

III Simulado SOMOS Enem 2019 • 2º Dia

Questão / Disciplina / Gabarito

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

RESOLUÇÕES E RESPOSTAS

CIÊNCIAS DA NATUREZA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 91 a 135

QUESTÃO 91 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende as reações de neutralização, porém assume como base neutralizadora o açúcar, mesmo este não tendo características básicas.

B) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que esse procedimento não faz sentido, mas justifica de forma incorreta, com base em uma suposta reação química entre glicose e o ácido que produza mais íons responsáveis por aumentar a acidez.

C) CORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que a união entre o ácido do molho e o açúcar não conduz a nenhuma reação química passível de eliminar o ácido e relaciona o fato de não se perceber o sabor desagradável no prato a outras questões.

D) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que ocorre algum procedimento que elimina, de fato, o ácido do molho de tomate e propõe, erroneamente, a utilização de um sal como forma de contornar o problema.

E) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que ocorre algum procedimento que elimina, de fato, o ácido do molho de tomate e propõe, erroneamente, a utilização de um composto com caráter levemente ácido como forma de contornar o problema.

QUESTÃO 92 Resposta B

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

A) INCORRETA

A seleção sexual representa a preferência por gêneros (macho ou fêmea) de algumas espécies na escolha do parceiro ou parceira com melhores características reprodutivas e pós-reprodutivas (ou seja, mais adaptações). Mesmo que os pescadores capturassem apenas machos, não seria de fato uma seleção sexual, uma vez que não envolve reprodução entre seres da mesma espécie.

B) CORRETA

O texto deixa claro que a captura excessiva de pescado não apenas reduz a população, mas também diminui a variabilidade genética entre os exemplares da espécie. Como não há seleção de características, a transmissão de alelos (as formas alternativas de um mesmo gene) deixa de seguir a lógica de favorecer traços vantajosos para a sobrevivência de uma espécie (como seria na seleção natural) e se torna um processo completamente aleatório (deriva genética).

C) INCORRETA

Se a pesca ocorresse devido a uma característica específica, poderia ser considerada um caso de seleção natural, pois aqueles tubarões que não apresentassem essa característica seriam mais adaptados e sobreviveriam. A pesca de tubarões, porém, não é seletiva assim. Além disso, na seleção natural o mais adaptado sobrevive e o distrator diz que o mais adaptado seria capturado pelo pescador.

D) INCORRETA

O aluno poderia marcar esta alternativa, pois a microevolução é a ocorrência de mudanças evolutivas em pequena escala, como as mudanças de frequências gênicas dentro de uma população, ao longo de um número reduzido de gerações; que é o que pode acontecer de fato com a população de tubarões. Assim, a microevolução não está relacionada à quantidade de mudanças que ocorre na população, como diz o distrator. Além disso, a microevolução não é considerada um mecanismo evolutivo (que faz com que a evolução aconteça), mas, sim, um viés do processo evolutivo (visto em menor escala).

E) INCORRETA

O aluno poderia marcar esta alternativa, pois o efeito fundador está relacionado ao efeito gargalo. Contudo, o efeito fundador é uma possível consequência do efeito gargalo e não sua causa. Ele foi definido por Ernst Mayr como “o estabelecimento de uma nova população por uns poucos fundadores originais, que contém somente uma pequena fração da variação genética total da população parental”. No caso da questão, pode ocorrer o efeito fundador em um futuro, caso uma pequena fração da população original consiga se reproduzir e formar uma nova população.

QUESTÃO 93

Resposta C

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

A) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno não levasse em conta a gravidade para calcular a força, considerando somente a massa:

