O aluno imagina que as células formam pequenos agregados de células sanguíneas, formando flocos que podem ser separados. Ao ter esse raciocínio, o aluno desconhece que o processo de floculação envolve a adição de um agente floculante para induzir a formação dos flocos, etapa que não consta na produção do soro.
- B) INCORRETA. O aluno acredita que as células sanguíneas têm massa suficiente para, voluntariamente, depositarem-se no fundo do recipiente, permitindo a separação dessas células do plasma que servirá como soro.
- C) CORRETA. O aluno compreende a matriz sanguínea, que se divide em células e plasma, os quais possuem diferentes densidades, e entende que a separação dos componentes deverá ser feita forçadamente. Ele entende como o processo de centrifugação ocorre e verifica que este é adequado.
- D) INCORRETA. O aluno entende que uma barreira física de papel é suficiente para impedir a passagem de células sanguíneas de proporções nanométricas, dessa forma a separação dessas células do plasma seria efetiva por esse método.

- E) INCORRETA. O aluno entende que, por dissolução fracionada, uma a uma, as células sanguíneas irão abandonar o plasma em direção ao fundo do recipiente, gerando frações de diferentes células. Ele incorre no erro a respeito desse tipo de separação de mistura e sua aplicação.

QUESTÃO 105 Resposta D

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) INCORRETA. O aluno, ao calcular a área do coletor, não se atenta que precisa converter as dimensões dadas em centímetros para metros. Assim, o valor da área por ele calculada é numericamente 10 000 vezes maior que o valor que deveria ser utilizado.

Consumo mensal de energia: $E_{\text{Tot mês}} = 400 \text{ kWh}$;

Quantidade mínima de energia que deve ser gerada por mês, a partir da tecnologia solar para atender a legislação:

$$E_{\text{Ger mês}} = 60\% \cdot E_{\text{Tot mês}} = 0,6 \cdot 400 \text{ kWh} \rightarrow E_{\text{Ger mês}} = 240 \text{ kWh};$$

$$\text{Área de cada placa coletora solar: } A_{\text{col}} = 60 \cdot 80 = 4800 \text{ cm}^2;$$

Quantidade de energia diária que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{dia}} = \eta \cdot I \cdot A \cdot \Delta t \rightarrow$

$$E_{\text{dia}} = 0,3 \cdot 600 \cdot 4800 \cdot 12 \rightarrow E_{\text{dia}} = 1,037 \cdot 10^7 \cdot \frac{\text{W} \cdot \text{h} \cdot \text{cm}^2}{\text{m}^2};$$

Quantidade de energia mensal que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{mês}} = 30 \cdot E_{\text{dia}} \rightarrow$

$$E_{\text{mês}} = 30 \cdot 1,037 \cdot 10^7 \rightarrow E_{\text{dia}} = 3,110 \cdot 10^8 = 3,110 \cdot 10^5 \cdot \frac{\text{kWh} \cdot \text{cm}^2}{\text{m}^2}$$

$$\text{Número mínimo de placas coletoras que precisam ser instaladas: } N_{\text{placas}} = \frac{E_{\text{Ger mês}}}{E_{\text{mês}}} = \frac{240}{3,110 \cdot 10^5} \rightarrow$$

$$N_{\text{placas}} = 7,72 \cdot 10^{-4} = 0,000772$$

Como o número de placas deve ser um número inteiro: $N_{\text{placas}} = 1$

- B) INCORRETA. No cálculo da energia diária gerada por cada coletor, o aluno ignora que nem toda a energia solar que chega à superfície da placa é convertida em calor para a água. Em outras palavras, o aluno não considera a eficiência da placa coletora no cálculo da energia diária gerada.

Consumo mensal de energia: $E_{\text{Tot mês}} = 400 \text{ kWh}$;

Quantidade mínima de energia que deve ser gerada por mês, a partir da tecnologia solar para atender a legislação:

$$E_{\text{Ger mês}} = 60\% \cdot E_{\text{Tot mês}} = 0,6 \cdot 400 \text{ kWh} \rightarrow E_{\text{Ger mês}} = 240 \text{ kWh};$$

$$\text{Área de cada placa coletora solar: } A_{\text{col}} = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48 \text{ m}^2;$$

Quantidade de energia diária que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{dia}} = I \cdot A \cdot \Delta t \rightarrow$

$$E_{\text{dia}} = 600 \cdot 0,48 \cdot 12 \rightarrow E_{\text{dia}} = 3456 \text{ Wh};$$

Quantidade de energia mensal que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{mês}} = 30 \cdot E_{\text{dia}} \rightarrow E_{\text{mês}} = 30 \cdot 3456 \rightarrow E_{\text{dia}} = 103680 \text{ Wh} = 103,68 \text{ kWh};$

$$\text{Número mínimo de placas coletoras que precisam ser instaladas: } N_{\text{placas}} = \frac{E_{\text{Ger mês}}}{E_{\text{mês}}} = \frac{240 \text{ kWh}}{103,68 \text{ kWh}} \rightarrow N_{\text{placas}} = 2,31$$

Como o número de placas deve ser um número inteiro: $N_{\text{placas}} = 3$

- C) INCORRETA. No cálculo da energia diária gerada por cada coletor, o aluno considera o tempo diário de funcionamento do coletor como sendo 24 horas, e não as 12 horas do dia solar, ignorando, assim, que o coletor solar só funciona no período de céu claro.

Consumo mensal de energia: $E_{\text{Tot mês}} = 400 \text{ kWh}$;

Quantidade mínima de energia que deve ser gerada por mês, a partir da tecnologia solar para atender a legislação:

$$E_{\text{Ger mês}} = 60\% \cdot E_{\text{Tot mês}} = 0,6 \cdot 400 \text{ kWh} \rightarrow E_{\text{Ger mês}} = 240 \text{ kWh};$$

$$\text{Área de cada placa coletora solar: } A_{\text{col}} = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48 \text{ m}^2;$$

Quantidade de energia diária que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{dia}} = \eta \cdot I \cdot A \cdot \Delta t \rightarrow$

$$E_{\text{dia}} = 0,3 \cdot 600 \cdot 0,48 \cdot 24 \rightarrow E_{\text{dia}} = 2073,6 \text{ Wh};$$

Quantidade de energia mensal que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{mês}} = 30 \cdot E_{\text{dia}} \rightarrow$

$$E_{\text{mês}} = 30 \cdot 2073,6 \text{ Wh} \rightarrow E_{\text{dia}} = 62208 \text{ Wh} = 62,208 \text{ kWh};$$

$$\text{Número mínimo de placas coletoras que precisam ser instaladas: } N_{\text{placas}} = \frac{E_{\text{Ger mês}}}{E_{\text{mês}}} = \frac{240}{62,208} \rightarrow N_{\text{placas}} = 3,85$$

Como o número de placas deve ser um número inteiro: $N_{\text{placas}} = 4$

- D) CORRETA.

Consumo mensal de energia: $E_{\text{Tot mês}} = 400 \text{ kWh}$;

Quantidade mínima de energia que deve ser gerada por mês, a partir da tecnologia solar para atender a legislação:

$$E_{\text{Ger mês}} = 60\% \cdot E_{\text{Tot mês}} = 0,6 \cdot 400 \text{ kWh} \rightarrow E_{\text{Ger mês}} = 240 \text{ kWh};$$

$$\text{Área de cada placa coletora solar: } A_{\text{col}} = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48 \text{ m}^2;$$

Quantidade de energia diária que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{dia}} = \eta \cdot I \cdot A \cdot \Delta t \rightarrow$

$$E_{\text{dia}} = 0,3 \cdot 600 \cdot \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cdot 0,48 \text{ m}^2 \cdot 12 \text{ h} \rightarrow E_{\text{dia}} = 1036,8 \text{ Wh};$$

Quantidade de energia mensal que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{mês}} = 30 \cdot E_{\text{dia}} \rightarrow E_{\text{mês}} = 30 \cdot 1036,8 \text{ Wh} \rightarrow E_{\text{dia}} = 31\,104 \text{ Wh} = 31,104 \text{ kWh}$;

Número mínimo de placas coletoras que precisam ser instaladas: $N_{\text{placas}} = \frac{E_{\text{Ger mês}}}{E_{\text{mês}}} = \frac{240 \text{ kWh}}{31,104 \text{ kWh}} \rightarrow N_{\text{placas}} = 7,72$

Como o número de placas deve ser um número inteiro: $N_{\text{placas}} = 8$

- E) INCORRETA. O aluno não se atenta que, para atender a legislação local, a quantidade mínima de energia que o edifício deve gerar é 60% da energia consumida. Assim, nos seus cálculos, a energia gerada através da energia solar será igual à energia por ele consumida.

Consumo mensal de energia para aquecimento de água: $E_{\text{Tot mês}} = 400 \text{ kWh}$;

Quantidade mínima de energia que deve ser gerada por mês a partir da tecnologia solar para atender a legislação:

$E_{\text{Ger mês}} = E_{\text{Tot mês}} = 400 \text{ kWh} \rightarrow E_{\text{Ger mês}} = 400 \text{ kWh}$;

Área de cada placa coletora solar: $A_{\text{col}} = 0,6 \cdot 0,8 = 0,48 \text{ m}^2$;

Quantidade de energia diária que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{dia}} = \eta \cdot I \cdot A \cdot \Delta t \rightarrow$

$E_{\text{dia}} = 0,3 \cdot 600 \cdot 0,48 \cdot 12 \rightarrow E_{\text{dia}} = 1036,8 \text{ Wh}$;

Quantidade de energia mensal que cada placa consegue gerar através da energia solar: $E_{\text{mês}} = 30 \cdot E_{\text{dia}} \rightarrow$

$E_{\text{mês}} = 30 \cdot 1036,8 \rightarrow E_{\text{dia}} = 31\,104 = 31,104 \text{ kWh}$;

Número mínimo de placas coletoras que precisam ser instaladas: $N_{\text{placas}} = \frac{E_{\text{Ger mês}}}{E_{\text{mês}}} = \frac{400}{31,104} \rightarrow N_{\text{placas}} = 12,86$

Como o número de placas deve ser um número inteiro: $N_{\text{placas}} = 13$

QUESTÃO 106 Resposta B

Habilidade: H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

- A) INCORRETA. Para que o morador do prédio pudesse ver as luzes e ouvir a música simultaneamente, a velocidade da luz e do som precisariam ser a mesma. Contudo, a luz se move mais rapidamente ($3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$) que o som (340 m/s) no ar. O aluno assume que o acionamento simultâneo dos equipamentos é suficiente para que o morador receba todos os estímulos ao mesmo tempo.
- B) CORRETA. A luz, independentemente da frequência ou do comprimento de onda, propaga-se com a mesma velocidade no ar – considerando seu índice de refração equivalente ao do vácuo. Por isso, o morador verá as luzes acendendo juntas. Como a velocidade da luz é muito superior à do som, o morador verá primeiro os sinais luminosos e só depois ouvirá a música.
- C) INCORRETA. O aluno compreende o fato de que a velocidade da luz no ar é a mesma, independente de sua cor, frequência ou comprimento de onda, mas inverte a relação de quem é mais rápido entre a luz e o som; dessa forma, assinala a alternativa, que coloca o som como o primeiro a chegar ao morador.
- D) INCORRETA. O aluno relaciona corretamente a velocidade da luz e do som, pois sabe que a música é a última ao chegar ao morador. Contudo, acredita que diferentes cores de luz se propagam com velocidades distintas no ar, associando um comprimento de onda maior – a luz vermelha é visível na faixa de 620 a 750 nm, a amarela de 570 a 590 nm – com maior velocidade de propagação.
- E) INCORRETA. O aluno relaciona corretamente a velocidade da luz e do som, pois sabe que a música é a última ao chegar ao morador. Contudo, acredita que diferentes cores de luz se propagam com velocidades distintas no ar, associando uma frequência maior – a luz vermelha é visível na faixa de 400 a 484 THz, a amarela de 508 a 526 THz – com maior velocidade de propagação.

QUESTÃO 107 Resposta B

Habilidade: H10 – Analisar perturbações ambientais, identificando fontes, transporte e/ou destino dos poluentes ou prevendo efeitos em sistemas naturais, produtivos ou sociais.

- A) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que uma maior concentração de CO_2 na atmosfera, não implica uma menor concentração de O_2 , logo, não é um efeito apresentado pelo gráfico.
- B) CORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o CO_2 é um gás de efeito estufa e é essencial para a vida na Terra. Contudo, o aumento excessivo desse gás e, consequentemente, do efeito estufa, pode causar o aumento da temperatura média global (como visto no gráfico) e provocar um efeito negativo: o aquecimento global.
- C) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o aumento da disponibilidade de CO_2 de fato aumenta a taxa fotossintética de plantas e outros organismos produtores, uma vez que é um gás reagente da fotossíntese ($\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + \text{O}_2$ – equação não balanceada). Entretanto, isso seria considerado um efeito positivo, e não negativo, como pedido no enunciado.
- D) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que a destruição do ozônio da atmosfera pelas atividades humanas ocorre por meio da emissão de gases contendo cloro e bromo, o que não se aplica ao CO_2 . Por não serem reativos e não serem rapidamente removidos pela chuva nem pela neve, esses gases ficam acumulados na baixa atmosfera. Quando sobem para a estratosfera, os gases sofrem a ação da radiação ultravioleta, liberando radicais livres que reagem com as moléculas de ozônio, formando uma molécula de gás oxigênio (O_2) e uma molécula de óxido de cloro ($\text{C}\ell\text{O}$), provocando a destruição do O_3 (ozônio). O $\text{C}\ell\text{O}$ tem vida curta e rapidamente reage com um átomo de oxigênio livre, liberando radical livre, que volta a destruir outra molécula de O_3 .

- E) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que a emissão de CO_2 pode alterar o pH de ambientes aquáticos, resultando em uma acidificação desses ambientes. O CO_2 reage na água e forma ácido carbônico ($\text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{CO}_3$), resultando em uma acidificação gradual dos oceanos.

QUESTÃO 108 Resposta E

Habilidade: H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

- A) INCORRETA. O aluno pode se equivocar ao pensar que a frequência de ondas infravermelhas é maior que a luz visível, quando, na verdade, é menor.
B) INCORRETA. O aluno pode pensar que, o fato de a televisão e a câmera fotográfica detectarem essa onda em específico, vale para qualquer onda eletromagnética, negligenciando a condição de que a luz visível é um espectro dessa onda.
C) INCORRETA. As ondas infravermelhas têm comprimento de onda maior do que aqueles que é possível enxergar a olho nu.
D) INCORRETA. O aluno pode pensar que a velocidade em que essa onda é transmitida influencia em sua detecção pelos nossos olhos. Mas, na verdade, todas as ondas eletromagnéticas viajam na velocidade da luz, $3 \cdot 10^8$ m/s.
E) CORRETA. As ondas infravermelhas têm menor energia do que aquelas que conseguimos enxergar (luz visível).

QUESTÃO 109 Resposta D

Habilidade: H29 – Interpretar experimentos ou técnicas que utilizam seres vivos, analisando implicações para o ambiente, a saúde, a produção de alimentos, matérias-primas ou produtos industriais.

- A) INCORRETA. O aluno que marcou esta alternativa possivelmente não compreende que o bagaço da cana-de-açúcar é gerado durante o processamento do caule da planta, isto é, após a colheita dela. Além disso, confundiu-se ao concluir que a obtenção da celulose ocorre a partir do bagaço, e não da palha.
B) INCORRETA. O aluno que marcou esta alternativa não compreende que o reaproveitamento dos resíduos da cana poderia reduzir o cultivo de árvores para a produção de papel; além disso, não associa a produção da celulose proveniente da madeira à ocupação de áreas para o cultivo de árvores.
C) INCORRETA. O aluno que marcou esta alternativa acredita que, por ser de fonte alternativa de celulose, o papel produzido a partir da palha é de melhor qualidade, embora no texto não tenha sido mencionado algo sobre esse aspecto.
D) CORRETA. O processamento da cana-de-açúcar gera resíduos como o bagaço e a palha, os quais possuem baixo ou zero valor de mercado e são abundantes no Brasil. A partir do uso desses resíduos para a obtenção de celulose, ocorre o reaproveitamento de uma matéria-prima que seria descartada, podendo contribuir para a diminuição do cultivo de árvores para a produção do papel.
E) INCORRETA. O aluno que marcou esta alternativa não compreende que o texto se refere à obtenção da celulose a partir da palha da cana-de-açúcar. Segundo o texto, a produção do etanol e a geração de energia ocorrem pelo reaproveitamento do bagaço, mas “a palha ainda é pouco usada”.

QUESTÃO 110 Resposta C

Habilidade: H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. O aluno calculou a área do gráfico fazendo $\frac{25 \frac{\text{m}}{\text{s}} \cdot 10 \text{ s}}{2} = 125 \text{ m}$, depois ele dividiu pela velocidade 25 m/s encontrando $5 \text{ s} \cdot \frac{125 \text{ m}}{25 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 5 \text{ s}$.
B) INCORRETA. O aluno se confunde na hora de interpretar o gráfico, acreditando que a interseção das retas ($t = 10 \text{ s}$) é o momento de encontro dos dois carros.
C) CORRETA. O aluno primeiro divide 90 km/h por 3,6 para achar a velocidade em m/s: $90 \div 3,6 = 25 \text{ m/s}$. Depois calcula a aceleração do carro policial, em que $v = v_0 + at$, já que ele sai do repouso, a velocidade inicial é zero, então encontra:
 $v = at$
 $25 = a \cdot 10$
 $a = 2,5 \text{ m/s}^2$
Depois, iguala a fórmula de distância do infrator, já que ele está com velocidade constante $D = v \cdot t$, com a fórmula de distância da viatura que é $D = \frac{at^2}{2}$, ao fazer isso, encontra:
 $25t = \frac{2,5t^2}{2}$
 $t = 20 \text{ s}$
D) INCORRETA. O aluno apenas divide a velocidade por 3,6, convertendo em m/s e marca a alternativa.
E) INCORRETA. O aluno simplesmente calcula a área sob o gráfico da velocidade do carro policial, encontrando:
 $\frac{25 \cdot 10}{2} = 125 \text{ m}$

QUESTÃO 111 Resposta B

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de alcance individual ou coletivo, identificando aquelas que visam à preservação e a implementação da saúde individual, coletiva ou do ambiente.