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{100}{5A_2}$$

$$F_1 = 20 \text{ N}$$

B) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno considerasse a massa a ser elevada igual à força exercida:

$$F_1 = m = 65 + 15 + 20 = 100 \text{ N}$$

C) CORRETA

Usando o teorema de Pascal, que afirma que a variação da pressão é transmitida para todo o fluido, tem-se que:

$$p_1 = p_2$$

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

$$A_1 = A_2$$

A força que será elevada é:

$$F_2 = P = m \cdot g$$

$$F_2 = (65 + 15 + 20) \cdot 10 = 1000 \text{ N}$$

As áreas 1 e 2 seguem a seguinte proporção:

$$A_2 = 5A_1$$

Portanto,

$$\frac{F_1}{A_1} = \frac{1000}{5A_1}$$

$$F_1 = 200 \text{ N}$$

D) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno considerasse a força elevada igual à força exercida:

$$F_1 = F_2 = m \cdot g = (65 + 15 + 20) \cdot 10 = 1000 \text{ N}$$

E) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno considerasse a proporção das áreas de forma invertida ou tivesse calculado a pressão de forma errada:

$$\frac{F_1}{5A_1} = \frac{1000}{A_1}$$

$$F_1 = 5000 \text{ N}$$

$$F_1 = 5000 \text{ N}$$

Ou

$$F_1 \cdot A_1 = 1000 \cdot 5A_1$$

$$F_1 = 5000 \text{ N}$$

QUESTÃO 94

Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a reprodução viral é uma ameaça à saúde das populações, mas não compreende que a higienização das mãos não interfere na reprodução, uma vez que os vírus se multiplicam internamente no corpo de organismos já infectados.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que os indivíduos contraem a gripe quando o corpo entra em contato com o vírus, mas não compreende que a infecção viral se dá por meio das vias respiratórias e não pela pele.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a gripe se prolifera em uma população por meio da infecção viral, mas não compreende que o processo de autoinfecção não abrange vírus – organismos patogênicos –, apenas organismos não patogênicos já instalados no indivíduo.

D) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que, ao lavar as mãos, vírus e as bactérias são levados pela água e, com isso, as chances de pessoas infectadas espalharem os vírus por meio de objetos e pelo contato físico diminuem, reduzindo a transmissão do vírus no ambiente.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que há seleção natural de vírus resistentes e que isso pode resultar em um surto ainda mais grave da doença, mas não compreende como a seleção natural se dá e como ela funciona no contexto dos vírus, uma vez que lavar as mãos não impede esse processo de seleção.

QUESTÃO 95 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 que selecionou esta alternativa compreende que o processo corrosivo ocorre na superfície dos objetos, porém não compreende que o polimento não impede o contato da superfície metálica com o oxigênio e a umidade do ar, responsáveis pela ferrugem.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que os fatores responsáveis pela corrosão dos objetos são o oxigênio e a umidade do ar, e não o calor.

C) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a corrosão ocorre pelo contato da superfície metálica com o oxigênio e a umidade do ar e que, portanto, a impermeabilização seria uma maneira de evitar esse contato.

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que os fatores responsáveis pela corrosão dos objetos são o oxigênio e a umidade do ar, e não a presença de bactérias.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a corrosão ocorre pelo contato da superfície metálica com o oxigênio e a umidade do ar, porém não compreende que apenas guardar os utensílios em embalagens separadas não evita esse contato.

QUESTÃO 96 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa não compreendeu que a densidade é a propriedade que justifica os problemas ambientais citados no texto e também não entende o conteúdo de miscibilidade entre líquidos. O óleo vegetal, por ser pouco polar, apresenta baixa miscibilidade em água, que é polar. Em consequência da baixa miscibilidade entre a água e o óleo, um sistema bifásico é formado entre esses líquidos.

B) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa não compreendeu que a densidade é a propriedade que justifica os problemas ambientais citados no texto e também não entende o conteúdo de reatividade entre líquidos. O óleo vegetal, na realidade, é pouco reativo na presença de água.

C) CORRETA

A propriedade do óleo vegetal relacionada aos problemas ambientais citados no texto é a densidade. O óleo, por ser menos denso que a água, forma uma película na superfície dos cursos hídricos, o que dificulta as trocas gasosas e a penetração de raios solares.

D) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa não compreendeu que a densidade é a propriedade que justifica os problemas ambientais citados no texto e também não entende o conteúdo de viscosidade de líquidos. O óleo vegetal, na realidade, apresenta viscosidade maior que a água.

E) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa não compreendeu que a densidade é a propriedade que justifica os problemas ambientais citados no texto. O ponto de ebulição do óleo vegetal é maior que o da água, porém essa propriedade não justifica o fenômeno observado.

QUESTÃO 97 Resposta A

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) CORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que na situação proposta é necessário conhecer o pH do meio e correlaciona corretamente essa questão com a utilização de indicadores ácido-base que apresentem diferentes colorações (ponto de viragem) em um pH adequado ou inadequado.

B) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que, de fato, quanto maior a concentração de sais em uma solução, maior é sua condutividade elétrica. Esse fato, porém, não está associado ao caráter ácido ou básico do meio e, consequentemente, a seu pH.

C) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende a ocorrência das reações ácido-base, mas generaliza o produto como um sal insolúvel, o que, na verdade, depende das espécies envolvidas na reação.

D) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa não compreende que o caráter ácido ou básico do meio não altera sua turbidez.

E) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa não compreende que o caráter ácido ou básico do meio não altera a densidade do solvente, ou seja, da água.

QUESTÃO 98 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 marcou esta alternativa se considerar apenas as guaninas e citosinas da fita simples complementar e se esquecer de fazer a associação das outras bases (adenina e timina).

B) INCORRETA

O aluno marcou esta alternativa caso não tenha compreendido que a molécula de DNA tem fitas complementares e, portanto, a quantidade de bases nitrogenadas é dada pelo pareamento de A com T e de C com G.

C) CORRETA

O aluno marcou esta alternativa caso tenha compreendido que a fita de DNA é composta de dupla fita, em que cada uma das bases nitrogenadas se liga à sua base complementar, sendo: A (adenina) com T (timina) e G (guanina) com C (citosina). Se a fita simples possui 20 adeninas, 25 timinas, 30 guaninas e 25 citosinas, a fita dupla terá essas bases e mais as bases complementares somadas: adenina: 45; timina: 45; guanina: 55; citosina: 55.

D) INCORRETA

Assim como na alternativa B, o aluno pode não ter compreendido que a molécula de DNA tem fitas complementares e que a quantidade de bases nitrogenadas seria dada pelo pareamento de A com T e de C com G.

E) INCORRETA

O aluno marcou esta alternativa caso tenha feito a associação incorreta entre as bases nitrogenadas e, consequentemente, somado as quantidades erradas de cada fita.

QUESTÃO 99 Resposta C

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

Esta alternativa poderia ser escolhida por estar alinhada com um pico de ambas as clorofilas, maximizando a absorção da luz. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção pode minimizar a fotossíntese.

B) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida por alinhar-se a um pico de absorção da clorofila *b*, que é o maior pico de todo o espectro mostrado. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção pode minimizar a fotossíntese.

C) CORRETA

A luz de 550 nm está na região do espectro em que quase não há absorção de luz, fazendo com que a fotossíntese ocorra a taxas desprezíveis, ou a taxas muito menores do que a da respiração celular. Dessa forma, entre as alternativas, a escolha mais adequada seria 550 nm, luz próxima da cor verde.

D) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida por estar alinhada ao menor pico de absorção da clorofila *b* e de baixa absorção da clorofila *a*. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção da clorofila *a* pode minimizar a fotossíntese, ao mesmo tempo que se tem uma taxa razoável de absorção para a clorofila *b*.

E) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida por estar alinhada ao maior pico de absorção da clorofila *a* e de baixa absorção da clorofila *b*. Esse erro pode estar associado à ideia de que a maior absorção da clorofila *b* pode minimizar a fotossíntese, ao mesmo tempo que se tem uma taxa alta de absorção para a clorofila *a*.

QUESTÃO 100 Resposta E

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

A) INCORRETA

Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que CO_2 é um óxido com caráter ácido.

B) INCORRETA

Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a hidrólise de sais derivados de base forte $[\text{NaOH}]$ e ácido forte $[\text{HCl}]$ dá origem a uma solução neutra.

C) INCORRETA

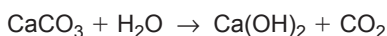
Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a hidrólise de sais derivados de base forte $[\text{Ba}(\text{OH})_2]$ e ácido forte $[\text{H}_2\text{SO}_4]$ dá origem a uma solução neutra.

D) INCORRETA

Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a hidrólise de sais derivados de base fraca $[\text{NH}_4\text{OH}]$ e ácido forte $[\text{HCl}]$ dá origem a uma solução ácida.