- A) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa não entende que o biossensor é apenas semelhante aos dispositivos de medição de glicose no sangue, mas não utiliza essas medições para fazer os diagnósticos. Ele se baseia na medição de antígenos ou anticorpos. Além disso, a taxa de glicose no sangue facilita o diagnóstico de doenças como a diabetes, mas não de doenças infecciosas.
- B) CORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que biossensores são dispositivos portáteis e baratos, o que facilita, por exemplo, o diagnóstico feito por agentes de saúde em visitas às residências de pessoas que vivem em regiões remotas (ser portátil é uma vantagem) e necessitadas (ser barato é uma vantagem) do país.
- C) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que a vacinação estimula a produção de anticorpos e células de memória pelo sistema imune, sendo uma forma de prevenção de doenças. No entanto, o aluno não entende que os biossensores utilizam os anticorpos para diagnosticar rapidamente uma doença (e, com isso, facilitar estratégias de prevenção), mas não são dispositivos que estimulam a produção de anticorpos. Os mecanismos utilizados são diferentes e têm propósitos diferentes.
- D) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que anticorpos são moléculas proteicas produzidas por linfócitos B e que os antígenos são moléculas que se encontram nos patógenos/estruturas invasoras, sendo responsáveis por desencadear uma resposta imunológica no organismo, atraindo linfócitos B. A relação anticorpo e antígeno é caracterizada por ser uma resposta imune adaptativa, ou seja, os anticorpos apenas reconhecem os antígenos específicos que foram a base da sua criação anteriormente. No entanto, o aluno não entende que os anticorpos são específicos, facilitando o diagnóstico correto de doenças.
- E) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa não entende que exames laboratoriais empregados atualmente, de fato, utilizam o reconhecimento de anticorpos (como o teste de ELISA, por exemplo), porém não são recursos amplamente acessíveis à população.

QUESTÃO 112 Resposta D

Habilidade: H06 – Relacionar informações para compreender manuais de instalação ou utilização de aparelhos, ou sistemas tecnológicos de uso comum.

- A) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa imagina que a diminuição da umidade do ar ajudará a diminuir a temperatura, de forma que melhore o fluxo das correntes de ar frio e quente.
- B) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa imagina que o aumento da taxa de condução térmica para fora do cômodo melhora o fluxo das correntes de ar frio e quente.
- C) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa imagina que, ao colocar o aparelho de ar-condicionado na parte superior da parede do cômodo, a água será facilmente escoada para fora do cômodo.
- D) CORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que, ao colocar o aparelho de ar-condicionado na parte superior da parede, melhora o efeito de convecção do ar no cômodo, de forma rápida, logo, minimizando o consumo de energia elétrica.
- E) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que, ao colocar o aparelho na parte superior da parede, a emissão de calor será diminuída, assim atingindo rapidamente a temperatura desejada.

QUESTÃO 113 Resposta D

Habilidade: H21 – Utilizar leis físicas e (ou) químicas para interpretar processos naturais ou tecnológicos inseridos no contexto da termodinâmica e(ou) do eletromagnetismo.

- A) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) e compreende que a associação de eletrodos deve fornecer esse mesmo ddp. Para isso, associa corretamente prata e ferro ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,65 + 0,44 = 1,09 \text{ V}$), porém não identifica corretamente o cátodo (Ag) e o ânodo (Fe).
- B) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) e compreende que a associação de eletrodos deve fornecer esse mesmo ddp. Para isso, associa corretamente cobre e zinco ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,34 + 0,75 = 1,09 \text{ V}$), porém não identifica corretamente o cátodo (Cu) e o ânodo (Zn).
- C) INCORRETA. O aluno não calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) ou não compreende a associação de eletrodos necessária para fornecer esse mesmo ddp para o circuito, por isso associa cobre e ferro ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,34 + 0,44 = 0,78 \text{ V}$).
- D) CORRETA. O aluno calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) e compreende que a associação de eletrodos deve fornecer esse mesmo ddp. Para isso, associa corretamente cobre e zinco ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = 0,34 + 0,75 = 1,09 \text{ V}$) e identifica corretamente o cátodo (Cu) e o ânodo (Zn).
- E) INCORRETA. O aluno não calcula corretamente a ddp do circuito ($U = R \cdot i = 2 \cdot 0,545 = 1,09 \text{ V}$) ou não compreende a associação de eletrodos necessária para fornecer esse mesmo ddp para o circuito, por isso associa chumbo e zinco ($U = E_{\text{maior}} - E_{\text{menor}} = -0,13 + 0,75 = 0,62 \text{ V}$).

QUESTÃO 114 Resposta B

Habilidade: H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que o tecido glandular secreta substâncias, mas não entende que contrações involuntárias não possuem relação com a ausência ou presença de substâncias secretadas, e sim com o movimento muscular involuntário.
- B) CORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que todas as contrações que ocorrem em nosso corpo são realizadas pelo tecido muscular, uma vez que sua função está relacionada à movimentação de diversas partes do corpo.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que as pálpebras são revestidas por tecido epitelial e que o excesso de pele na pálpebra pode resultar em um problema de visão, mas não entende que a função da queratina não é a de proteger a nossa pele, mas sim de garantir resistência às fibras, como as presentes nas unhas e nos fios de cabelo.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que o tecido conjuntivo nutre e preenche os espaços entre tecidos, estando presente também na região da pálpebra, mas o aluno não entende que o blefaroespasma consiste em contrações involuntárias na pálpebra – causadas pelo tecido muscular – e não de um inchaço.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa entende que possuímos uma camada de tecido adiposo abaixo da pele, mas não entende que uma maior ou menor quantidade de gordura nas células adiposas não interfere na contração das pálpebras, uma vez que tais contrações são realizadas pelo tecido muscular.

QUESTÃO 115 Resposta D

Habilidade: H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a ligação iônica é intramolecular.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a ligação íon-dipolo ocorre entre íons (cátions ou ânions) e moleculares polares, geralmente a água.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a ligação covalente é intramolecular.
- D) CORRETA. A força intermolecular que atua entre as patas da lagartixa e a superfície sobre a qual ela anda é conhecida como forças de dipolo induzido ou forças de dispersão de London. Ela ocorre em moléculas apolares, quando no núcleo de uma molécula apolar há mais elétrons de um lado do que do outro, ela torna-se momentaneamente polarizada. Por indução elétrica, esse efeito faz com que esta molécula apolar polarize uma molécula vizinha, criando, assim, um dipolo induzido. Esse processo ocorre em decorrência dos movimentos dos elétrons e da colisão entre as moléculas.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que as ligações de hidrogênio ocorrem entre moléculas polares.

QUESTÃO 116 Resposta E

Habilidade: H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

- A) INCORRETA. Como a distância de subida é numericamente igual à distância de descida e a aceleração da gravidade é uma constante, o aluno associa que o tempo gasto para subir será o mesmo tempo gasto para descer.
- B) INCORRETA. O aluno raciocina que no ponto mais alto da trajetória a componente y da velocidade é nula, ele associa a essa “ausência” de velocidade a não atuação da força de arrasto. Porém não foi capaz de associar que a componente x da velocidade no ponto mais alto não é nula, o que gera uma força de arrasto na direção do eixo x negativo para a bola que segue a trajetória com resistência do ar. Na trajetória sem resistência do ar, durante todo o seu movimento, a única força que atua sobre a bola é seu próprio peso.
- C) INCORRETA. O aluno não consegue perceber que a afirmação apenas é válida para o caso sem resistência do ar. Como a bola subiu e caiu a mesma distância e sendo o valor da gravidade constante, ele associa que os módulos das velocidades inicial e final em cada uma das trajetórias serão os mesmos.
- D) INCORRETA. O aluno associa uma força para cada uma das direções do movimento no caso da trajetória com resistência do ar. Como na direção y sabe que está atuando a força peso, ele associa à força de arrasto apenas atuando na direção x. Sabendo que a força de arrasto se opõe ao movimento, seu sentido deverá ser o sentido negativo do eixo x.
- E) CORRETA. Na trajetória com resistência do ar, a força resultante sobre a bola será a soma vetorial da força peso com a força de arrasto. Como a força de arrasto é proporcional ao módulo da velocidade da bola, seu valor máximo durante toda a trajetória será no início do movimento. Durante a subida, a componente y da força de arrasto aponta na mesma direção e sentido da força peso, gerando uma componente força resultante grande nesta direção. A esta resultante em y se somará vetorialmente a componente x da força de arrasto, que terá um valor apreciável pelo elevado valor da velocidade. Sabemos que a componente x da velocidade diminui a cada instante, durante todo o movimento, em virtude da força de arrasto nesta direção. Como, durante a subida, a velocidade y diminui, a força de arrasto também diminuirá, reduzindo a componente y da força resultante. Durante a descida, a componente y da força de arrasto terá sentido oposto ao da força peso, assim, a soma vetorial dessas duas forças será menor que qualquer uma delas individualmente. Como a componente x da velocidade já estará bastante reduzida durante o movimento de descida, a força resultante total será bem menor que aquela que atua nos instantes iniciais do movimento. Na trajetória sem resistência do ar, a única força a atuar sobre a bola durante todo seu movimento será a força peso.

QUESTÃO 117 Resposta E

Habilidade: H11 – Reconhecer benefícios, limitações e aspectos éticos da biotecnologia, considerando estruturas e processos biológicos envolvidos em produtos biotecnológicos.

- A) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o DNA do mosquito foi modificado, pois foi utilizada a técnica de transgenia, mas não entende que a modificação foi nos espermatozoides (gametas – células reprodutoras), fazendo com que os mosquitos não consigam gerar ovos viáveis. Logo, não é possível que eles passem essas características para os seus descendentes.
- B) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que as arboviroses são doenças causadas por vírus e transmitidas por artrópodes. No entanto, o aluno não entende que o mosquito *Aedes aegypti* não é o único que atua como vetor de alguma virose, dessa forma, a estratégia é importante para o combate de algumas arboviroses, mas não é eficiente contra a maioria delas.
- C) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que, ao diminuir a população de *Aedes aegypti*, a estratégia pode interferir na cadeia alimentar desses mosquitos, entretanto, o aluno não entende que a possível consequência seria a diminuição de seus predadores (por menor disponibilidade de alimentos), e não o aumento.
- D) INCORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa não entende que a criação de machos transgênicos de *Aedes aegypti* é uma estratégia muito promissora, mas não pode ser entendida como uma estratégia exclusiva de combate ao mosquito (consequentemente, às arboviroses), e sim como parte de um controle integrado, que vai da educação da população ao desenvolvimento de vacinas, passando pela eliminação de potenciais criadouros (depósitos de lixo, plásticos, garrafas, pneus) e pelo uso de larvicidas e inseticidas.
- E) CORRETA. O aluno que selecionar esta alternativa entende que o mosquito *Aedes aegypti* é o vetor de doenças como zika, chikungunya, febre amarela e dengue e, ao combater o vetor (agente transmissor), conseguimos diminuir a epidemias das doenças.

QUESTÃO 118 Resposta B

Habilidade: H05 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa imagina que a resistividade não depende do material da conexão, e que, portanto, pode causar os riscos citados.
- B) CORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa imagina que a sobrecarga de corrente pode provocar um sobreaquecimento, aumentando os riscos de incêndio.
- C) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa não imagina que o aumento da resistência diminui o fluxo da corrente elétrica.
- D) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa imagina que quanto maior a tensão, menor são as chances de acontecerem os riscos citados.
- E) INCORRETA. O aluno que escolhe esta alternativa não imagina que os riscos citados podem ser causados pela sobrecarga da corrente, mas, sim, pelo rompimento da rigidez dielétrica.

QUESTÃO 119 Resposta D

Habilidade: H08 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

- A) INCORRETA. O aluno não associa corretamente o tipo de reação que ocorre ao reagir ácido clorídrico e hidróxido de sódio, além disso não mostra domínio da construção da fórmula dos compostos formados nesse tipo de reação ao acreditar ser plausível a formação de um sal e um gás.
- B) INCORRETA. O aluno analisa o diagrama e se concentra na condição de haver uma diferença na composição do fluxo de entrada e saída do reator 1 com relação ao ácido clorídrico. Sem conhecer o tipo de reação que pode ocorrer entre o ácido e a base adicionada, ele considera plausível pensar que o ácido clorídrico se decompõe na presença de hidróxido de sódio, que pode ser um acelerador do processo.
- C) INCORRETA. O aluno não mostra domínio do aspecto termoquímico das reações de neutralização, muito embora a identifique corretamente. As reações de neutralização são exotérmicas.
- D) CORRETA. O aluno identifica corretamente o tipo de ligação que ocorre na reação entre o ácido clorídrico (ácido) e hidróxido de sódio (base), bem como mostra capacidade para identificar a função química do produto formado (NaCl , sal inorgânico).
- E) INCORRETA. O aluno não identifica corretamente as funções químicas às quais pertencem o ácido clorídrico e o hidróxido de sódio, e, ao identificá-los incorretamente como compostos orgânicos, acredita que a formação do NaCl é uma reação de substituição.

QUESTÃO 120 Resposta D

Habilidade: H03 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, uma vez excitados, os elétrons saltam para camadas mais externas, e não para as mais internas.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que, uma vez excitados, os elétrons saltam para camadas mais externas absorvendo energia, e não emitindo-a.

- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que os íons presentes são positivos e que a emissão do fóton acontece quando o elétron volta a seu estado fundamental.
- D) CORRETA. De acordo com o modelo atômico de Niels Bohr, os elétrons, sendo excitados, saltam para camadas mais externas, retornando para as suas posições de origem, emitindo luz (fóton).
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que os íons presentes são positivos e que, uma vez excitados, os elétrons saltam para camadas mais externas, e não para as mais internas.

QUESTÃO 121 Resposta E

Habilidade: H28 – Associar características adaptativas dos organismos com seu modo de vida ou com seus limites de distribuição em diferentes ambientes, em especial em ambientes brasileiros.

- A) INCORRETA. O aluno que assinalou esta alternativa nota semelhanças entre ambientes do bioma Amazônia e a Mata Atlântica. Esta última possui grande diversidade de briófitas, pteridófitas e orquídeas, mas a Amazônia é marcada pela presença de árvores de grande porte, com folhas largas. Além disso, as características de plantas citadas não têm relação com os processos citados no texto-base e enunciado, que se referem à ameaça de seca.
- B) INCORRETA. O aluno, ao marcar esta alternativa, pode ter confundido as características dos biomas brasileiros. Tais características são consideradas de plantas do Bioma Pampa, encontrada no Sul do Brasil. Além disso, o aluno não compreende os fatos citados no texto-base como processos de transpiração e a relação com ameaça de seca.
- C) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa pode ter confundido características típicas dos biomas brasileiros. As características mostradas nesta alternativa dizem respeito ao bioma cerrado, que possui uma dinâmica e tipo de clima que contribuem para as características de troncos retorcidos e espaçados entre si.
- D) INCORRETA. O aluno que marca esta alternativa não relaciona os processos citados no texto-base, como transpiração, que tem relação inversa às folhas pequenas. Casca grossa e raízes tuberosas remete a um tipo de clima diferente do que encontrado na Amazônia, relacionada à baixa quantidade de nutrientes e água, presente no Bioma Caatinga.
- E) CORRETA. Troncos altos refletem na relevante quantidade de biomassa e as folhas largas contribuem para as altas taxas de transpiração, que contribuem na regulação da dinâmica climática global.

QUESTÃO 122 Resposta E

Habilidade: H19 – Avaliar métodos, processos ou procedimentos das ciências naturais que contribuam para diagnosticar ou solucionar problemas de ordem social, econômica ou ambiental.

- A) INCORRETA. O aluno não compreendeu que o arsênio é uma substância altamente tóxica e que sua presença no solo prejudica o desenvolvimento de demais espécies vegetais, diferente do nitrogênio, que é fixado no solo por espécies vegetais e ajuda no crescimento de outras plantas que habitam a região. Além disso, o aluno não compreende que o alecrim fixa o arsênio nas suas raízes e não no solo.
- B) INCORRETA. O aluno não compreendeu que o alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) é uma espécie vegetal altamente resistente às altas concentrações de arsênio no solo, sendo capaz de manter um desenvolvimento favorável, mesmo em áreas de mineração.
- C) INCORRETA. O aluno não compreendeu que o arsênio é um subproduto contaminante da atividade mineradora e que a presença do alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) nas regiões degradadas ajuda a remover o arsênio no solo.
- D) INCORRETA. O aluno não compreendeu que o alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) é uma espécie que consegue se desenvolver, mesmo em solos altamente contaminados por arsênio, portanto a sua presença pode não indicar que este solo esteja contaminado por esse elemento químico tóxico.
- E) CORRETA. O aluno compreendeu que o alecrim (*Baccharis dracunculifolia*) apresenta alta resistência à presença de arsênio, o qual é altamente tóxico, crescendo e desenvolvendo em solos contaminados, podendo ser utilizado para a recuperação de áreas mineradas degradadas.

QUESTÃO 123 Resposta C

Habilidade: H01 – Reconhecer características ou propriedades de fenômenos ondulatórios ou oscilatórios, relacionando-os a seus usos em diferentes contextos.

- A) INCORRETA. O aluno associa erroneamente que o grupo de primatas que emitem sons de maior frequência deve emitir com sons de maior comprimento de onda, não sendo capaz, em vista disso, de verificar, através da seguinte fórmula $\lambda = \frac{v}{f}$, que o comprimento de onda é inversamente proporcional à frequência, sabendo que ambos devem possuir a mesma velocidade em um dado meio e associa de maneira incorreta que os sons de maior frequência são classificados como mais graves.
- B) INCORRETA. O aluno associa erroneamente que o grupo de primatas que emitem sons de maior frequência deve emitir com sons de maior comprimento de onda, não sendo capaz, por isso, de verificar, através da seguinte fórmula $\lambda = \frac{v}{f}$, que o comprimento de onda é inversamente proporcional à frequência, sabendo que ambos devem possuir a mesma velocidade em um dado meio e associa corretamente que os sons de maior frequência são classificados como mais agudos.

- C) CORRETA. O aluno, através da fórmula $\lambda = \frac{v}{f}$, sabendo que os sons emitidos pelos dois grupos possuem a mesma velocidade para um dado meio, percebe que o comprimento de onda é inversamente proporcional à frequência. Assim, como o som emitido pelos primatas mais jovens possui maior frequência, terá menor comprimento de onda. O aluno foi capaz de associar os sons de maior frequência como sendo sons mais agudos.
- D) INCORRETA. O aluno, através da fórmula $\lambda = \frac{v}{f}$, sabendo que os sons emitidos pelos dois grupos possuem a mesma velocidade para um dado meio, percebe que o comprimento de onda é inversamente proporcional à frequência. Assim, como o som emitido pelos primatas mais jovens possui maior frequência, terá menor comprimento de onda. O aluno não foi capaz de associar a intensidade da onda sonora à energia de vibração da fonte emissora (nenhum dado sobre a intensidade das fontes foi fornecido no texto), associando incorretamente a maior intensidade à maior frequência do som emitido pelos mais jovens.
- E) INCORRETA. O aluno, através da fórmula $\lambda = \frac{v}{f}$, sabendo que os sons emitidos pelos dois grupos possuem a mesma velocidade para um dado meio, percebe que o comprimento de onda é inversamente proporcional à frequência. Assim, como o som emitido pelos primatas mais jovens possui maior frequência, terá menor comprimento de onda. O aluno não foi capaz de associar a intensidade da onda sonora à energia de vibração da fonte emissora (nenhum dado sobre a intensidade das fontes foi fornecido no texto), associando incorretamente a menor intensidade ao menor comprimento do som emitido pelos mais jovens.

QUESTÃO 124 Resposta A

Habilidade: H18 – Relacionar propriedades físicas, químicas ou biológicas de produtos, sistemas ou procedimentos tecnológicos às finalidades a que se destinam.

- A) CORRETA. O aluno verifica corretamente a presença do anel benzênico na estrutura química do ácido acetilsalicílico, caracterizado pelo anel de seis carbonos, com ligações duplas alternadas.
- B) INCORRETA. O aluno verifica incorretamente que a estrutura do anel benzênico está presente, pois acredita que o anel benzênico pode ser caracterizado apenas pelo anel de seis carbonos e qualquer quantidade de ligações duplas.
- C) INCORRETA. Ao verificar a presença de vários anéis de seis carbonos saturados na molécula da propecia, o aluno entende erroneamente que se trata de um anel benzênico.
- D) INCORRETA. O aluno acredita que a existência do átomo de nitrogênio no lugar do carbono em um anel de seis membros não o invalida como anel benzênico, já que este possui também as três duplas ligações alternadas.
- E) INCORRETA. O aluno confunde o anel piridínico, contendo o átomo de nitrogênio no lugar de um dos carbonos, com o anel aromático, entendendo que este, então, interagiria com a nanopartícula proposta.

QUESTÃO 125 Resposta C

Habilidade: H26 – Avaliar implicações sociais, ambientais e/ou econômicas na produção ou no consumo de recursos energéticos ou minerais, identificando transformações químicas ou de energia envolvidas nesses processos.

- A) INCORRETA. O aluno não percebe corretamente que o método para o cálculo da variação de entalpia dessa reação deve ser o método por energia de ligação, e soma todos os valores tabelados sem considerar a quantidade de ligações envolvidas.
- $$\Delta H_R = \sum E \text{ dos componentes}$$
- $$\Delta H_R = 413 + 193 + 280 + 366 = 1252$$
- B) INCORRETA. O aluno percebe corretamente que o método para o cálculo da variação de entalpia dessa reação deve ser o método por energia de ligação, mas inverte os componentes da fórmula para tal.
- $$\Delta H_R = \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos produtos} - \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos reagentes}$$
- $$\Delta H_R = [(3 \cdot 413) + 280 + 366] - [(4 \cdot 413) + 193]$$
- $$\Delta H_R = 1885 - 1845 = +40 \text{ kJ/mol}$$
- C) CORRETA. O aluno percebe corretamente que o método para o cálculo da variação de entalpia dessa reação deve ser o método por energia de ligação, e aplica corretamente a fórmula para tal.
- $$\Delta H_R = \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos reagentes} - \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos produtos}$$
- $$\Delta H_R = [(4 \cdot 413) + 193] - [(3 \cdot 413) + 280 + 366]$$
- $$\Delta H_R = 1845 - 1885 = -40 \text{ kJ/mol}$$
- D) INCORRETA. O aluno monta incorretamente a fórmula estrutural do brometo de metila, adicionando uma ligação H – Br, que não existe, por isso, mesmo reconhecendo a maneira e a fórmula de realizar o cálculo, realiza-o de forma deficiente.
- $$\Delta H_R = \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos reagentes} - \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos produtos}$$
- $$\Delta H_R = [(4 \cdot 413) + 193] - [(3 \cdot 413) + 193 + 366]$$
- $$\Delta H_R = 1845 - 1798 = +47 \text{ kJ/mol}$$
- E) INCORRETA. O aluno monta incorretamente a fórmula estrutural do brometo de metila, adicionando uma ligação H – Br, que não existe, além disso, inverte a fórmula para realizar o cálculo.
- $$\Delta H_R = \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos produtos} - \sum E_{\text{ligação}} \text{ dos reagentes}$$
- $$\Delta H_R = [(3 \cdot 413) + 193 + 366] - [(4 \cdot 413) + 193]$$
- $$\Delta H_R = 1798 - 1845 = -47 \text{ kJ/mol}$$

QUESTÃO 126 Resposta D

Habilidade: H14 – Identificar padrões em fenômenos e processos vitais dos organismos, como manutenção do equilíbrio interno, defesa, relações com o ambiente, sexualidade, entre outros.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende que as células que irão se desenvolver e gerar a placenta são os trofoblastos, que se formam a partir do blastocisto.
- B) INCORRETA. O aluno não compreende que a ativação dos genes relacionados à defesa antiviral ocorre na placenta madura, cujas células são mais resistentes à infecção pelo vírus.
- C) INCORRETA. O aluno se confunde quanto à formação da barreira placentária. Até o quinto mês, tal barreira é formada pelo sinciotrofoblasto, citotrofoblasto, mesoderma extraembrionário e o endotélio dos vasos sanguíneos fetais. Após esse período é que a barreira placentária se resume ao sinciotrofoblasto e ao endotélio, facilitando as trocas entre a mãe e o filho.
- D) CORRETA. A placenta humana é mais sensível à infecção pelo vírus nos três primeiros meses de gravidez. Nessa fase, a placenta ainda não apresenta todas as defesas imunológicas e produz proteínas (receptores de ligação) que estimulam a adesão e a entrada do agente infeccioso nas células do bebê em formação. Essas proteínas ainda não dispõem de defesas imunológicas totalmente constituídas para barrar a penetração do vírus.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende que, apesar de o vírus acometer o tecido cerebral, a placenta é o órgão que proporciona as trocas entre a mãe e o feto. Assim, o vírus passa por ela, e não pelo tubo neural.

QUESTÃO 127 Resposta E

Habilidade: H25 – Caracterizar materiais ou substâncias, identificando etapas, rendimentos ou implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais de sua obtenção ou produção.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica do etanol com o éter etílico será de 2:1, e não 1:2.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica do etanol com o éter etílico será de 2:1, e não 1:1, com rendimento de 70%.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica do etanol com o éter etílico será de 2:1, e não 1:1.
- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende que a reação ocorre com rendimento de 70%.
- E) CORRETA.

Etanol: $C_2H_6O = 46\text{g/mol}$

Éter etílico: $C_4H_{10}O = 74\text{ g/mol}$

2 mol de C_2H_6O _____ 1 mol de $C_4H_{10}O$
92 g _____ 74 g (r = 100%)

92 g _____ 51,8 g (r = 70%)
x _____ 10 kg $\therefore x = 17,7\text{ kg de etanol}$

QUESTÃO 128 Resposta A

Habilidade: H04 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

- A) CORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que a eutrofização é um processo gerado pelo acúmulo de nutrientes (como os fosfatos – por exemplo) em ambientes aquáticos, ocasionando um aumento na população de microrganismos (como as algas). Esse aumento de algas que habitam a superfície da água causa o aparecimento de uma camada densa, impedindo a penetração da luminosidade e, consequentemente, a fotossíntese no ambiente aquático. Dessa forma, ao diminuir o acúmulo de fósforo em mananciais, esse processo pode ser evitado.
- B) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que apenas o aumento de fósforo acarreta um crescimento do fitoplâncton (algas unicelulares e cianobactérias), pois é um nutriente inorgânico importante para a proliferação desses organismos fotossintetizantes. No entanto, o aluno não entende que o processo desenvolvido será capaz de diminuir a concentração de fósforo, mas não impedir o crescimento dos fitoplâncton, pois seu aumento depende de outros fatores tais como quantidade de luz solar, temperatura.
- C) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que o lodo resulta da reação química entre a sujeira da água dos rios tratada nas estações e o sulfato de alumínio, usado para sua purificação. No entanto, não entende que o processo desenvolvido não poderia prevenir a formação desse lodo (uma vez que ele apenas utiliza o lodo já formado para retirar o fósforo da água), mas apenas oferece um destino adequado a ele.
- D) INCORRETA. O aluno que marcar esta alternativa não sabe que o fósforo é um elemento químico de origem mineral, do grupo dos ametais (não metais). O processo desenvolvido não atua na retirada de metais do esgoto devolvido aos mananciais.
- E) INCORRETA. O aluno que escolher esta alternativa entende que o objetivo do processo desenvolvido é retirar o fósforo do esgoto que passou por um tratamento e é despejado em mananciais. No entanto, não entende que, mesmo que ainda existam microrganismos parasitas, estes não serão removidos nesse processo. Para que a água seja própria para consumo, ela deverá passar por estações de tratamento antes de ser distribuída à população.

QUESTÃO 129 Resposta B

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) INCORRETA. O aluno utiliza incorretamente a relação de potência, fazendo $t = P \cdot E$. Usando $P = 3 \text{ W}$ e $E = 20 \text{ J}$, encontra o valor de 60 s, ou seja, 1 min.
- B) CORRETA. O aluno deve encontrar qual é o total de energia devido à quantidade de vezes que a pessoa apertou o botão, fazendo $E = 20 \cdot 90 = 1800 \text{ J}$. Depois basta calcular o intervalo de tempo com a fórmula de potência, $P = \frac{E}{t} \rightarrow t = \frac{E}{P} \rightarrow t = \frac{1800}{3} = 600 \text{ s} = 10 \text{ min}$.
- C) INCORRETA. O aluno considera que a energia gerada (20 J) após o acionamento do botão equivale a 1 minuto da lanterna ligada, já que o botão foi acionado por esse mesmo intervalo de tempo. Logo, a lanterna ficaria ligada por 20 min.
- D) INCORRETA. O aluno calcula corretamente a energia gerada, de 1800 J, mas divide pelo tempo em que o botão foi acionado, 60 s, encontrando o valor de 30.
- E) INCORRETA. O aluno leva em consideração apenas a quantidade de vezes que o botão foi apertado e o tempo pelo qual foi pressionado, fazendo $90 \cdot 60 = 5400 \text{ s} = 90 \text{ min}$.

QUESTÃO 130 Resposta C

Habilidade: H15 – Interpretar modelos e experimentos para explicar fenômenos ou processos biológicos em qualquer nível de organização dos sistemas biológicos.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende que a letra C representa as veias, e não os capilares (letra B).
- B) INCORRETA. O aluno não compreende que os vasos que transportam o sangue rico em oxigênio para o corpo são as artérias, representadas pela letra A.
- C) CORRETA. Os capilares são os vasos de menor calibre no sistema circulatório. Eles recebem sangue das arteríolas e carregam sangue nas vênulas, que são veias menores e mais finas. A redução dos calibres dos vasos sanguíneos que se conectam com os capilares é essencial para evitar seu rompimento, uma vez que o sangue flui em artérias e veias em uma pressão e velocidade superior ao tolerado pelas paredes dos capilares.
- D) INCORRETA. O aluno não compreende que nas artérias (A) o sangue corre mais depressa, impulsionado pelo coração. Mas ele perde pressão nos estreitos vasos capilares (B) e flui mais devagar nas veias (C). Por isso, as veias devem ser mais largas para manter o mesmo volume de sangue das artérias.
- E) INCORRETA. O aluno não compreende que as artérias não são cercadas por tecido conjuntivo (estes fazem parte da sua estrutura), e sim por tecido muscular liso. Além disso, a velocidade do fluxo sanguíneo diminui em direção ao corpo.

QUESTÃO 131 Resposta B

Habilidade: H05 – Dimensionar circuitos ou dispositivos elétricos de uso cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno pode pensar que ligar o interruptor geral em paralelo desliga todas as lâmpadas.
- B) CORRETA. Um interruptor em série com todas as lâmpadas e dois em paralelo em relação à sala e à cozinha e em série com as respectivas lâmpadas.
- C) INCORRETA. O aluno pode pensar que o interruptor deve estar em paralelo, colocando todos em paralelo em relação às lâmpadas e aos cômodos.
- D) INCORRETA. O aluno pode pensar que tudo deve estar em série para que o interruptor geral consiga desligar todas as lâmpadas.
- E) INCORRETA. O aluno pode pensar que as lâmpadas da sala estejam em paralelo, mesmo em relação ao interruptor.

QUESTÃO 132 Resposta B

Habilidade: H23 – Avaliar possibilidades de geração, uso ou transformação de energia em ambientes específicos, considerando implicações éticas, ambientais, sociais e/ou econômicas.

- A) INCORRETA. O aluno associa o poder calorífico como sendo a quantidade total de calor liberada pela queima da totalidade de biomassa disponível. Dessa forma,

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C encontrada pelo aluno será

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{4300}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 71,67 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Fazendo a mudança de unidade correta para a densidade encontra-se

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

O volume de água diário, em m³, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior feito pelo aluno é

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{71,67}{1000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 7,167 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 7,17 \cdot 10^{-2} \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- B) CORRETA. A quantidade diária de calor liberada pela queima da totalidade da biomassa será obtida pela multiplicação das grandezas poder calorífico e massa de resíduos gerados a cada dia.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m³, é necessário transformar a unidade da densidade da água de $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ para $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Através da definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,656 \cdot 10^6}{1000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,66 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- C) INCORRETA. O aluno esquece-se de alterar a unidade da densidade para calcular o volume, que é seu resultado. Assim, encontrará um valor para o volume mil vezes maior que o valor real. Outro erro é que a dimensão do volume por ele calculado não está em m³.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot \Delta T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot \Delta T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot (80 - 20)} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m³, é necessário transformar a unidade da densidade da água de $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ para $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$$

Através da definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,656 \cdot 10^6}{1,0} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,656 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,66 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}}$$

- D) INCORRETA. No cálculo da quantidade de calor liberada por dia através da queima da biomassa, o aluno não se atenta ao fato de que o que importa é a variação da temperatura, e não a temperatura final.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot 80} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m³, é necessário transformar a unidade da densidade da água de $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ para $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Através da definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,242 \cdot 10^6}{1000} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,24 \cdot 10^3 \frac{\text{m}^3}{\text{dia}}$$

- E) INCORRETA. O aluno comete os dois erros, o de não transformar a unidade da densidade da água para $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$, bem como utiliza o valor da temperatura final no cálculo da quantidade de calor gerada pela queima da biomassa, em vez do valor da diferença de temperatura.

$$Q_{\text{dia}} = PC_{\text{bio}} \cdot m_{\text{bio}} \rightarrow Q_{\text{dia}} = 4300 \cdot 23110 \rightarrow Q_{\text{dia}} = 9,937 \cdot 10^7 \frac{\text{kcal}}{\text{dia}}$$

A massa de água que o aquecedor é capaz de elevar a temperatura de 20 °C até 80 °C por dia será

$$Q_{\text{dia}} = m_{\text{ág}} \cdot c_{\text{ág}} \cdot T \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{Q_{\text{ág}}}{c_{\text{ág}} \cdot T} \rightarrow m_{\text{ág}} = \frac{9,937 \cdot 10^7}{1 \cdot 80} \rightarrow m_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg}}{\text{dia}}$$

Para a determinação do volume de água diário em m^3 , é necessário transformar a unidade da densidade da água de $\frac{\text{g}}{\text{cm}^3}$ para $\frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

$$\rho = 1,0 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3} \rightarrow 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

Através da definição de densidade, encontra-se o volume de água diário, que correspondente à massa obtida no cálculo anterior.

$$\rho = \frac{m_{\text{ág}}}{V_{\text{ág}}} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{m_{\text{ág}}}{\rho} \rightarrow V_{\text{ág}} = \frac{1,242 \cdot 10^6}{1} \rightarrow V_{\text{ág}} = 1,242 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}} \rightarrow V_{\text{ág}} \approx 1,24 \cdot 10^6 \frac{\text{kg} \cdot \text{cm}^3}{\text{g} \cdot \text{dia}}$$

QUESTÃO 133 Resposta D

Habilidade: H22 – Compreender fenômenos decorrentes da interação entre a radiação e a matéria em suas manifestações em processos naturais ou tecnológicos, ou em suas implicações biológicas, sociais, econômicas ou ambientais.

- A) INCORRETA. Se a luz for absorvida pelos elétrons e posteriormente transformada em calor, ela não se propaga através do meio. A absorção de luz é comum em meios opacos, não em meios transparentes.
- B) INCORRETA. A propagação da luz em meios transparentes ocorre em trajetórias bem definidas, isto é, de maneira regular. A reemissão de luz em diversas direções impede que isso ocorra.
- C) INCORRETA. O espalhamento da luz em diversas direções não é uma propriedade da transparência, uma vez que a propagação em meios transparentes ocorre de maneira regular, sem desvios.
- D) CORRETA. Transparência é a propriedade física que permite a passagem de luz por um meio, sem sofrer desvios nem absorção por elétrons (já que isso poderia causar uma alteração na direção de propagação ou transformação da luz em outras formas de energia).
- E) INCORRETA. Luz absorvida e reemitida não se propagaria através do meio, seria refletida; dependendo das condições de momento, a direção de propagação não é necessariamente igual à original.

QUESTÃO 134 Resposta C

Habilidade: H24 – Utilizar códigos e nomenclatura da química para caracterizar materiais, substâncias ou transformações químicas.

- A) INCORRETA. O aluno identifica, incorretamente, a presença da função orgânica amida no triptofano, pois não se atenta ao fato de que o grupo $\text{C} = \text{O}$ não está adjacente ao nitrogênio. Além disso, não realiza a conexão entre a afirmação de que o triptofano é um aminoácido (amina + ácido carboxílico).
- B) INCORRETA. O aluno identifica incorretamente a nova função orgânica atribuída ao triptofano a partir do segundo passo ao apontar a hidroxila ligada ao anel benzênico como álcool. Essa nova função é a função fenol.
- C) CORRETA. O aluno verifica que o grupo carboxila presente no triptofano não é mais visto ao final da transformação entre triptofano e serotonina, e conclui que houve, então, a descarboxilação (retirada da carboxila), mais especificamente na etapa 2.
- D) INCORRETA. O aluno verifica corretamente que a quantidade de ligações do tipo π é diminuída com a saída do grupo carboxílico, mas conecta erroneamente esse fato à aromaticidade do anel, que não é alterada nessa transformação.
- E) INCORRETA. A retirada da carboxila do triptofano quando este é transformado em serotonina faz com que o centro quiral vizinho à carboxila seja perdido. Assim, não há aparecimento de um centro quiral, mas seu desaparecimento. O aluno confunde centro quiral com centro aquiral (não-quiral).

QUESTÃO 135 Resposta E

Habilidade: H20 – Caracterizar causas ou efeitos dos movimentos de partículas, substâncias, objetos ou corpos celestes.

- A) INCORRETA. O aluno compreende a propriedade intrínseca dos metais alcalinos de serem instáveis e muito reativos, interpretando que tal instabilidade gera uma desordem no sistema em busca de um ligante no sistema.
- B) INCORRETA. O aluno confunde o sinal da variação de entalpia da reação, acreditando que o valor positivo de ΔH revela uma reação que libera energia. Dessa forma, a maior disponibilidade de energia do sistema faria com que as moléculas atingissem muita movimentação, preenchendo o volume da bolsa.
- C) INCORRETA. O aluno identifica, a partir dos coeficientes estequiométricos das reações, que há a formação de maior quantidade de matéria em relação aos reagentes (5 : 2), e associa a maior formação de matéria à ocupação do volume da bolsa, sem levar em conta as características dos estados físicos dos produtos.
- D) INCORRETA. O aluno interpreta a formação de um sistema heterogêneo composto por sólido e gasoso como um sistema de maior desordem e de características diferentes, que justificariam o preenchimento do volume da bolsa.
- E) CORRETA. O aluno compreende a formação de gás nitrogênio nessa reação, em contraste com o sólido reagente da reação. Além disso, recorda-se da característica do estado gasoso: um estado de alta energia, grande desordem, com movimentações aleatórias das partículas e que ocupam todo o volume disponível em consequência a isso. Associa a diferença de características entre o estado sólido (compacto, pouca energia e movimentação) e o estado gasoso e credita a isso o enchimento da bolsa.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136 Resposta A

Habilidade: H13 – Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

- A) CORRETA. O aluno identificou corretamente que, para encontrar a relação entre os preços da gasolina e etanol, ele precisava dividir o valor do etanol pelo do da gasolina, verificando que, no posto 1 o preço do álcool correspondia a 75% do preço da gasolina, a maior relação entre eles, portanto, o que mais compensa e abastecer com gasolina.
- B) INCORRETA. O aluno interpretou mal o dado da questão e entendeu que só compensa abastecer com gasolina quando o preço do etanol corresponde a 70% do preço da gasolina. Como no posto 2 a relação etanol / gasolina corresponde exatamente a esse resultado, ele entendeu que esta seria a resposta correta.
- C) INCORRETA. O aluno confundiu as relações, interpretando que vale mais a pena abastecer com gasolina quando a diferença é a maior possível, encontrando que, no posto 3, o etanol equivale a 65% do preço da gasolina, menor porcentagem entre as opções.
- D) INCORRETA. O aluno interpretou mal o enunciado, escolhendo as respostas entre os postos com o menor preço da gasolina para realizar os cálculos da relação de porcentagem entre eles. Além disso, o aluno confundiu as relações, interpretando que compensa mais abastecer com gasolina quando a diferença é a maior possível, encontrando que, no posto 4, o etanol equivale a 67% do preço da gasolina, menor porcentagem entre as duas opções consideradas por ele.
- E) INCORRETA. O aluno interpretou mal o enunciado, escolhendo a opção em que a diferença de preço entre o etanol e a gasolina em cada posto seria a menor, encontrando que no posto 5 há a menor diferença entre eles, de R\$ 1,07, enquanto nos outros postos, a diferença é de R\$ 1,12, ou mais. Esse raciocínio só seria correto se em todos os postos o preço da gasolina fosse o mesmo.

QUESTÃO 137 Resposta C

Habilidade: H16 – Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais.

- A) INCORRETA. Como o caminhão já percorreu 100 km, faltam somente $2400 - 100 = 2300$ km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2300 km, o caminhão irá consumir $23 \cdot 29 = 667$ litros. Nesse caso, o aluno não multiplicou esse valor pelo preço do litro do diesel e considerou que a quantidade de litros gastos seria o dinheiro gasto.
- B) INCORRETA. O aluno desconsiderou o fato de o caminhão já ter percorrido 100 km, considerando o total 2400 km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2400 km, o caminhão irá consumir $24 \cdot 29 = 696$ litros. Nesse caso, o aluno não multiplicou esse valor pelo preço do litro do diesel e considerou que a quantidade de litros gastos seria o dinheiro gasto.
- C) CORRETA. Como o caminhão já percorreu 100 km, faltam somente $2400 - 100 = 2300$ km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2300 km, o caminhão irá consumir $23 \cdot 29 = 667$ litros. Sabendo que 1 litro de diesel custa R\$ 3,00, serão gastos, no mínimo $R\$ 3,00 \cdot 667 = R\$ 2001,00$.
- D) INCORRETA. O aluno desconsiderou o fato de o caminhão já ter percorrido 100 km, considerando o total 2400 km para chegar ao destino. Para percorrer 100 km, o caminhão gasta 29 litros de combustível. Como as grandezas quilômetros percorridos e litros de combustível são diretamente proporcionais, para percorrer 2400 km, o caminhão irá consumir $24 \cdot 29 = 696$ litros. Sabendo que 1 litro de diesel custa R\$ 3,00, serão gastos, no mínimo $R\$ 3,00 \cdot 696 = R\$ 2088,00$.
- E) INCORRETA. Como o caminhão já percorreu 100 km, faltam somente $2400 - 100 = 2300$ km para chegar ao destino. Nesse caso, o aluno não prosseguiu com a resolução e considerou que a quantidade de quilômetros que restavam até o destino seria o dinheiro gasto.

QUESTÃO 138 Resposta B

Habilidade: H09 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera incorretamente que V_p é 20% maior que V_c , além de considerar que ambos os raios são iguais e dividir por 2, em vez de 3 no cálculo do volume do cone, encontrando:

$$\frac{1,2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h_c}{2} = \pi \cdot r^2 \cdot h_p \Rightarrow h_p = 1,44$$

- B) CORRETA. Sendo V_p , h_p e r o volume, a profundidade e o raio do poço, respectivamente, e V_c , h_c e $3r$ as mesmas medidas, mas relativas ao cone, verifica-se que:

$$V_c = V_p + 20\% \cdot V_p$$

$$\Rightarrow V_c = 1,2 \cdot V_p$$

$$\Rightarrow \frac{\pi \cdot (3r)^2 \cdot h_c}{3} = 1,2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h_p$$

$$\Rightarrow \frac{\pi \cdot 9r^2 \cdot 2,4}{3} = 1,2 \cdot \pi \cdot r^2 \cdot h_p$$

$$\Rightarrow h_p = \frac{\pi \cdot 9r^2 \cdot 2,4}{3 \cdot 1,2 \cdot \pi \cdot r^2}$$

$$\Rightarrow h_p = 6$$

Logo, a profundidade do poço é de 6,00 m.

- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa calcula corretamente os volumes do cilindro e do cone, mas se esquece de considerar que V_c é 20% maior que V_p , encontrando:

$$V_c = V_p \Rightarrow h_p = 7,2$$

- D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa comete erros algébricos e no cálculo dos volumes, encontrando a expressão:

$$h_p = (3\pi r)^2 - \left(\frac{1,2 \cdot \pi r^2}{2} \right) \Rightarrow h_p = 9(\pi r)^2 - 0,36(\pi r)^2 = 8,64(\pi r)^2$$

Além disso, considera apenas o valor numérico do resultado encontrado.

- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa se confunde no uso do quadrado para o cálculo de volumes, além de esquecer de dividir por 3 no volume do cone, encontrando:

$$\pi \cdot (3r \cdot h_c)^2 = \pi \cdot (1,2 \cdot r)^2 \cdot h_p \Rightarrow h_p = 36,00$$

QUESTÃO 139 Resposta D

Habilidade: H27 – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

- A) INCORRETA. Desconsidera o valor referente ao ano de 2017. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{0,53 + 2,26 + 3,59 + 5,77 + 3,78 + 3,87 + 5,05 + 3,73}{9} \Rightarrow M = \frac{24,71}{9} \Rightarrow M = 2,75.$$

- B) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{0,53 + 2,26 + 3,59 + 5,77 + 3,78 + 3,87 + 5,05 + 3,73 + 7,77}{10} \Rightarrow M = \frac{32,48}{10} \Rightarrow M = 3,25.$$

- C) INCORRETA. Desconsidera o valor referente ao ano de 2009. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{2,26 + 3,59 + 5,77 + 3,78 + 3,87 + 5,05 + 3,73 + 7,77}{9} \Rightarrow M = \frac{31,95}{9} \Rightarrow M = 3,55.$$

- D) CORRETA. A média é dada por $M = \frac{0,53 + 2,26 + 3,59 + 5,77 + 3,78 + 3,87 + 5,05 + 3,73 + 7,77}{9} \Rightarrow M = \frac{36,35}{9} \Rightarrow M = 4,04.$

- E) INCORRETA. Para achar o número de anos, calcula $2017 - 2009 = 8$. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{0,53 + 2,26 + 3,59 + 5,77 + 3,78 + 3,87 + 5,05 + 3,73 + 7,77}{8} \Rightarrow M = \frac{36,35}{8} \Rightarrow M = 4,54.$$

QUESTÃO 140 Resposta C

Habilidade: H06 – Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional.

- A) INCORRETA. O aluno não identificou corretamente a quantidade de movimentos necessários para movimentar o robô, esquecendo-se de contar o movimento de andar para frente e desviar do primeiro obstáculo. Ainda se confundiu na orientação Esquerda-Direita, trocando ambas.
- B) INCORRETA. O aluno não identificou corretamente a quantidade de movimentos necessários para movimentar o robô, esquecendo-se de contar o movimento de andar para frente e desviar do primeiro obstáculo.
- C) CORRETA. O aluno identificou corretamente que são sete os comandos necessários para movimentar o robô. Inicialmente o robô precisa andar para frente e virar à direita, para desviar do primeiro obstáculo, andar para a frente e virar à direita, para desviar do segundo obstáculo, contornar o segundo obstáculo, andando para a frente e virando à esquerda, e andar novamente para a frente para alcançar o objetivo.
- D) INCORRETA. O aluno identificou corretamente a quantidade de movimentos necessários para movimentar o robô, entretanto se confundiu na última rotação, tendendo a repetir as primeiras duas rotações para a direita.
- E) INCORRETA. O aluno identificou corretamente a quantidade de movimentos necessários para movimentar o robô, mas se confundiu na orientação Esquerda-Direita, trocando ambas.

QUESTÃO 141 Resposta D

Habilidade: H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considerou apenas os instantes em que o sistema é ativado para desligar o resfriamento interno.
- B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considerou apenas os instantes em que o sistema é ativado para ligar o resfriamento interno.
- C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considerou corretamente que o sistema é acionado toda vez que a temperatura ultrapassa a temperatura crítica T_c (ligar) ou quando fica inferior à temperatura mínima T_m (desligar), mas se esqueceu de considerar o acionamento da 6ª hora.
- D) CORRETA. O sistema é acionado toda vez que a temperatura ultrapassa a temperatura crítica T_c (ligar) ou quando fica inferior à temperatura mínima T_m (desligar). Observando-se o gráfico, percebe-se que isso aconteceu nos seguintes momentos:
1ª hora: ligou
2ª hora: desligou
3ª hora: ligou
5ª hora: desligou
6ª hora: ligou
Ou seja, o sistema foi acionado 5 vezes.
- E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considerou que o sistema é ativado toda vez que a curva que representa a temperatura do aparelho cruza as linhas de temperatura crítica T_c e temperatura mínima T_m .

QUESTÃO 142 Resposta B

Habilidade: H26 – Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- A) INCORRETA. Taxa de variação negativa representa queda. Assim, nesse período o PIB caiu 0,6%.
- B) CORRETA. O gráfico retrata a taxa de variação, e não o valor do PIB. Assim, taxa de variação positiva indica crescimento e taxa de variação negativa queda. Assim, nesse período o PIB cresceu 0,1%.
- C) INCORRETA. Taxa de variação positiva representa alta. Assim, nesse período o PIB cresceu 0,3%.
- D) INCORRETA. Nesse período a taxa de variação foi 0%. Isso significa que não houve queda nem alta: o PIB manteve-se estável.
- E) INCORRETA. Taxa de variação positiva representa alta. Assim, nesse período o PIB cresceu 0,1%.

QUESTÃO 143 Resposta D

Habilidade: H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

- A) INCORRETA. O aluno desconsidera as restrições e, em vez de multiplicar as possibilidades, executa somas:
 $4 \text{ cores principais} + 4 \text{ cores de adesivo} + 4 \text{ acessórios} + 3 \text{ tipos de veículo} = 15 \text{ modelos}$
- B) INCORRETA. O aluno considera corretamente as restrições, mas soma as opções, em vez de multiplicá-las:
 $4 \text{ cores principais} + 3 \text{ cores de adesivo} + 2 \text{ acessórios} = 9 \text{ possibilidades}$
Como são três tipos de veículo, o aluno multiplica o valor encontrado por esse valor, obtendo:
 $9 \cdot 3 = 27 \text{ modelos}$
- C) INCORRETA. O aluno não considera todas as restrições, acreditando que deve multiplicar todas as opções. Além disso, ao observar que são 4 opções em cada uma das 3 categorias, o aluno acredita que deve fazer:
 $4 \cdot 3 = 12 \text{ possibilidades}$
Feito isso, multiplica pela quantidade de tipos de veículos, obtendo:
 $12 \cdot 3 = 36 \text{ modelos}$
- D) CORRETA. O aluno identifica que, para cada um dos 3 tipos de veículo, existem 4 opções de cores principais. Dada uma cor principal, ela só pode ser combinada com alguma das 3 cores diferentes da mesma. Além disso, o aluno percebe que, para cada tipo de veículo, existem 2 opções de acessórios: o cano de descarga, que não possui restrições, e algum dos outros três restantes, já que cada um deles se relaciona a apenas um tipo de veículo. Assim, o aluno encontra:
 $4 \text{ cores principais} \cdot 3 \text{ cores de adesivo} \cdot 2 \text{ acessórios} = 24 \text{ possibilidades}$
Esse padrão se repetirá para os outros tipos de veículo. Logo, o total de possibilidades será dado por:
 $24 \cdot 3 = 72 \text{ modelos}$
- E) INCORRETA. O aluno não considera as restrições de cores, executando o seguinte cálculo:
 $4 \text{ cores principais} \cdot 4 \text{ cores de adesivo} \cdot 2 \text{ acessórios} \cdot 3 \text{ tipos de veículo} = 96 \text{ modelos}$

QUESTÃO 144 Resposta A

Habilidade: H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) CORRETA. O número de computadores é diretamente proporcional ao número de *pen drives* finalizados, mas é inversamente proporcional ao número de horas trabalhadas. Assim, verificamos o quadro:

Número de <i>pen drives</i>	Número de horas	Número de computadores
1 000	8	2
9 000 (10 000 – 1 000)	24 (dois dias de 12 h)	x

Resolvendo a regra de três, temos: $\frac{2}{x} = \frac{24}{8} \cdot \frac{1\,000}{9\,000} \rightarrow x = 6$. Logo, foi necessário alugar 4 computadores.

- B) INCORRETA. O aluno se esquece de subtrair o número de *pen drives* já finalizados.

Número de <i>pen drives</i>	Número de horas	Número de computadores
1 000	8	2
10 000	24 (dois dias de 12 h)	x

Assim, resolvendo a regra de três, temos: $\frac{2}{x} = \frac{24}{8} \cdot \frac{1\,000}{10\,000} \rightarrow x = 6,66$, que arredondamos para 7. Logo, foi necessário alugar 5 computadores.

- C) INCORRETA. O aluno resolve a regra de três como se faltasse só um dia para o evento:

Número de <i>pen drives</i>	Número de horas	Número de computadores
1 000	8	2
9 000 (10 000 – 1 000)	12	x

Assim, resolvendo a regra de três, temos: $\frac{2}{x} = \frac{12}{8} \cdot \frac{1\,000}{9\,000} \rightarrow x = 12$. Logo, foi necessário alugar 10 computadores.

- D) INCORRETA. O aluno acredita que o número de horas é diretamente proporcional ao número de computadores e resolve a regra de três como se faltasse só um dia para o evento:

Número de <i>pen drives</i>	Número de horas	Número de computadores
1 000	8	2
9 000 (10 000 – 1 000)	12	x

Assim, resolvendo a regra de três, temos: $\frac{2}{x} = \frac{8}{12} \cdot \frac{1\,000}{9\,000} \rightarrow x = 27$. Logo, foi necessário alugar 25 computadores.

- E) INCORRETA. O aluno acredita que o número de horas é diretamente proporcional ao número de computadores. Assim, resolvendo a regra de três, temos: $\frac{2}{x} = \frac{8}{24} \cdot \frac{1\,000}{9\,000} \rightarrow x = 54$. Logo, foi necessário alugar 52 computadores.

QUESTÃO 145 Resposta E

Habilidade: H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. Considera que a probabilidade de o lote defeituoso ser da empresa Sempre Claro é dada por

$$P(S) = \frac{8\% + 40\%}{2} = 24\%.$$

- B) INCORRETA. Considera que a probabilidade de o lote defeituoso ser da empresa Sempre Claro é dada por

$$P(S) = \frac{8\% + 40\% + 4\% + 60\%}{4} = 28\%.$$

- C) INCORRETA. Calcula a probabilidade de o lote defeituoso ser da empresa Luz do Dia, em vez da Sempre Claro. Assim, verifica-se:

$$P = \frac{\frac{240}{100^2}}{\frac{320}{100^2} + \frac{240}{100^2}} \rightarrow P = \frac{\frac{240}{100^2}}{\frac{560}{100^2}} \rightarrow P = \frac{240}{560} = 0,4287 \text{ ou } 43\%.$$

- D) INCORRETA. Considera que a probabilidade é dada por $100\% - 40\% - 8\% = 52\%$.

E) CORRETA. A probabilidade de o lote da empresa Luz do Dia apresentar defeito é dada por $P(L) = \frac{4}{100} \cdot \frac{60}{100} \rightarrow P(L) = \frac{240}{100^2}$.

A probabilidade de o lote da empresa Sempre Claro apresentar defeito é dada por $P(S) = \frac{8}{100} \cdot \frac{40}{100} \rightarrow P(L) = \frac{320}{100^2}$

Se um lote é defeituoso, a probabilidade que ele seja da empresa Sempre Claro é dada por:

$$P = \frac{\frac{320}{100^2}}{\frac{320}{100^2} + \frac{240}{100^2}} \rightarrow P = \frac{\frac{320}{100^2}}{\frac{560}{100^2}} \rightarrow P = \frac{320}{560} = 0,5714 \text{ ou } 57\%.$$

QUESTÃO 146 Resposta A

Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

A) CORRETA. Segundo o texto, o buraco negro fotografado tem o diâmetro 3 milhões de vezes maior que o diâmetro da Terra, ou seja,

$$\text{diâmetro do buraco negro} = 3\,000\,000 \cdot \text{diâmetro da Terra}$$

$$40\,000\,000\,000 \text{ km} = 3\,000\,000 \cdot \text{diâmetro da Terra}$$

$$\frac{40\,000\,000\,000 \text{ km}}{3\,000\,000} = \text{diâmetro da Terra}$$

$$\frac{40\,000 \text{ km}}{3} = \text{diâmetro da Terra}$$

$$13\,333 \text{ km} \approx \text{diâmetro da Terra}$$

$$13 \text{ mil km} \approx \text{diâmetro da Terra}$$

B) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende as informações do texto e considera que a Terra é 3 000 vezes maior que o buraco negro, não considerando as classes numéricas, com isso conclui que:

$$\text{diâmetro do buraco negro} \cdot 3\,000 = \text{diâmetro da Terra}$$

$$40 \text{ km} \cdot 3\,000 = \text{diâmetro da Terra}$$

$$120\,000 \text{ km} = \text{diâmetro da Terra}$$

$$120 \text{ mil km} = \text{diâmetro da Terra}$$

C) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera que o diâmetro do buraco negro é 50 milhões de vezes maior que a Terra e confunde a ordem de grandeza do diâmetro do buraco negro, considerando como 40 trilhões de quilômetros, calculando:

$$\text{diâmetro do buraco negro} = 50\,000\,000 \cdot \text{diâmetro da Terra}$$

$$\frac{40\,000\,000\,000\,000 \text{ km}}{50\,000\,000} = \text{diâmetro da Terra}$$

$$800\,000 \text{ km} = \text{diâmetro da Terra}$$

$$800 \text{ mil km} = \text{diâmetro da Terra}$$

D) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa considera que o diâmetro da Terra é 50 000 vezes maior que o diâmetro do buraco negro, desconsiderando a classe numérica, concluindo, dessa forma, que:

$$\text{diâmetro do buraco negro} \cdot 50\,000 = \text{diâmetro da Terra}$$

$$40 \text{ km} \cdot 50\,000 = \text{diâmetro da Terra}$$

$$2\,000\,000 \text{ km} = \text{diâmetro da Terra}$$

$$2 \text{ milhões de km} = \text{diâmetro da Terra}$$

E) INCORRETA. O aluno que seleciona esta alternativa não compreende corretamente as informações no texto e considera que a medida de 3 milhões é referente ao diâmetro da Terra, em quilômetros, e não a quantidade de vezes que o diâmetro do buraco negro é maior que o nosso planeta.

QUESTÃO 147 Resposta C

Habilidade: H18 – Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

A) INCORRETA. Subtraindo os valores que aparecem no texto-base ($R\$ 19,00 - R\$ 12,50 = R\$ 6,50$), sem compará-los proporcionalmente, obtém-se $R\$ 6,50$. Em seguida, o aluno considerou que na empresa B o preço por 1 000 gramas de queijo seria $R\$ 22,90$ e, ao subtrair os preços de 1 000 gramas de queijo na empresa B e 500 gramas na empresa C, concluiu que o queijo da empresa C é $R\$ 10,40$ mais barato.

B) INCORRETA. Subtraindo os valores que aparecem no texto-base ($R\$ 12,50 - R\$ 2,90 = R\$ 9,60$), sem compará-los proporcionalmente, obtém-se $R\$ 9,60$. Em seguida, o aluno considerou que o queijo da empresa B era $2,90 - 1,90 = R\$ 1,00$ mais barato que o queijo da empresa A, sem se atentar aos preços de cada um.

- C) CORRETA. Na empresa A, R\$ 19,00 é o preço de 1000 g de queijo, então R\$ 1,90 é o preço de 100 g de queijo. Na empresa C, R\$ 12,50 é o preço de 500 g de queijo. Dividindo ambos os valores por 5, obtém-se que R\$ 2,50 é o preço de 100g de queijo. Na empresa B, o preço a cada 100 gramas de queijo é R\$ 2,90. Nesse caso, o preço a cada 100 gramas do queijo vendido na empresa A é R\$ 2,50 – R\$ 1,90 = R\$ 0,60 mais barato do que o vendido na empresa C e $2,90 - 1,90 = 1,00$ mais barato que o da empresa B.
- D) INCORRETA. Subtraindo os valores que aparecem no texto-base ($R\$ 19,00 - R\$ 2,90 = R\$ 16,10$), sem compará-los proporcionalmente, obtém-se R\$ 16,10. Em seguida o aluno considerou que o queijo da empresa B era $12,50 - 2,90 = R\$ 9,60$ mais barato que o da empresa C.
- E) INCORRETA. Na empresa C, R\$ 12,50 é o preço de 500 g de queijo. Dividindo ambos os valores por 5, obtém-se que R\$ 2,50 é o preço de 100 g de queijo. Na empresa B, o preço de 100 g de queijo é R\$ 2,90. Logo, o preço do grama do queijo na empresa C é mais barato se comparado à B, em exatamente $R\$ 2,90 - R\$ 2,50 = R\$ 0,40$. Em seguida, o aluno considerou que o preço a cada 100 gramas do queijo vendido na empresa C é $R\$ 2,50 - R\$ 1,90 = R\$ 0,60$ mais barato do que o vendido na empresa A.

QUESTÃO 148 Resposta C

Habilidade: H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. O local inicial dos amigos é A(0,3) e B(9,6). O ponto de encontro é o ponto C(6,2).
Vamos identificar o novo local de cada um. No caso de A, ele apenas deslocou-se 5 casas para a direita, no eixo x, indo parar no ponto A'(5,3). Já B deslocou-se 2 casas para a esquerda ou 2 casas para baixo. Isso pode ocorrer de maneiras diferentes. De qualquer maneira, o amigo B chegará ao ponto B'(7,4).
O aluno entende que a distância a ser calculada é a menor distância possível de ser andada. Assim, o amigo A precisará se deslocar mais 2 casas para chegar até C, andando 2 u.m., e o amigo B precisará se deslocar mais 3 casas para chegar até C, andando 3 u.m.
- B) INCORRETA. O local inicial dos amigos é A(0,3) e B(9,6). O ponto de encontro é o ponto C(6,2).
Vamos identificar o novo local de cada um. No caso de A, ele apenas deslocou-se 5 casas para a direita, no eixo x, indo parar no ponto A'(5,3). Já B deslocou-se em zigue-zague por 4 casas. Isso pode ocorrer de duas maneiras diferentes: uma casa para a esquerda, uma para baixo, outra para a esquerda e outra para baixo ou uma para baixo, uma para a esquerda, outra para baixo e outra para a esquerda. De qualquer maneira, o amigo B chegará ao ponto B'(7,4).
O aluno entende que a distância a ser calculada é a menor distância possível de ser andada. Assim, o amigo B precisará se deslocar mais 3 casas para chegar até C, andando 3 u.m., e o amigo A precisará se deslocar mais 2 casas para chegar até C, andando 2 u.m. Ele também confundiu as distâncias de A' a C e de B' a C.
- C) CORRETA. O primeiro passo é identificar o local inicial dos amigos, que é A(0,3) e B(9,6). O ponto de encontro é o ponto C(6,2). Em seguida, vamos identificar o novo local de cada um. No caso de A, ele apenas deslocou-se 5 casas para a direita, no eixo x, indo parar no ponto A'(5,3).
Já B deslocou-se 2 casas para a esquerda e 2 casas para baixo. Isso pode ocorrer de maneiras diferentes. De qualquer maneira, o amigo B chegará ao ponto B'(7,4).
Como a questão pergunta a menor distância no plano cartesiano de A' para C e de B' para C, mesmo não podendo andar por esse caminho, deve-se calcular como se o caminho em diagonal fosse possível. Portanto, as distâncias serão:

$$dA'C = \sqrt{(6 - 5)^2 + (2 - 3)^2} = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{1 + 1} = \sqrt{2}$$

$$dB'C = \sqrt{(6 - 7)^2 + (2 - 4)^2} = \sqrt{(-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$$
- D) INCORRETA. O local inicial dos amigos é A(0,3) e B(9,6). O ponto de encontro é o ponto C(6,2).
Vamos identificar o novo local de cada um. No caso de A, ele apenas deslocou-se 5 casas para a direita, no eixo x, indo parar no ponto A'(5,3). Já B deslocou-se em zigue-zague por 4 casas. Isso pode ocorrer de duas maneiras diferentes: uma casa para a esquerda, uma para baixo, outra para a esquerda e outra para baixo ou uma para baixo, uma para a esquerda, outra para baixo e outra para a esquerda. De qualquer maneira, o amigo B chegará ao ponto B'(7,4).
O aluno entende que a distância a ser calculada é a menor distância possível no plano cartesiano, como esperado, e calcula corretamente as distâncias, resultando em:

$$dA'C = \sqrt{(6 - 5)^2 + (2 - 3)^2} = \sqrt{1^2 + (-1)^2} = \sqrt{1 + 1} = \sqrt{2}$$

$$dB'C = \sqrt{(6 - 7)^2 + (2 - 4)^2} = \sqrt{(-1)^2 + (-2)^2} = \sqrt{1 + 4} = \sqrt{5}$$
 Porém, ele também confundiu as distâncias de A' a C e de B' a C.
- E) INCORRETA. O aluno tem dúvidas em relação às coordenadas cartesianas, fazendo trocas de (x, y) por (y, x). Os locais dos amigos A e B ele identifica corretamente como A(0,3) e B(9,6). Já C, ele troca por C(2,6).
O novo local de A é A'(5,3) e de B é B'(7,4). Ele também entende que a distância a ser calculada é a menor distância possível no plano cartesiano. Sendo assim, encontra como resultado:

$$dA'C = \sqrt{(2 - 5)^2 + (6 - 3)^2} = \sqrt{(-3)^2 + 3^2} = \sqrt{9 + 9} = \sqrt{18}$$

$$dB'C = \sqrt{(2 - 7)^2 + (6 - 4)^2} = \sqrt{(-5)^2 + 2^2} = \sqrt{25 + 4} = \sqrt{29}$$

QUESTÃO 149 Resposta E**Habilidade:** H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno esquece de quantificar os gastos referentes às áreas em cinza, totalizando somente R\$ 332,50.
- B) INCORRETA. Ao quantificar os custos da fita, o aluno somente soma os valores das laterais dos triângulos, totalizando $20\sqrt{5}$, assim, obtendo como resposta R\$ 407,50.
- C) INCORRETA. Ao quantificar os custos da fita, o aluno somente soma os valores dos lados do retângulo, totalizando 50 m, assim, obtendo como resposta R\$ 425,00.
- D) INCORRETA. Ao calcular a medida das laterais x dos triângulos, o aluno efetua $x^2 = \frac{125}{4} \Rightarrow x = \frac{5\sqrt{5}}{4}$, assim, obtém como custo total R\$ 505,50.
- E) CORRETA. Primeiramente, vamos quantificar os diferentes materiais:

Tecido

Observe que a área em cinza representa 4 triângulos isósceles de base medindo 5 m e altura medindo também 5 m. Logo, a área total é dada por $4 \left(\frac{5 \cdot 5}{2} \right) = 50 \text{ m}^2$. Sendo assim, como cada m^2 custa R\$ 5,00, verifica-se que o total de tecido custará $5 \cdot 50 = 250,00$;

Fita

Primeiramente é necessário obter a medida x das laterais dos triângulos. Para isso, note que $AC = \frac{5}{2}$ e que, assim, pelo Teorema de Pitágoras, $x^2 = AB^2 + AC^2 \Leftrightarrow x^2 = \left(\frac{5}{2}\right)^2 + 5^2 \Leftrightarrow x = \frac{5\sqrt{5}}{2}$. Sendo assim, o total de fita a ser utilizada é de $8 \cdot \frac{5\sqrt{5}}{2}$ (laterais dos triângulos) + 10 + 40 (perímetro do retângulo), ou seja, 94,6 m. Mas, como só são vendidas medidas inteiras, será necessário comprar 95 m de fita, totalizando um custo de $95 \cdot 3,50 = 332,50$. Por fim, ao somar os custos dos dois materiais, obtém-se que a escola terá como despesa R\$ 582,50.

QUESTÃO 150 Resposta E**Habilidade:** H13 – Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente.

- A) INCORRETA. O aluno considera que o tamanho do *notebook* (diagonal) é o comprimento. Assim, subtrai 14 de 18 e encontra que a diferença entre eles é de 4 polegadas, por isso é possível adicionar o teclado numérico.
- B) INCORRETA. O aluno encontra as equações $x^2 = 14^2$ e $2y^2 = 18^2$, encontrando que $x = 7$ polegadas e $y = 9\sqrt{2} = 12,6$ polegadas. Assim, a diferença entre eles é de 5,6 polegadas, por isso é possível adicionar o teclado numérico.
- C) INCORRETA. O aluno encontra que o comprimento é $\sqrt{162} - \sqrt{98}$, mas calcula erroneamente como $\sqrt{162 - 98} = \sqrt{64} = 8$. Assim, a diferença entre eles é de 8 polegadas, por isso é possível adicionar o teclado numérico.
- D) INCORRETA. O aluno encontra as equações $x^2 = 14^2$ e $2y^2 = 18^2$, encontrando que $x = 7$ polegadas e $y = 9$ polegadas. Assim, a diferença entre eles é de 2,0 polegadas, por isso é impossível adicionar o teclado numérico.
- E) CORRETA. Analisando os comprimentos dos dois *notebooks*, o comprimento x do menor é dado por: $2x^2 = 14^2 \rightarrow x = \sqrt{98} = 7\sqrt{2} = 9,8$ polegadas. Já o comprimento y do maior será dado por: $2y^2 = 18^2 \rightarrow y = \sqrt{162} = 9\sqrt{2} = 12,6$ polegadas. Assim, a diferença entre eles é de 2,8 polegadas, por isso é impossível adicionar o teclado numérico.

QUESTÃO 151 Resposta B**Habilidade:** H03 – Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno considera que a desvalorização no segundo mês foi sobre o valor aplicado, de R\$ 3 850,20. Assim, o montante da aplicação após a sua desvalorização ao final do segundo mês foi de $0,8 \cdot 3 850,20 = 3 080,16$, ou seja, R\$ 3 080,16.
- B) CORRETA. O valor da aplicação é desconhecido, então, vamos considerá-lo como x . Após o primeiro mês, com a primeira aplicação e a rentabilidade de 20%, o valor do montante passou a ser $1,2 \cdot x$. Após o segundo mês, com a desvalorização e a perda de 20% do valor aplicado no mês anterior, ou seja, $1,2x$, o valor do montante passou a ser $0,8 \cdot (1,2x)$. No terceiro mês, com a rentabilidade de 10% do valor sobre o valor aplicado no mês anterior, o montante passou a ser de $1,1 \cdot [0,8 \cdot (1,2 \cdot x)]$. Como o montante sacado ao final do terceiro mês foi de R\$ 4 065,81, o valor do valor aplicado foi
- $$1,1 \cdot [0,8 \cdot (1,2 \cdot x)] = 4 065,81 \Rightarrow \frac{11}{10} \cdot \frac{8}{10} \cdot \frac{12}{10} x = \frac{406581}{100} \Rightarrow x = \frac{10 \cdot 10 \cdot 10 \cdot 406581}{11 \cdot 8 \cdot 12 \cdot 100} \approx 3 850,20.$$

Assim, após a desvalorização do segundo mês, o montante da aplicação foi de $0,8 \cdot (1,2 \cdot 3 850,20) = 3 696,20$, ou seja, R\$ 3 696,20.

- C) INCORRETA. O aluno considera que, como, no primeiro mês, houve uma valorização de 20% e, no segundo mês, houve uma desvalorização da mesma porcentagem, não houve alteração no montante do valor aplicado. Assim, conclui-se que o montante da aplicação no segundo mês foi de R\$ 3 850,20.

- D) INCORRETA. O aluno encontra que o valor aplicado foi de R\$ 3 850,20 e, em seguida, calcula uma valorização de 10%, resultado da desvalorização de 20% no segundo mês com a valorização de 10% no terceiro mês, sobre esse valor. Assim, considera que o montante da aplicação no segundo mês foi de $1,1 \cdot 3\,850,20 = 4\,235,22$, ou seja, R\$ 4 235,22.
- E) INCORRETA. O aluno encontra que o valor aplicado foi de R\$ 3 850,20 e, em seguida, calcula uma valorização de 20% sobre esse valor. Assim, considera que o montante da aplicação no segundo mês foi de $1,2 \cdot 3\,850,20 = 4\,620,24$, ou seja, R\$ 4 620,24.

QUESTÃO 152 Resposta C

Habilidade: H24 – Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências.

- A) INCORRETA. Apesar de os pontos parecerem estar na mesma linha (motivo de o aluno marcar esta alternativa, sem olhar o valor de cada um), o número real da quantidade de passageiros transportados em março de 2019 é 8513 151 e a de agosto de 2018 é 8713459. Portanto, não é a mesma quantidade.
- B) INCORRETA. O aluno considera a mediana desse período como a média dos valores obtidos nos meses de fevereiro e março, obtendo $6\,490\,661,5 < 6\,500\,000$.
- C) CORRETA. Os valores de janeiro a abril de 2019 já estão em ordem crescente. Sendo assim, a mediana pedida é dada pela média entre os valores de fevereiro e março:

$$Md = \frac{8\,239\,263 + 8\,513\,151}{2} = \frac{16\,752\,414}{2} = 8\,376\,207.$$
Como $8\,376\,207 < 8\,400\,207$, portanto esta alternativa está correta.
- D) INCORRETA. O mês de fevereiro representa a menor quantidade de passageiros transportados em 2018 com a quantia de 5985449. Pelo mês de janeiro ser o primeiro do ano, e pelo fato de no gráfico os pontos de janeiro e fevereiro estarem próximos, o aluno considera que o de janeiro é menor.
- E) INCORRETA. De março a abril de 2017, é possível notar um decréscimo de 2065431 para 1862969 na quantidade de passageiros transportados. Como o gráfico praticamente só aumenta, o aluno pode acabar não notando o decréscimo entre março e abril.

QUESTÃO 153 Resposta C

Habilidade: H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno converte 1,22 km para milímetros incorretamente, encontrando que $1,22 \text{ km} = 12\,200 \text{ mm}$. Assim, encontra que o comprimento do passo é 4,88 mm, que equivale a 0,0008 mm no mapa.
- B) INCORRETA. O aluno converte 1,22 km para milímetros incorretamente, encontrando que $1,22 \text{ km} = 122\,000 \text{ mm}$. Assim, encontra que o comprimento do passo é 48,8 mm, que equivale a 0,008 mm no mapa.
- C) CORRETA. O menor caminho entre o início da caça e o tesouro é uma reta que liga esses pontos. Assim, Marta caminhou 1,22 km em exatamente 2500 passos. Logo, cada passo dela tem o comprimento de $\frac{1\,220\,000}{2\,500} = 488 \text{ mm}$. No mapa, cada milímetro equivale a 6 100 mm da vida real, assim, por regra de três, verifica-se que: $\frac{1}{6\,100} = \frac{x}{488} \rightarrow x = 0,08 \text{ mm}$.
- D) INCORRETA. O aluno converte 1,22 km para milímetros incorretamente, encontrando que $1,22 \text{ km} = 12\,200\,000 \text{ mm}$. Assim, verifica que o comprimento do passo é 4880 mm, que equivale a 0,8 mm no mapa.
- E) INCORRETA. O aluno converte 1,22 km para milímetros incorretamente, encontrando que $1,22 \text{ km} = 122\,000\,000 \text{ mm}$. Assim, verifica que o comprimento do passo é 48800 mm, que equivale a 8 mm no mapa.

QUESTÃO 154 Resposta C

Habilidade: H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno considerou que o funcionário custa somente o valor x do salário para a empresa, ou seja, $y = x$.
- B) INCORRETA. O aluno considerou que o funcionário custa somente o valor do imposto para a empresa, ou seja, $0,75x$.
- C) CORRETA. O valor y que a empresa paga para ter um funcionário é calculado a partir da soma do salário x do funcionário com 75% desse salário ($75\% \cdot x = 0,75x$), ou seja, $y = x + 0,75x = 1,75x$.
- D) INCORRETA. O aluno considerou que o funcionário custa somente o valor do imposto para a empresa, ou seja, $0,75y$. Além disso, ele confundiu as informações que cada variável representava.
- E) INCORRETA. O aluno confundiu as informações que cada variável representava.

QUESTÃO 155 Resposta E

Habilidade: H04 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- A) INCORRETA. O aluno apenas adicionou as medidas dos comprimentos de cada tira: $6 + 10 + 14 = 30$.
- B) INCORRETA. O aluno calcula o mmc entre 6, 10, 14 e 15. Em seguida adiciona os valores encontrados ao lado direito do traço vertical e os resultados das divisões finais: $2 + 3 + 5 + 7 + 1 + 1 + 1 + 1 = 21$.
- C) INCORRETA. O aluno percebe que o tamanho de cada pedaço de cerca será o mdc (6, 10, 14). Calculando esse mdc, o aluno obtém 2 como resposta, mas associa esse valor a 20 pedaços de aço pré-moldado.

- D) INCORRETA. O aluno calcula o mmc entre 6, 10 e 14. Em seguida adiciona os valores encontrados ao lado direito do traço vertical: $2 + 3 + 5 + 7 = 17$.
- E) CORRETA. O aluno percebe que o tamanho de cada pedaço de cerca será o mdc (6, 10, 14). Calculando o mdc desses números:

$$\begin{array}{ccc|c} 6 & 10 & 14 & \\ 3 & 5 & 7 & 2 \end{array}$$

Esse cálculo indica que, com a tira de 6 m, o dono da fábrica conseguirá 3 pedaços para sua cerca. Com a tira de 10 m, ele conseguirá 5 pedaços e com a tira de 14 m, ele conseguirá 7 pedaços. No total, ele terá $3 + 5 + 7 = 15$ pedaços para a construção da cerca.

QUESTÃO 156 Resposta D

Habilidade: H28 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. Considera que são 12 anos, em vez de 13. Assim, tem-se:

$$M = \frac{664 + 751 + 897 + 832 + 1012 + 1148 + 1130 + 1300 + 1481 + 1676 + 1576 + 1771 + 1604}{12} \rightarrow M = \frac{15842}{12} \rightarrow$$

$M = 1320,1$. Como são 5 valores acima da média, a probabilidade é $\frac{5}{2}$.

- B) INCORRETA. Considera que são 12 anos, em vez de 13 e o valores abaixo da média. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{664 + 751 + 897 + 832 + 1012 + 1148 + 1130 + 1300 + 1481 + 1676 + 1576 + 1771 + 1604}{12} \rightarrow M = \frac{15842}{12} \rightarrow$$

$M = 1320,1$. Como são 7 valores abaixo da média, a probabilidade é $\frac{7}{12}$.

- C) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{664 + 751 + 897 + 832 + 1012 + 1148 + 1130 + 1300 + 1481 + 1676 + 1576 + 1771 + 1604}{10} \rightarrow M = \frac{15842}{10} \rightarrow$$

$M = 1584,2$. Como existem 4 valores acima da média, a probabilidade é $\frac{4}{12}$.

- D) CORRETA. A média é dada por:

$$M = \frac{664 + 751 + 897 + 832 + 1012 + 1148 + 1130 + 1300 + 1481 + 1676 + 1576 + 1771 + 1604}{13} \rightarrow M = \frac{15842}{13} \rightarrow$$

$M = 1218,6$. Como existem 6 valores acima da média, a probabilidade é $\frac{6}{13}$.

- E) INCORRETA. Considera os valores abaixo da média, em vez de acima da média. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{664 + 751 + 897 + 832 + 1012 + 1148 + 1130 + 1300 + 1481 + 1676 + 1576 + 1771 + 1604}{13} \rightarrow M = \frac{15842}{13} \rightarrow$$

$M = 1218,6$. Como existem 7 valores abaixo da média, a probabilidade é $\frac{7}{13}$.

QUESTÃO 157 Resposta D

Habilidade: H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula errada da área: $A = \pi \cdot r$. Assim encontra que a área do CD será dada por $\pi \cdot 6 = 3,1 \cdot 6 = 18,6 \text{ cm}^2$, enquanto a área do mini CD será $\pi \cdot 4 = 3,1 \cdot 4 = 12,4 \text{ cm}^2$. Assim, a economia de material é $18,6 - 12,4 = 6,2 \text{ cm}^2$.

- B) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula errada da área: $A = 2 \cdot \pi \cdot r$. Assim encontra que a área do CD será dada por $2 \cdot \pi \cdot 6 = 2 \cdot 3,1 \cdot 6 = 37,2 \text{ cm}^2$, enquanto a área do mini CD será $2 \cdot \pi \cdot 4 = 2 \cdot 3,1 \cdot 4 = 24,8 \text{ cm}^2$. Assim, a economia de material é $37,2 - 24,8 = 12,4 \text{ cm}^2$.

- C) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula errada da área: $A = r^2$. Assim encontra que a área do CD será dada por $6^2 = 36 \text{ cm}^2$, enquanto a área do mini CD será $4^2 = 16 \text{ cm}^2$. Assim, a economia de material é $36 - 16 = 20,0 \text{ cm}^2$.

- D) CORRETA. A área do CD será dada por $\pi \cdot 6^2 = 3,1 \cdot 36 = 111,6 \text{ cm}^2$, enquanto a área do mini CD será $\pi \cdot 4^2 = 3,1 \cdot 16 = 49,6 \text{ cm}^2$. Assim, a economia de material é $111,6 - 49,6 = 62,0 \text{ cm}^2$.

- E) INCORRETA. O aluno utiliza o diâmetro em vez do raio. Assim encontra que a área do CD será dada por $\pi \cdot 12^2 = 3,1 \cdot 144 = 446,6 \text{ cm}^2$, enquanto a área do mini CD será $\pi \cdot 8^2 = 3,1 \cdot 64 = 198,4 \text{ cm}^2$. Assim, a economia de material é $446,6 - 198,4 = 248,2 \text{ cm}^2$.

QUESTÃO 158 Resposta C

Habilidade: H20 – Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno analisa o eixo y em vez do eixo x, e encontra que o ponto que intercepta $y = 40$ é (10, 40). Assim, o valor seria R\$ 10,00.
- B) INCORRETA. O aluno marca o menor valor que seria pago se ela assinar um pacote de 20 gigabytes.
- C) CORRETA. Para encontrar o menor valor que seria pago pela assinatura de um pacote de 40 gigabytes, precisamos analisar os pontos que interceptam a reta $x = 40$. Dessa forma, o ponto cujo y é o mais próximo de 0 é (40, 100). Logo, o menor valor é R\$ 100,00.
- D) INCORRETA. O aluno não observa a reta i e marca o segundo menor valor que seria pago se ela assinar um pacote de 40 gigabytes.
- E) INCORRETA. O aluno não observa a reta i e marca o menor valor que seria pago se ela assinar um pacote de 60 gigabytes.

QUESTÃO 159 Resposta B

Habilidade: H17 – Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação.

- A) INCORRETA. Completando-se 1 ano em Júpiter, ou seja, 4532 dias, a pessoa recebe seu salário a mais. Porém, 4532 dias na Terra correspondem a $4532 \div 365 \approx 12,4$ anos. Em seguida, o aluno arredondou o valor encontrado para cima, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.
- B) CORRETA. Completando-se 1 ano em Júpiter, ou seja, 4532 dias, a pessoa recebe seu salário a mais. Porém, 4532 dias na Terra correspondem a $4532 \div 365 \approx 12,4$ anos. Logo, uma pessoa na Terra terá recebido 12 salários a mais.
- C) INCORRETA. O aluno se confundiu e calculou quantos anos de Júpiter correspondem a um ano em Netuno. Em seguida ele arredondou o valor encontrado para cima, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.
- D) INCORRETA. Completando-se 1 ano em Júpiter, ou seja, 4532 dias, a pessoa recebe seu salário a mais. Porém, 4532 dias na Terra correspondem a $4532 \div 365 \approx 12,4$ anos. Em seguida ele arredondou o valor encontrado para baixo, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.
- E) INCORRETA. O aluno se confundiu e calculou quantos anos de Júpiter correspondem a um ano em Netuno. Em seguida ele arredondou o valor encontrado para baixo, esquecendo-se de que o 13º é recebido a cada ano.

QUESTÃO 160 Resposta B

Habilidade: H21 – Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos.

- A) INCORRETA. O aluno considera o valor máximo da função dada como 0. Assim, o horário máximo para o vídeo ser postado será às $15 + 5 \cdot 0 = 15$ h.
E o horário da postagem na semana 2 será:
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 0 = 15$ h.
Além disso, confunde seno de 0 com cosseno de 0.
- B) CORRETA. Considerando que a função está no intervalo de $-1 \leq \cos(0,5 \cdot x - 1) \leq 1$, então o valor máximo possível é 1. Sendo assim, o horário máximo para o vídeo ser postado é $15 + 5 \cdot 1 = 15 + 5 = 20$ h.
Já o horário da postagem na semana 2 é:
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 1 = 20$ h.
Portanto, ambos correspondem ao mesmo horário, 20 horas.
- C) INCORRETA. O aluno considera o intervalo da função entre -1 e 1. Sendo assim, o horário máximo para o vídeo ser postado é $15 + 5 \cdot 1 = 15 + 5 = 20$ h.
Porém, confunde seno de 0 com cosseno de 0, encontrando como resultado:
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 0 = 15$ h.
Portanto, achará o valor máximo correto, às 20 horas, e o horário errado da semana 2, às 15 horas.
- D) INCORRETA. O aluno considera o intervalo da função entre -0,5 e 0,5. Assim, o horário máximo para o vídeo ser postado será às $15 + 5 \cdot 0,5 = 15 + 2,5 = 17,5$ h = 17 h 30 min.
E o horário da postagem na semana 2 será:
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 0 = 15$ h.
Além disso, confunde seno de 0 com cosseno de 0. Dessa forma, encontrará resultados diferentes.
- E) INCORRETA. O aluno considera o intervalo da função entre -1,5 e 1,5. Assim, o horário máximo para o vídeo ser postado será às $15 + 5 \cdot 1,5 = 15 + 7,5 = 22,5$ h = 22 h 30 min.
E o horário da postagem na semana 2 será:
 $f(2) = 15 + 5 \cdot \cos(0,5 \cdot 2 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(1 - 1) = 15 + 5 \cdot \cos(0) = 15 + 5 \cdot 1 = 20$ h.
Dessa forma, encontrará resultados diferentes.

QUESTÃO 161 Resposta E

Habilidade: H01 – Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações – naturais, inteiros, racionais ou reais.

- A) INCORRETA. O aluno considera que a mão necessária para tocar o violão é 1 000 vezes menor que o tamanho real da mão, ou seja, 0,001. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,001 = 10^{-3}$.
- B) INCORRETA. O aluno considera que o número 100 milhões, em algarismo, é 100 000, de modo que o tamanho da mão necessária para tocar o violão é 100 000 vezes menor que o tamanho real da mão. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,0001 = 10^{-5}$.
- C) INCORRETA. O aluno considera que o número 100 milhões, em algarismo, é 1 000 000, de modo que o tamanho da mão necessária para tocar o violão é 1 000 000 vezes menor que o tamanho real da mão. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,00001 = 10^{-6}$.
- D) INCORRETA. O aluno considera que o número 100 milhões, em algarismo, é 10 000 000, de modo que o tamanho da mão necessária para tocar o violão é 10 000 000 vezes menor que o tamanho real da mão. Assim, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,000001 = 10^{-7}$.
- E) CORRETA. O tamanho da mão humana para tocar o violão em relação ao tamanho real é 100 milhão de vezes menor, ou seja, é 0,00000001 vezes a mão humana. Esse número, quando representado por uma potência de base dez, em um artigo científico, é da ordem de $0,00000001 = 10^{-8}$.

QUESTÃO 162 Resposta C

Habilidade: H10 – Identificar relações entre grandezas e unidades de medida.

- A) INCORRETA. O aluno calculou corretamente a cotação da libra em reais, porém ao calcular a cotação dos reais em dólares se confundiu e calculou $2,64 \cdot 1,6$ obtendo 4,224 dólares.
- B) INCORRETA. O aluno calculou a cotação da libra em reais.
- C) CORRETA. Pelo enunciado:
 $1\$ \rightarrow 1,6 \text{ R\$}$, $1\text{€} \rightarrow 2,4 \text{ R\$}$ e $1\text{£} \rightarrow 1,1\text{€}$
Assim,
 $1 \text{ libra} \rightarrow 1,1 \text{ euro}$ e $1 \text{ euro} \rightarrow 2,4 \text{ R\$} \Rightarrow 1 \text{ libra} \rightarrow 1,1 \cdot 2,4 = 2,64 \text{ R\$}$, ou seja, a cotação da libra em reais é 2,64 R\$.
Se 1 dólar $\rightarrow 1,6 \text{ R\$} \Rightarrow \frac{1,6}{2,64} = \frac{1}{x} \Rightarrow x = \frac{2,64}{1,6} \Rightarrow x = 1,65$ dólar. Dessa forma, a cotação da libra em dólar é 1,65.
- D) INCORRETA. O aluno dividiu 1,65 por 1,1, após calcular corretamente a cota da libra em dólares, obtendo 1,5 dólar.
- E) INCORRETA. O aluno dividiu 1,65 por 1,1, após calcular corretamente a cota da libra em dólares, obtendo 1,5 dólar. Em seguida dividiu esse novo valor, 1,5 dólar, por 1,1.

QUESTÃO 163 Resposta B

Habilidade: H15 – Identificar a relação de dependência entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno faz todos os cálculos certos, porém não se atenta ao fato de que o silo 2 foi aberto cinco minutos após a abertura do silo 1, ou seja, 12 h 05 e, portanto, $12 \text{ h } 05 + 20 \text{ min} = 12 \text{ h } 25$. Ele considerou que o silo 2 também foi aberto às 12 h 00, portanto, $12 \text{ h } 00 + 20 \text{ min} = 12 \text{ h } 20$.
- B) CORRETA. A carga máxima permitida por caminhão é de 3 400 kg, e como deve-se transportar 1 800 kg de milho, segue que será transportado $3 400 - 1 800 = 1 600 \text{ kg}$ de soja.
Calculando o tempo que levará para encher o reservatório de milho:
 $\frac{120 \text{ kg}}{\text{min}} = \frac{1 800 \text{ kg}}{x} \Rightarrow x = 15 \text{ min}$
Ou seja, o reservatório de milho começou a ser enchido às 12 h 00 e deverá parar após 15 minutos. Portanto, às 12 h 15. Calculando o tempo que levará para encher o reservatório de soja:
 $\frac{80 \text{ kg}}{\text{min}} = \frac{1 600 \text{ kg}}{y} \Rightarrow y = 20 \text{ min}$
Ou seja, o reservatório de soja deverá ser fechado após 20 min de sua abertura. Como ele foi aberto cinco minutos após a abertura do silo 1, temos que o silo 2 deverá ser fechado às 12 h 25.
- C) INCORRETA. O aluno acerta ao calcular o horário que deve ser fechado o reservatório de milho. Mas, ao fazer o cálculo para soja, ele o faz do seguinte modo:
 $\frac{80 \text{ kg}}{\text{min}} = \frac{1 800 \text{ kg}}{z} \Rightarrow z = 22,5 \text{ min}$
Isto é, o aluno considera que deve ser transportado 1 800 kg de soja, em vez de 1 600 kg. Desse modo, o registro do silo 2 foi aberto às 12 h 05 e deverá ser fechado após 22,5 min. $12 \text{ h } 05 + 22,5 \text{ min} = 12 \text{ h } 27 \text{ min } 30 \text{ s}$.

D) INCORRETA.

O aluno acerta ao calcular o horário que deve ser fechado o reservatório de milho. Mas, ao fazer o cálculo para soja, ele faz do seguinte modo:

$$\frac{80 \text{ kg}}{\text{min}} = \frac{2000 \text{ kg}}{w} \Rightarrow w = 25 \text{ min}$$

Nesse caso, o aluno considera que será carregado no reservatório 2 a sua capacidade máxima, que é de 2000 kg, por isso chega-se em 25 min, e como o silo 2 foi aberto às 12 h 05, verifica-se que 12 h 05 + 25 min = 12 h 30.

E) INCORRETA.

O aluno acerta ao calcular o horário que deve ser fechado o reservatório de milho. Mas, ao fazer o cálculo para soja, ele erra no cálculo da proporção e chega ao horário 12 h 32 min 30 s.

QUESTÃO 164 Resposta A

Habilidade: H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

A) CORRETA. A função que modela o problema tem o formato $f(x) = ax^2 + bx + c$, com x sendo a ordem de reprodução e $f(x)$ o número da música na lista. Como toca no eixo y em 2, ou seja, em $(0, 2)$, verifica-se que $c = 2$. As outras duas informações dadas podem ser traduzidas nos pontos $(1, 1)$ e $(4, 10)$. Substituindo esses pontos na função, encontraremos os valores de **a** e **b**:

$$\begin{cases} a + b = -1 \\ 16a + 4b = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4a - 4b = 4 \\ 16a + 4b = 8 \end{cases} \Rightarrow 12a = 12 \Rightarrow a = 1 \Rightarrow b = -2$$

Assim, a função é $f(x) = x^2 - 2x + 2$.

B) INCORRETA.

$$f(0) = 2 \cdot 0^2 - 3 \cdot 0 + 2 = 0 - 0 + 2 = 2$$

$$f(1) = 2 \cdot 1^2 - 3 \cdot 1 + 2 = 2 - 3 + 2 = 1$$

Pelo fato de 2 pontos terem dado os valores corretos, o aluno acredita que a função desta alternativa é a correta, sem testar os valores do 3º ponto. Ele considera que dois pontos são suficientes para descobrir se é uma função quadrática, confundindo com função afim.

C) INCORRETA. A função que modela o problema tem o formato $f(x) = ax^2 + bx + c$, com x sendo a ordem de reprodução e $f(x)$ o número da música na lista. Como toca no eixo y em 2, verifica-se que $c = 2$. As outras duas informações dadas podem ser traduzidas nos pontos $(1, 1)$ e $(4, 10)$. Substituindo esses pontos na função, encontraremos os valores de **a** e **b**:

$$\begin{cases} a + b = 1 \text{ [erro]} \\ 16a + 4b = 8 \end{cases} \Rightarrow a = 1 - b$$

Substituindo na segunda equação, obtemos:

$$16(1 - b) + 4b = 8 \Rightarrow 16 - 16b + 4b = 8 \Rightarrow b = \frac{2}{3} \Rightarrow a = \frac{1}{3}$$

Assim, a função é $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + \frac{2}{3}x + 2$.

D) INCORRETA. A função que modela o problema tem o formato $f(x) = ax^2 + bx + c$, com x sendo a ordem de reprodução e $f(x)$ o número da música na lista. Como toca no eixo y em 2, $c = 2$. As outras duas informações dadas podem ser traduzidas nos pontos $(1, 1)$ e $(4, 10)$. Substituindo esses pontos na função, encontraremos os valores de **a** e **b**:

$$\begin{cases} a + b = -1 \\ 16a + 4b = 8 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -4a - 4b = -4 \text{ [erro]} \\ 16a + 4b = 8 \end{cases} \Rightarrow 12a = 4 \Rightarrow a = \frac{1}{3} \Rightarrow b = -\frac{4}{3}$$

Assim, a função é $f(x) = \frac{1}{3}x^2 - \frac{4}{3}x + 2$.

E) INCORRETA. A função que modela o problema tem o formato $f(x) = ax^2 + bx + c$, com $f(x)$ sendo a ordem de reprodução e x o número da música na lista **[é o contrário]**. Como toca no eixo y em 2, $c = 2$. Os outros dois pontos dados são $(1, 1)$ e $(10, 4)$. Substituindo esses pontos na função, encontraremos um sistema impossível:

$$\begin{cases} a + b = -1 \\ 100a + 10b = 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} -10a - 10b = 10 \\ 100a + 10b = 2 \end{cases} \Rightarrow 90a = 12 \Rightarrow a = \frac{2}{15} \Rightarrow b = -\frac{17}{15}$$

Assim, a função é $f(x) = \frac{2}{15}x^2 - \frac{17}{15}x + 2$.

QUESTÃO 165 Resposta D

Habilidade: H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

- A) INCORRETA. O aluno calcula que a razão entre a área que será pintada e a área que não será pintada. Assim, a área pintada será área $(ADF + BCF + EGH) = \left(\frac{x^2}{2}\right) + \left(\frac{x^2}{8}\right) = \frac{5x^2}{8}$, e a área que não será pintada é a área total do quadrado subtraída da área pintada, ou seja, $x^2 - 5x^2 \cdot 8 = 3x^2 \cdot 8$. Logo, a razão entre a área que será pintada e a área que não será pintada é área $\frac{\text{área}(ADF + BCF + EGH)}{\text{área}(AEG + BEH + FGH)} = \frac{5x^2 \cdot 8}{3x^2 \cdot 8} = \frac{5}{3}$. Em seguida, concluiu-se que a área que não será pintada é 0,6 vezes menor que a área que será pintada, $\text{área}(AEG + BEH + FGH) = \frac{5}{3} \cdot \text{área}(ADF + BCF + EGH) \rightarrow \text{área}(AEG + BEH + FGH) = 0,6 \cdot \text{área}(ADF + BCF + EGH)$.
- B) INCORRETA. O aluno calcula a razão entre a área que será pintada e a área total do quadrado. Assim, a área pintada será área $(ADF + BCF + EGH) = (x^2 \div 2) + (x^2 \div 8) = 5x^2 \div 8$, e a área total do quadrado é x^2 . Logo, a razão entre a área que será pintada e a área total do quadrado é área $\frac{\text{área}(ADF + BCF + EGH)}{\text{área}(ABCD)} = \frac{5x^2}{x^2 \cdot 8} = \frac{5}{8}$ e a quantidade de tinta necessária para pintar todas as partes coloridas em relação à área total do quadrado é 1,6, pois, $\text{área}(ABCD) = \frac{8}{5} \cdot \text{área}(ADF + BCF + EGH) = 1,6 \cdot \text{área}(ADF + BCF + EGH)$.
- C) INCORRETA. O aluno considera que será pintada somente a área dos dois triângulos maiores e calcula a razão entre as suas áreas e a área total do quadrado ABCD. Assim, considera que $\frac{\text{área}(ADF + BCF)}{\text{área}(ABCD)} = \frac{x^2}{x^2 \cdot 2} = \frac{1}{2} \rightarrow \text{área}(ABCD) = 2 \cdot \text{área}(ADF + BCF)$, e a resposta é duas vezes maior.
- D) CORRETA. A área do quadrado é dada por x^2 , em que x é o valor de um dos seus lados. A área do triângulo maior (AFB) inscrito no quadrado é $(b \cdot h) \div 2$, em que b e h representam, respectivamente, os valores de sua altura e sua base. A área desse triângulo inscrito é a área igual à metade da área do quadrado maior, ou seja, $(x \cdot x) \div 2 = x^2 \div 2$. Como há quatro triângulos menores e iguais no interior do triângulo ABD, o valor da área do triângulo EGH é $x^2 \div 2 \div 4 = x^2 \div 8$. Além disso, a área ocupada pelos dois triângulos maiores, ADF e BCF é igual à metade da área do quadrado, ou seja, $x^2 \div 2$. Assim, a quantidade de tinta necessária para pintar o triângulo menor em relação à quantidade de tinta necessária para pintar os dois triângulos maiores é dada pela razão $\frac{\text{área}(EGH)}{\text{área}(ADF + BCF)} = \frac{x^2 \cdot 2}{8 \cdot x^2} = \frac{1}{4} \rightarrow \text{área}(ADF + BCF) = 4 \cdot \text{área}(EGH)$. Logo, a quantidade de tinta necessária para pintar o triângulo menor é quatro vezes menor que a quantidade de tinta necessária para pintar os dois triângulos maiores.
- E) INCORRETA. O aluno considera que será pintada somente a área do triângulo EGH e calcula a razão entre a sua área e a área total do quadrado ABCD. Assim, considera que $\frac{\text{área}(EGH)}{\text{área}(ABCD)} = \frac{x^2}{x^2 \cdot 8} = \frac{1}{8} \rightarrow \text{área}(ABCD) = 8 \cdot \text{área}(EGH)$, e a resposta é oito vezes maior.

QUESTÃO 166 Resposta A

Habilidade: H29 – Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação.

A) CORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{12}{104} \cong 0,12$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{30}{104} \cong 0,29$$

Como $0,29 > 0,12$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,29 de probabilidade.

B) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{33 + 12 + 6 + 1} = \frac{12}{52} \cong 0,23$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 14 + 5 + 3} = \frac{30}{52} \cong 0,58$$

O aluno considerou para cada probabilidade apenas o total de homens e o total de mulheres. Como $0,58 > 0,23$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,58 de probabilidade.

C) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{12}{14 + 12} = \frac{12}{26} \cong 0,46$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{30}{30 + 33} = \frac{30}{63} \cong 0,91$$

O aluno considerou apenas os totais de acordo com cada religião. Como $0,91 > 0,46$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja homem e católico, com 0,91 de probabilidade.

D) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{33}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{33}{104} \cong 0,32$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{14}{30 + 14 + 5 + 3 + 33 + 12 + 6 + 1} = \frac{14}{104} \cong 0,13$$

O aluno confundiu as informações e calculou a probabilidade de mulheres católicas e homens evangélicos. Como $0,32 > 0,13$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja mulher evangélica, com 0,32 de probabilidade.

E) INCORRETA.

$$P(\text{Mulher} \cap \text{Evangélica}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{33}{30 + 12 + 6 + 1} = \frac{33}{52} \cong 0,63$$

$$P(\text{Homem} \cap \text{Católico}) = \frac{\text{Eventos favoráveis}}{\text{Espaço amostral}} = \frac{14}{30 + 14 + 5 + 3} = \frac{14}{52} \cong 0,27$$

O aluno confundiu as informações e calculou a probabilidade de mulheres católicas e homens evangélicos. Além disso, ele considerou apenas os totais de homens e mulheres. Como $0,63 > 0,27$, o aluno considerou que é mais provável que a pessoa seja mulher evangélica, com 0,63 de probabilidade.

QUESTÃO 167 Resposta C

Habilidade: H11 – Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano.

A) INCORRETA. O aluno não interpretou a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 0,4 cm na maquete.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 36 cm e as torres de 69 metros mediriam 27,6 cm.

B) INCORRETA. O aluno não interpretou a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 1,4 cm na maquete.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 126 cm e as torres de 69 metros mediriam 96,6 cm.

C) CORRETA. O aluno interpretou corretamente que a cada 1 cm na maquete equivale a 40 cm na construção original.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria $\frac{90 \text{ m}}{40} = 2,25 \text{ m} = 225 \text{ cm}$ e as torres de 69 metros mediriam $\frac{69 \text{ m}}{40} = 1,725 \text{ m} = 172,5 \text{ cm}$.

D) INCORRETA. O aluno não interpretou a escala corretamente, considerando que cada 1 metro na construção original deve equivaler a 4 cm na maquete.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 360 cm e as torres de 69 metros mediriam 276 cm.

E) INCORRETA. O aluno considerou a escala como 1:4.

Dessa forma, a torre de 90 metros mediria 2250 cm e as torres de 69 metros mediriam 1 725 cm.

QUESTÃO 168 Resposta D

Habilidade: H05 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.

A) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno interpreta de maneira equivocada o comando do enunciado, selecionando 90% da quantidade de postos de vacinação no país, além disso, considerou que a unidade era em milhões,

$$\text{encontrando } 41\,800\,000 \cdot \frac{90}{100} = 37\,620\,000.$$

B) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno interpreta de maneira equivocada o comando do enunciado, selecionando a quantidade de postos de vacinação no país, além disso, considerou que a unidade era em milhões, encontrando 41,8 milhões = 41 800 000.

C) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno confunde a porcentagem solicitada, calculando 85% do total de pessoas que compõem o público-alvo da campanha de vacinação no país, encontrando $\frac{85}{100} \cdot 59\,400\,000 = 50\,490\,000$.

D) CORRETA. O público-alvo da campanha de vacinação contra a gripe no país é composto por 59,4 = 59 400 000 milhões de pessoas. Como a meta do Ministério da Saúde é vacinar 90% desse público-alvo, para atingir essa meta deverão ser vacinadas $\frac{90}{100} \cdot 59\,400\,000 = 53\,460\,000$ pessoas.

- E) INCORRETA. Ao analisar as informações do texto, o aluno seleciona a quantidade total de pessoas que compõem o público-alvo da campanha de vacinação no país, encontrando 59,4 milhões = 59 400 000.

QUESTÃO 169 Resposta B

Habilidade: H09 – Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.

- A) INCORRETA. O aluno calcula os valores mínimo e máximo dos materiais e seleciona o material cujo valor mínimo é igual ao indicado para a barra, ou seja, o material I.
- B) CORRETA. Calcula-se a os comprimentos mínimo e máximo de cada tipo de material, obtendo-se:
- I. $28,671 \pm 0,117 \rightarrow$ Mínimo: $28,671 - 0,117 = 28,554$ e máximo: $28,671 + 0,117 = 28,788$;
 - II. $28,689 \pm 0,135 \rightarrow$ Mínimo: $28,689 - 0,135 = 28,554$ e máximo: $28,689 + 0,135 = 28,824$;
 - III. $28,690 \pm 0,133 \rightarrow$ Mínimo: $28,690 - 0,133 = 28,557$ e máximo: $28,690 + 0,135 = 28,823$;
 - IV. $28,699 \pm 0,126 \rightarrow$ Mínimo: $28,699 - 0,126 = 28,573$ e máximo: $28,699 + 0,126 = 28,825$;
 - V. $28,701 \pm 0,123 \rightarrow$ Mínimo: $28,701 - 0,123 = 28,578$ e máximo: $28,701 + 0,123 = 28,824$.

Assim, avaliando os materiais oferecidos, conclui-se que o material que atenderá as indicações para essa barra, cujos valores mínimo e máximo de seu comprimento devem ser, respectivamente, 28,554 cm e 28,824 cm, é o material II.

- C) INCORRETA. O aluno calcula o valor médio do comprimento menor e maior indicado para a barra $\frac{28,554 + 28,824}{2} = 28,689$ e seleciona, na tabela, o material cujo valor está mais próximo e tem a menor variação.

Assim, considera que o material indicado é o III.

- D) INCORRETA. O aluno calcula os valores mínimo e máximo dos materiais e seleciona o material cujos valores mínimo e máximo são superiores aos valores indicados para a barra, ou seja, o material IV.
- E) INCORRETA. O aluno calcula os valores mínimo e máximo dos materiais e seleciona o material cujo valor máximo é igual ao indicado para a barra, ou seja, o material V.

QUESTÃO 170 Resposta D

Habilidade: H07 – Identificar características de figuras planas ou espaciais.

- A) INCORRETA. O aluno conta o número de lados na visão de frente e ao fundo da forma geométrica, mas se esquece de contar dois lados, como, por exemplo, as duas bases. Assim, considera que o vaso de vidro em que o jardim será construído tem dez faces e a forma geométrica de um decágono.
- B) INCORRETA. O aluno conta o número de lados somente da visão frontal do vaso de vidro, o que totaliza seis faces. Assim, considera que o vaso de vidro em que o jardim será construído tem seis faces e a forma geométrica de um hexágono.
- C) INCORRETA. O aluno considera que, por a figura ter muitos lados, ela tem a maior quantidade de lados que é usualmente estudada. Assim, conclui que o vaso de vidro em que o jardim será construído tem vinte faces e a forma geométrica de um icosaedro.
- D) CORRETA. A figura geométrica espacial pode ser nomeada de acordo com o número de lados. Contando na figura, pela visão frontal, esse vaso de vidro tem uma base e cinco lados e, contando ao fundo da figura, há outra base e outros cinco lados. Assim, o vaso de vidro em que o jardim será construído tem doze faces e a forma geométrica de um dodecaedro.
- E) INCORRETA. O aluno conta o número de lados na visão de frente e ao fundo da forma geométrica, mas se esquece de contar um dos lados. Assim, considera que o vaso de vidro em que o jardim será construído tem onze faces e a forma geométrica de um undecágono.

QUESTÃO 171 Resposta E

Habilidade: H30 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

- A) INCORRETA. O aluno comete erro no cálculo da variância de A, esquecendo-se de elevar uma parte ao quadrado, e, no cálculo da variância de D, com uma subtração fora dos parêntesis.

$$V_A = \frac{(55 - 50) + (45 - 50)^2 + (50 - 50)^2}{3} = \frac{5 + 25 + 0}{3} = \frac{30}{3} = 10$$

$10 < 12,67$, logo a biblioteca A será a escolhida entre as bibliotecas.

$$V_D = \frac{(142 - 130)^2 - (128 - 130)^2 + (120 - 130)^2}{3} = \frac{144 - 4 + 100}{3} = \frac{240}{3} = 80$$

$80 < 80,67$. Logo, o teatro escolhido será o D.

- B) INCORRETA. O aluno comete erro nos cálculos da variância de A e de F, esquecendo-se de elevar ao quadrado.

$$V_A = \frac{(55 - 50) + (45 - 50)^2 + (50 - 50)^2}{3} = \frac{5 + 25 + 0}{3} = \frac{30}{3} = 10$$

$10 < 12,67$, logo a biblioteca A será a escolhida entre as bibliotecas.

$$V_F = \frac{(174 - 180)^2 + (173 - 180)^2 + (193 - 180)}{3} = \frac{36 - 49 + 13}{3} = \frac{98}{3} \cong 32,67$$

$32,67 < 50$, logo o museu escolhido será o museu F.

C) INCORRETA. O aluno comete erro no cálculo da variância de D, com uma subtração fora dos parêntesis.

$$V_D = \frac{(142 - 130)^2 - (128 - 130)^2 + (120 - 130)^2}{3} = \frac{144 - 4 + 100}{3} = \frac{240}{3} = 80$$

$80 < 80,67$. Logo, o teatro escolhido será o D.

D) INCORRETA. O aluno comete erro no cálculo da variância de F, esquecendo-se de elevar ao quadrado:

$$V_F = \frac{(174 - 180)^2 + (173 - 180)^2 + (193 - 180)}{3} = \frac{36 - 49 + 13}{3} = \frac{98}{3} \cong 32,67$$

$32,67 < 50$, logo o museu escolhido será o museu F.

E) CORRETA. As médias de cada local são:

$$\bar{x}_A = \frac{55 + 45 + 50}{3} = \frac{150}{3} = 50$$

$$\bar{x}_B = \frac{59 + 51 + 52}{3} = \frac{162}{3} = 54$$

$$\bar{x}_C = \frac{189 + 211 + 200}{3} = \frac{600}{3} = 200$$

$$\bar{x}_D = \frac{128 + 142 + 120}{3} = \frac{390}{3} = 130$$

$$\bar{x}_E = \frac{110 + 95 + 95}{3} = \frac{300}{3} = 100$$

$$\bar{x}_F = \frac{174 + 173 + 193}{3} = \frac{540}{3} = 180$$

E as variâncias de cada espaço cultural são:

$$V_A = \frac{(55 - 50)^2 + (45 - 50)^2 + (50 - 50)^2}{3} = \frac{25 + 25 + 0}{3} = \frac{50}{3} \cong 16,67$$

$$V_B = \frac{(59 - 54)^2 + (51 - 54)^2 + (52 - 54)^2}{3} = \frac{25 + 9 + 4}{3} = \frac{38}{3} \cong 12,67$$

$12,67 < 16,67$.

$$V_C = \frac{(189 - 200)^2 + (211 - 200)^2 + (200 - 200)^2}{3} = \frac{121 + 121 + 0}{3} = \frac{242}{3} \cong 80,67$$

$$V_D = \frac{(128 - 130)^2 + (142 - 130)^2 + (120 - 130)^2}{3} = \frac{4 + 144 + 100}{3} = \frac{248}{3} \cong 82,67$$

$80,67 < 82,67$

$$V_E = \frac{(110 - 100)^2 + (95 - 100)^2 + (95 - 100)^2}{3} = \frac{100 + 25 + 25}{3} = \frac{150}{3} = 50$$

$$V_D = \frac{(174 - 180)^2 + (173 - 180)^2 + (193 - 180)^2}{3} = \frac{36 + 49 + 169}{3} = \frac{254}{3} \cong 84,67$$

$50 < 84,67$

Portanto, os locais que receberão mais atrações culturais são a Biblioteca B, o Teatro C e o Museu E.

QUESTÃO 172 Resposta A

Habilidade: H14 – Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.

A) CORRETA. O volume da esfera inicial é igual a $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 3^3 = 108 \text{ cm}^3$. O volume da esfera oca é igual a

$$\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 1^3 = 4 \text{ cm}^3. \text{ Para reduzir o material em 40\%, deve-se remover } 108 \cdot \frac{40}{100} = 43,2 \text{ cm}^3, \text{ ou seja, ainda será}$$

necessário retirar $43,2 - 4 = 39,2 \text{ cm}^3$ de material.

B) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula de volume da esfera incorretamente, acreditando que é $V = 4\pi r^3$. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $4 \cdot 3 \cdot 3^3 = 324 \text{ cm}^3$ e o volume da esfera oca é $4 \cdot 3 \cdot 1^3 = 12 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($129,6 \text{ cm}^3$) será necessário retirar mais $117,6 \text{ cm}^3$.

C) INCORRETA. O aluno utiliza o diâmetro em vez do raio. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 6^3 = 864 \text{ cm}^3$

e o volume da esfera oca é $\frac{4}{3} \cdot 3 \cdot 2^3 = 32 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($345,6 \text{ cm}^3$) será necessário retirar mais $313,6 \text{ cm}^3$.

D) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula de volume da esfera incorretamente, acreditando que é $V = \pi r^2$. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $3 \cdot 3^2 = 27 \text{ cm}^3$. Além disso, utiliza o diâmetro da esfera oca na fórmula, de modo que o volume da esfera oca será $3 \cdot 2^2 = 12 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($10,8 \text{ cm}^3$) será necessário devolver $1,2 \text{ cm}^3$.

- E) INCORRETA. O aluno utiliza a fórmula de volume da esfera incorretamente, acreditando que é $V = 4\pi r^2$. Assim, encontra que o volume da esfera inicial é $4 \cdot 3 \cdot 3^2 = 108 \text{ cm}^3$. Além disso, utiliza o diâmetro da esfera oca na fórmula, de modo que o volume da esfera oca será $4 \cdot 3 \cdot 2^2 = 48 \text{ cm}^3$. Assim, para retirar 40% ($43,2 \text{ cm}^3$) será necessário devolver $4,8 \text{ cm}^3$.

QUESTÃO 173 Resposta B

Habilidade: H25 – Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos.

- A) INCORRETA. Exclui a regional Nordeste da média. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{8} \approx 8204.$$

Desse modo, os centros serão instalados nas regionais Barreiro, Venda Nova e Norte.

- B) CORRETA. A média de casos de dengue em Belo Horizonte é dada por:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 11976 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{9} \approx 8624.$$

Assim, os centros serão instalados nas regionais Barreiro, Venda Nova, Norte e Nordeste.

- C) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 11976 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{10} \approx 7761.$$

Desse modo, os centros serão instalados nas regionais Noroeste, Barreiro, Venda Nova, Norte e Nordeste.

- D) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10 e exclui a regional Nordeste do cálculo e da contagem. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{10} \approx 6564.$$

Desse modo, os centros serão instalados nas regionais Oeste, Noroeste, Pampulha, Barreiro, Venda Nova, Norte e Leste.

- E) INCORRETA. Considera que o denominador da média é sempre 10 e exclui a regional Nordeste do cálculo. Assim, verifica-se:

$$M = \frac{11806 + 10800 + 7379 + 2876 + 7159 + 10561 + 7852 + 7202}{10} \approx 6564.$$

Porém, no momento de comparar com a medida, inclui a região Nordeste. Assim, concluiu que os centros serão instalados nas regionais Oeste, Noroeste, Pampulha, Barreiro, Venda Nova, Norte, Nordeste e Leste.

QUESTÃO 174 Resposta C

Habilidade: H03 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos.

- A) INCORRETA. O aluno não compreende os conceitos de Progressão Aritmética e efetua a divisão entre os valores percorridos no último e primeiro dia, ou seja, $180 \div 60 = 3$.
- B) INCORRETA. O aluno não domina os conceitos de Progressão Aritmética e não compreende o enunciado, calculando de forma errada a quantidade de dias que o ciclista pedalou.

$$\begin{aligned} 1560 &= (a_1 + a_n) \cdot n \\ 1560 &= (60 + 180) \cdot n \\ 6,5 &= n \end{aligned}$$

Além disso, julga que o valor encontrado deve ser inteiro, por isso considera $n = 7$.

- C) CORRETA. Seja a_i a quantidade de quilômetros percorrido pelo ciclista no dia i e n a quantidade de dias que o ciclista pedalou. Pelo fato de a distância percorrida a cada dia formar uma progressão aritmética, observa-se que:

$$\begin{aligned} 1560 &= \frac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2} \\ 1560 &= \frac{(60 + 180) \cdot n}{2} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3120 &= 240 \cdot n \\ 13 &= n \end{aligned}$$

E, por fim, é possível concluir que a distância r que o ciclista deverá pedalar a mais a cada dia, em km, é

$$\begin{aligned} a_1 &= 60 \\ a_2 &= 60 + r \\ a_3 &= 60 + 2r \\ &\vdots \end{aligned}$$

$$a_{13} = 60 + 12r = 180 \Rightarrow 12r = 120 \Rightarrow r = 10$$

- D) INCORRETA. O aluno não compreende bem o enunciado e considera a quantidade de dias em que o ciclista treinou, calculando

$$1560 = \frac{(a_i + a_n) \cdot n}{2}$$

$$1560 = \frac{(60 + 180) \cdot n}{2}$$

$$3120 = 240 \cdot n$$

$$13 = n$$

- E) INCORRETA. O aluno compreende a questão, porém erra no cálculo final, efetuando
 $a_{13} = 60 + 12r = 180 \Rightarrow 12r = 240 \Rightarrow r = 20$

QUESTÃO 175 Resposta B

Habilidade: H12 – Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno não se atenta ao valor inicial do taxímetro e calcula o preço apenas dos quilômetros rodados.
 B) CORRETA. O aluno calcula corretamente a quilometragem necessária para a viagem da forma que Roberto planejou sua viagem de táxi e considera corretamente o valor do preço inicial do taxímetro nas duas viagens que ele fará de táxi.
 Viagem de táxi: $4 + 2,4 \cdot 3 + 4 + 2,4 \cdot 2 = 4 + 7,2 + 4 + 4,8 = \text{R\$ } 20,00$.
 Viagem de carro: $20 + 2,36 = \text{R\$ } 22,36$.
 C) INCORRETA. O aluno não se atenta ao fato de que Roberto pretende voltar a pé da sua consulta e considera que ele fará três viagens de táxi e percorrerá a distância de 6,5 km de táxi.
 D) INCORRETA. O aluno considera que Roberto vai ao trabalho com seu próprio carro, paga a diária do estacionamento e vai até o consultório, mas não considera a distância do consultório para sua casa.
 E) INCORRETA. O aluno calcula corretamente o custo da viagem com o carro de Roberto, porém esse não é o melhor custo-benefício nas condições indicadas.

QUESTÃO 176 Resposta D

Habilidade: H19 – Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas.

- A) INCORRETA. O aluno se esquece que o primeiro e o último canudo não se interceptam duas vezes. Assim, encontra que a expressão é $14y - y = 13y$. Dessa forma, como $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$, verifica-se que $300 = \frac{13x}{4}$.
 B) INCORRETA. O aluno se esquece que o primeiro e o último canudo não se interceptam duas vezes e ainda calcula o valor para um pilar. Assim, encontra que a expressão é $14y - y = 13y$. Assim, como $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$, verifica-se que $300 = 13x$.
 C) INCORRETA. O aluno encontra a expressão $14y - (y - 1)$, mas não resolve os parênteses corretamente, encontrando $14y - y - 1 = 13y - 1$. Assim, como $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$, temos que $300 = \frac{13x}{4} - 1$.
 D) CORRETA. Como há uma intersecção entre cada dois canudos, se considerarmos o número de canudos em cada pilar igual a y , verifica-se que o comprimento total de cada pilar será igual a $14y - (y - 1) = 13y + 1 \text{ cm}$. Assim, como $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$, temos que $300 = 13y + 1$. Além disso, como são 4 pilares, $x = 4y$. Logo, a expressão será $300 = \frac{13x}{4} + 1$.
 E) INCORRETA. O aluno calcula o valor para um pilar. Assim, encontra que a expressão é $14y - (y - 1) = 13y + 1 \text{ cm}$. Assim, como $3 \text{ m} = 300 \text{ cm}$, temos que $300 = 13x + 1$.

QUESTÃO 177 Resposta A

Habilidade: H27 – Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos.

- A) CORRETA. A média será:

$$\bar{x} = \frac{170 \cdot 19 + 175 \cdot 35 + 180 \cdot 8 + 185 \cdot 15 + 190 \cdot 50 + 195 \cdot 11 + 200 \cdot 12}{19 + 35 + 8 + 15 + 50 + 11 + 12} =$$

$$= \frac{3230 + 6125 + 1440 + 2775 + 9500 + 2145 + 2400}{150} = \frac{27615}{150} = 184,1$$

Dos 150 valores, a mediana será a média aritmética entre os termos $150 \div 2 = 75$ e 76.

Sabemos que $19 + 35 + 8 + 15 = 77$. Logo, os termos 75 e 76 são dois termos que possuem frequência 15, correspondente ao saque de 185 km/h.

- B) INCORRETA. O aluno não compreende o cálculo de média aritmética com tabela de frequência e realiza o cálculo assim:

$$\bar{x} = \frac{170 + 175 + 180 + 185 + 190 + 195 + 200}{7} = \frac{1295}{7} = 185$$

O aluno observa que há sete valores para a velocidade de saque e considera o 4º, que está no meio, como sendo a mediana. Nesse caso, particularmente, o valor encontrado corresponde ao valor real da mediana, 185.

C) INCORRETA. O aluno não compreende o cálculo de média aritmética com tabela de frequência e realiza o cálculo assim:

$$\bar{x} = \frac{170 + 175 + 180 + 185 + 190 + 195 + 200}{7} = \frac{1295}{7} = 185$$

O aluno confunde os conceitos de mediana e moda, achando o valor da moda, que é 190.

D) INCORRETA. O aluno confunde média com mediana e considera que a mediana é igual a

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{170 \cdot 19 + 175 \cdot 35 + 180 \cdot 8 + 185 \cdot 15 + 190 \cdot 50 + 195 \cdot 11 + 200 \cdot 12}{19 + 35 + 8 + 15 + 50 + 11 + 12} = \\ &= \frac{3230 + 6125 + 1440 + 2775 + 9500 + 2145 + 2400}{150} = \frac{27615}{150} = 184,1\end{aligned}$$

E que a média é igual a $150 \div 2 = 75$ e 76. Ao somarmos $19 + 35 + 8 + 15 = 77$. Logo, os termos 75 e 76 que possuem frequência 15, correspondente ao saque de 185 km/h.

E) INCORRETA. O aluno confunde média com moda e considera que a média é 190.

Dos 150 valores, a mediana será a média aritmética entre os termos $150 \div 2 = 75$ e 76. Ao somarmos $19 + 35 + 8 + 15 = 77$. Logo, os termos 75 e 76 são dois termos que possuem frequência 15, correspondente ao saque de 185 km/h.

QUESTÃO 178 Resposta E

Habilidade: H22 – Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação.

A) INCORRETA. O aluno considera somente a área do triângulo. Além disso, usa a fórmula da altura do triângulo equilátero, em vez da fórmula da área. Assim, para $L = 4$ cm, $A = \frac{L\sqrt{3}}{2} = \frac{4 \cdot 1,7}{2} = 3,4$ cm².

B) INCORRETA. O aluno considera somente a área do triângulo. Assim, para $L = 4$ cm, $A = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} = \frac{16 \cdot 1,7}{4} = 6,8$ cm².

C) INCORRETA. O aluno considera a altura do trapézio como $5L$, em vez de $\frac{L}{5}$. Assim, verifica-se:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{L}{2} + L}{2} \cdot 5L \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{2} \cdot 5L \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{4} \cdot 5L = \frac{15L^2}{4}.$$

Assim, a área total é dada por:

$$A_{\text{total}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} + \frac{15L^2}{4}$$

$$A_{\text{total}} = L^2 \left(\frac{\sqrt{3} + 15}{4} \right)$$

Dessa forma, para $L = 4$ cm, $A = L^2 \left(\frac{\sqrt{3} + 15}{4} \right) = 16 \cdot \left(\frac{1,7 + 15}{4} \right) = 16 \cdot 4,175 = 66,8$ cm².

D) INCORRETA. O aluno considera que a fórmula da área do trapézio é $A_{\text{trapézio}} = (b + B)h$. Assim, verifica-se:

$$A_{\text{trapézio}} = \left(\frac{L}{2} + L \right) \frac{L}{5} \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{2} \cdot \frac{L}{5} = \frac{3L^2}{10}.$$

Então a área total é dada por:

$$A_{\text{total}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3L^2}{10}$$

$$A_{\text{total}} = L^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{10} \right)$$

Assim, para $L = 4$ cm, $A = L^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{10} \right) = 16 \cdot \left(\frac{1,7}{4} + \frac{3}{10} \right) = 16 \cdot (0,425 + 0,3) = 11,6$ cm².

E) CORRETA. A área de um triângulo equilátero é $A_{\text{triângulo}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4}$, e a área de um trapézio é $A_{\text{trapézio}} = \frac{b+B}{2} \cdot h$.

Assim, a área total é o resultado da soma das duas áreas. Assim, tem-se:

$$A_{\text{trapézio}} = \frac{b+B}{2} \cdot h \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{L}{2} + L}{2} \cdot \frac{L}{5} \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{\frac{3L}{2}}{2} \cdot \frac{L}{5} \rightarrow A_{\text{trapézio}} = \frac{3L}{4} \cdot \frac{L}{5} = \frac{3L^2}{20}$$

Assim, a área total é:

$$A_{\text{total}} = \frac{L^2\sqrt{3}}{4} + \frac{3L^2}{20}$$

$$A_{\text{total}} = L^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{20} \right)$$

Assim, para $L = 4$ cm, $A = L^2 \left(\frac{\sqrt{3}}{4} + \frac{3}{20} \right) = 16 \cdot \left(\frac{1,7}{4} + \frac{3}{20} \right) = 16 \cdot (0,425 + 0,15) = 9,2 \text{ cm}^2$.

QUESTÃO 179 Resposta A

Habilidade: H02 – Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

- A) CORRETA. Segundo as informações do texto-base, há nove cores diferentes (azul, branco, laranja, marrom, nude, rosa, verde, vermelho e vinho), quatro formatos diferentes (amendoados, quadradinhos, redondinhos e stiletos), e cinco acabamentos diferentes (cromados, envernizados, foscos, com glitter e metálicos). Como um modelo de unha inclui uma cor, um tipo de formato de um tipo de acabamento, pelo princípio multiplicativo, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é $9 \cdot 5 \cdot 4$.
- B) INCORRETA. O aluno considera que, dado que há nove cores diferentes, quatro formatos diferentes e cinco acabamentos diferentes, pelo princípio multiplicativo, o número de modelos de unhas é $9 \cdot 5 \cdot 4$. Contudo, como há três variáveis de escolha (cor, formato e acabamento), o número de modelos é dado por $\frac{9 \cdot 5 \cdot 4}{3}$.
- C) INCORRETA. O aluno considera que a ordem de escolha da cor das unhas pode ir variando, por exemplo, com o tempo, de modo que existam 9! maneiras diferentes de escolha. Do mesmo modo, considera que a ordem de escolha do formato e do acabamento pode variar, de modo que existam, respectivamente, 4! e 5! maneiras diferentes de escolha. Assim, utilizando o princípio multiplicativo, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é $9! \cdot 5! \cdot 4!$.
- D) INCORRETA. O aluno considera que a ordem de escolha da cor, do formato e do acabamento das unhas é importante e, uma vez que há 18 elementos de escolha (9 cores + 4 formatos + 5 acabamentos), dos quais três devem ser escolhidos, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é A_3^{18} .
- E) INCORRETA. O aluno considera que há 18 elementos de escolha (9 cores + 4 formatos + 5 acabamentos), dos quais três devem ser escolhidos, sendo a ordem de escolha irrelevante. Assim, o número de modelos de unhas que uma cliente pode escolher é C_3^{18} .

QUESTÃO 180 Resposta C

Habilidade: H04 – Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas.

- A) INCORRETA. O aluno considera o bioma que tem a menor quantidade total de espécies ameaçadas, ou seja, o Pampa, que tem 79 espécies ameaçadas de extinção.
- B) INCORRETA. O aluno considera o bioma brasileiro que apresenta a segunda menor proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, ou seja, o Cerrado.
- C) CORRETA. Realizando-se a proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, verifica-se:

$$\text{Amazônia: } \frac{122}{183} = \frac{2}{3} \cong 0,667;$$

$$\text{Caatinga: } \frac{46}{136} = \frac{23}{68} \cong 0,338;$$

$$\text{Cerrado: } \frac{123}{307} \cong 0,401;$$

$$\text{Mata Atlântica: } \frac{428}{598} = \frac{214}{299} \cong 0,716;$$

$$\text{Pampa: } \frac{36}{79} \cong 0,456.$$

Assim, o bioma brasileiro que apresenta a menor proporção é a Caatinga.

- D) INCORRETA. O aluno considera o bioma brasileiro que apresenta a segunda maior proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, ou seja, a Amazônia.
- E) INCORRETA. O aluno considera o bioma brasileiro que apresenta a maior proporção entre a quantidade de espécies endêmicas ameaçadas de extinção de cada bioma pelo número total de espécies ameaçadas de extinção do respectivo bioma, ou seja, a Mata Atlântica.