E) CORRETA

Como o derramamento foi de uma substância com caráter ácido, a neutralização deverá ser feita com uma solução de caráter básico. Hidrólise de sais derivados de base forte $[\text{Ca}(\text{OH})_2]$ e ácido fraco $[\text{H}_2\text{CO}_3]$ dá origem a uma solução básica:

**QUESTÃO 101 Resposta B**

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 que marcou esta alternativa errou ao calcular o empuxo. Ele sabe que o empuxo é igual ao peso da água deslocada, mas não viu na figura que o prato vazio tinha 1 kg (portanto, 10 N de peso). O aluno achou que o peso de água deslocada fosse simplesmente 30 N (equivalente aos 3 kg) na esquerda da figura. Assim, obteve 30 N de empuxo e 50 N na balança, o que equivale a 5 kg.

B) CORRETA

Ao mergulharmos o objeto na água, ele passa a estar submetido a três forças: o seu próprio peso, vertical com sentido para baixo; o empuxo da água sobre o objeto, vertical e com sentido para cima; e a tensão do fio da balança sobre o objeto, vertical e com sentido para cima. Essa tensão é a força que a balança detecta. Como o objeto está em equilíbrio, a força resultante sobre ele é nula ($T + E - P = 0$); então, ($T = P - E = mg - E$). Pelo princípio de Arquimedes, o empuxo é igual ao peso do fluido deslocado. Portanto, o valor do empuxo será igual ao peso da água que derramou no prato, que é o peso do conjunto água + prato – o peso do prato:

$$E = P_{\text{água derramada}} = P_{\text{conjunto}} - P_{\text{prato}} = m_{\text{conjunto}} \cdot g - m_{\text{prato}} \cdot g = 3 \cdot 10 - 1 \cdot 10 = 20 \text{ N}$$

Substituindo na equação de T: $T = mg - E = 8 \cdot 10 - 20$. Portanto $T = 60 \text{ N}$. Como a balança mostra a massa que

equivale a essa força, o valor indicado será de $\frac{60}{g} = \frac{60}{10} = 6 \text{ kg}$.

C) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa errou ao calcular o empuxo. Ele pensou que o empuxo fosse igual ao peso do prato que recebeu a água deslocada, ou seja, 10 N (equivalente a 1 kg de massa). Assim, obteve 10 N de empuxo e 70 N na balança, o que equivale a 7 kg.

D) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa errou ao não reconhecer a existência do empuxo sobre o objeto submerso e o efeito causado sobre o valor medido pela balança. Por isso, pensou que o valor seria igual aos 8 kg obtidos com o objeto fora da água.

E) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa calculou o empuxo, que é igual ao peso da água deslocada, corretamente. Porém, ele pensou que o empuxo atua de cima para baixo, no mesmo sentido do peso, e por isso obteve $T = E + P = 20 + 80 = 100 \text{ N}$, o que equivale a uma massa de 10 kg.

QUESTÃO 102 Resposta D

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 que selecionou esta alternativa compreende que a biodigestão é o tratamento de resíduos pela digestão realizada por microrganismos, mas não compreende que o processo se restringe a compostos orgânicos, o que não é o caso de um metal pesado.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a eutrofização é um processo causado pelas algas em ambientes aquáticos, mas não compreende que seu gatilho – o aumento populacional das algas – depende da alta concentração de fósforo e de nutrientes na água, não de metais pesados, que acabam apenas sendo imobilizados no vacúolo e não são aproveitados pelo metabolismo das algas.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que vegetais fazem parte do ciclo do nitrogênio e que absorvem compostos nitrogenados do solo ou da água, mas não compreende que há uma diferença entre metais pesados e compostos nitrogenados. Além disso, o aluno não reconhece que as algas não metabolizam os metais pesados, apenas os imobilizam no vacúolo por mecanismos bioquímicos.

D) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que o processo de biorremediação consiste na recuperação de ambientes contaminados pela ação de organismos vivos, que é o caso das algas marinhas, uma vez que retiram os metais pesados do ambiente e o armazenam nos seus vacúolos.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que o processo de biomonitoração consiste na utilização de seres vivos para avaliar a saúde de ecossistemas e também que as algas podem ser bioindicadores. No entanto, o aluno não compreende que, no caso abordado na questão, as algas são utilizadas para reduzir a concentração de metais pesados na água – característica da biorremediação – e não para sinalizar a presença desses metais – característica da biomonitoração.

QUESTÃO 103 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

As placas fotovoltaicas não transformam energia elétrica em outro tipo de energia, mas transformam energia solar em energia elétrica.

B) INCORRETA

De fato, as placas fotovoltaicas transformam a energia solar, porém não a transforma em energia química, mas sim em energia elétrica.

C) INCORRETA

A energia mecânica não é envolvida no processo, apenas a energia elétrica. Porém, a energia elétrica é o produto final, e não o agente que será transformado.

D) CORRETA

As placas fotovoltaicas captam a energia solar e a transforma, pelo deslocamento dos elétrons, em energia elétrica.

E) INCORRETA

Nenhuma das duas energias estão envolvidas no processo, pois não é usada energia química nem é gerada energia mecânica.

QUESTÃO 104 Resposta E

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 que assinalou esta alternativa compreende que as usinas funcionam através de reações de fissão nuclear, porém descreve incorretamente o processo.

B) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende o processo de fusão nuclear, porém o relaciona incorretamente com a produção de energia elétrica em usinas, haja vista que a fusão produziria uma quantidade muito maior de energia (tal qual a liberada pelo Sol).

C) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa não compreende que as usinas funcionam pelas reações de fissão nuclear e ainda descreve incorretamente o processo de fusão.

D) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende o processo de fusão nuclear, porém o relaciona incorretamente com a produção de energia elétrica em usinas, haja vista que a fusão produziria uma quantidade muito maior de energia (tal qual a liberada pelo Sol).

E) CORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que as usinas funcionam por meio de reações de fissão nuclear e descreve corretamente o processo.

QUESTÃO 105 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

Ao marcar esta alternativa, o aluno não associa fotossíntese diretamente ao incremento de biomassa nem ao sequestro de CO_2 .

B) INCORRETA

Ao marcar esta alternativa, o aluno não sabe que, com o equilíbrio entre a fotossíntese e a respiração, não há incremento de biomassa.

C) CORRETA

O maior incremento de biomassa foi feito pela floresta A, o que é característico de florestas jovens que, por estarem em pleno crescimento e desenvolvimento, são rápidas em sequestrar gás carbônico e em incrementar biomassa.

D) INCORRETA

Ao marcar esta alternativa, o aluno acredita que, quanto mais jovem a floresta, menor o incremento de biomassa.

E) INCORRETA

Ao marcar esta alternativa, o aluno acredita que florestas de clímax são mais capazes de incrementar a sua biomassa do que as de estágios iniciais, isso porque as plantas de clímax têm maior carbono estocado, resultante do CO_2 sequestrado em etapas anteriores.

QUESTÃO 106 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 que selecionou esta alternativa não compreende a unidade de concentração mássica de parte por milhão (ppm) e simplesmente divide os dois dados contidos no enunciado ($6,87 \text{ mol}/1\,000 \text{ kg}$), obtendo o valor de 0,00687 com uma unidade inconsistente para a resolução do problema (mol/kg). Como esse valor é menor que 0,05 ppm, o aluno conclui que não seria observado nenhum efeito do formaldeído na criança.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende as grandezas químicas e apenas divide a massa molar do formaldeído (30 g/mol) pelo seu número de mols ($6,87 \text{ mol}$), obtendo o valor de 4,37 com unidade inconsistente para a resolução do problema (mol^{-1}). Esse valor resultaria em irritação nas vias respiratórias.

C) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa calcula corretamente o valor da massa de formaldeído presente em uma peça de roupa, obtendo o valor de 206,1 g.

$$10^3 \text{ kg} \text{ — } 6,87 \text{ mol}$$

$$1 \text{ kg} \text{ — } X$$

$$X = 6,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$30 \text{ g} \text{ — } 1 \text{ mol}$$

$$Y \text{ g} \text{ — } 6,87 \cdot 10^{-3} \text{ mol}$$

$$Y = 206,1 \cdot 10^{-3} \text{ g} = 206,1 \cdot 10^{-6} \text{ kg}$$

Como a unidade deve ser em ppm (partes por milhão), a conversão pode ser feita pela seguinte regra de três:

$$206,1 \cdot 10^{-6} \text{ kg} \text{ — } 1 \text{ kg}$$

$$Z \text{ — } 10^6 \text{ kg}$$

$$Z = 206,1 \text{ ppm}$$

Como a concentração de formaldeído é maior que 100 ppm, a inalação de todo o formaldeído presente em 1 kg poderia resultar na manifestação de todos os efeitos e levar ao coma ou à morte.

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende as grandezas químicas e apenas divide a massa molar do formaldeído (30 g/mol) pela massa total de roupas ($1\,000 \text{ kg}$), obtendo o valor de 0,03 com uma unidade inconsistente para a resolução do problema ($\text{g/mol} \cdot \text{kg}$). Como esse valor é menor que 0,05 ppm, o aluno conclui que não seria observado nenhum efeito do formaldeído na criança.

O aluno também pode dividir a massa molar do formaldeído pela massa de apenas uma peça de roupa (1 kg), obtendo o valor de 30 com uma unidade inconsistente para a resolução do problema ($\text{g/mol} \cdot \text{kg}$). Esse valor resultaria em irritação nas vias respiratórias.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa calcula corretamente o valor da massa de formaldeído presente em uma tonelada de roupa produzida, obtendo o valor de 206,1 g. No entanto, o aluno simplesmente divide essa massa calculada por 1 000 kg, obtendo um valor de 0,206 g/kg, e esquece de ajustar a unidade para ppm. Esse valor resultaria em efeitos neurofisiológicos, sentir o odor da substância ou apresentar irritação nos olhos e nas vias respiratórias superiores.

QUESTÃO 107 Resposta C

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 marcou esta alternativa entende que o primeiro pico em $t \cong 1,2$ s é o período da onda, e, ao tentar encontrar a frequência por minuto, multiplica o valor do período por 60 s, concluindo que a frequência é de 72 batimentos por minuto, portanto normal.

B) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa considera o período $t = 3$ s, e, ao tentar encontrar a frequência por minuto, multiplica o valor do período por 60 s, encontrando o valor de 180 batimentos por minuto, o que está acima do valor ideal.

C) CORRETA

O aluno que marcou esta alternativa considera corretamente o período da onda $t \cong 1,8$ s, encontrando o valor da frequência de aproximadamente 33 batimentos por minuto, o que está abaixo do valor ideal.

D) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa entende que o primeiro pico em $t \cong 1$ s é o período da onda, concluindo que a frequência é de 60 batimentos por minuto, portanto próximo do limite inferior.

E) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa entende que o período da onda é dado pelo pico máximo e a segunda crista, que na primeira onda é de $t \cong 0,6$ s, concluindo que a frequência é de 100 batimentos por minuto, portanto próximo do limite superior.

QUESTÃO 108 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 que marcou esta alternativa pensa que o fato de a posição ser 0 m implica a energia potencial naquele ponto ser mínima, o que implicaria a energia cinética ser máxima.

B) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa percebe que a energia cinética será máxima quando a energia potencial for mínima, o que ocorre quando a posição vale 20 m. Porém, ele erra ao ler o gráfico e pensa que energia potencial mínima vale 20 000 J e conclui que a cinética vale $100\,000 - 20\,000 = 80\,000$ J.

C) CORRETA

Como não há forças dissipativas, a energia mecânica total é conservada, isto é, em qualquer posição do movimento a soma da energia potencial com a cinética é 100 000 J. Então, a energia cinética será máxima quando a energia potencial for mínima. Pelo gráfico, a mínima energia potencial é de 10 000 J. Portanto, a energia cinética máxima será de $100\,000 - 10\,000 = 90\,000$ J e ocorre quando a posição vale 20 m.

D) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa percebe que a energia cinética será máxima quando a energia potencial for mínima, o que ocorre quando a posição vale 20 m. Porém, pensa que energia potencial mínima significa 0 J e conclui que a cinética vale $100\,000 - 0 = 100\,000$ J.

E) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa não se atentou ao texto e pensa que o gráfico mostrava energia cinética em função da posição. Então, pensou que a cinética é máxima na posição 80 m e vale 100 000 J.

QUESTÃO 109 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa desconhece o conceito de vetor na técnica de manipulação gênica. Possivelmente, associa o conceito de vetor com o de “transmissor do gene”, não como ocorreria no processo natural de reprodução das espécies vegetais, mas de modo semelhante ao de “transmissor de doenças”, como estudado na área da saúde, por exemplo.

B) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa acredita que qualquer manipulação gênica em uma espécie é considerada transgenia. Ou o aluno desconhece o conceito de transgenia ou não se atentou ao fato de que o gene CAHB12 pertence a uma espécie de café e que, ao ser introduzido em plantas da mesma espécie, há apenas uma modificação de alguns organismos e não uma transgenia.

C) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa desconhece a definição de vetor (aquele que transfere o gene, geralmente um microorganismo) e não compreendeu que a espécie *Arabidopsis thaliana* foi apenas usada para avaliar a ação do gene.

D) CORRETA

A espécie *Arabidopsis thaliana* é um transgênico, pois recebeu o gene do cafeeiro, e as plantas de café são organismos geneticamente modificados, pois receberam genes de resistência à seca da própria espécie.

E) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa confunde os termos organismo geneticamente modificado e transgênico. Nesse caso, a espécie *Arabidopsis thaliana* é um organismo modificado geneticamente (pois é um transgênico), no entanto o café não é um transgênico, ele é apenas um organismo geneticamente modificado.

QUESTÃO 110 Resposta C

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

A) INCORRETA

A eliminação de plantas daninhas. Esta alternativa está incorreta porque, com a contaminação por transgenes, pode ocorrer o fortalecimento de plantas daninhas e não a sua eliminação.

B) INCORRETA

Não ocorre aumento da variabilidade genética; o que ocorre, nesse caso, é a diminuição da variabilidade.

C) CORRETA

A contaminação genética pode eliminar espécies não domesticadas, devido à diminuição da variabilidade genética.

D) INCORRETA

A alternativa está incorreta, porque o aumento da resistência das espécies a agentes tóxicos seria um benefício das variedades modificadas.

E) INCORRETA

A alternativa está incorreta, porque o aumento da resistência a novos patógenos seria um benefício das variedades modificadas.

QUESTÃO 111 Resposta A

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

A) CORRETA

A energia potencial elétrica armazenada no capacitor será transformada em luz pela lâmpada:

$$E = \frac{Q^2}{2C} = \frac{2^2}{2 \cdot 0,01} = \frac{2}{0,01} = 200 \text{ J}$$

Como apenas 20% da energia é aproveitada:

$$200 \cdot \frac{20}{100} = 40 \text{ J}$$

B) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa calculou a energia armazenada no capacitor como sendo $E = \frac{Q^2}{C}$ e obteve 400 J.

Embora as unidades sejam coerentes, o valor é incorreto. Depois, calculou 20% de 400 e obteve 80 J.

C) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa calculou corretamente a energia armazenada no capacitor, porém considerou 20% como a quantidade de energia não transformada em luz, ou seja, dissipada como calor. Calculando 80% da energia armazenada no capacitor, obteve 160 J.

D) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa calculou corretamente a energia armazenada no capacitor, porém considerou que foi integralmente transformada em luz.

E) INCORRETA

O aluno que marcou esta alternativa calculou a energia armazenada no capacitor como sendo $E = \frac{Q^2}{C}$ e obteve 400 J.

Embora as unidades sejam coerentes, o valor é incorreto. Depois, considerou 20% como a quantidade de energia não transformada em luz, ou seja, dissipada como calor. Calculando 80% da energia armazenada no capacitor, obteve 320 J.

QUESTÃO 112 Resposta E

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) INCORRETA

A ideia proposta de fato pode diminuir a concentração de gases de efeito estufa, uma vez que aumenta o sequestro de carbono da atmosfera, mas não diminuir a emissão desses gases. Além disso, a proposta não é diminuir a prática da pecuária, mas, sim, reflorestar regiões em que essa prática é de baixa produtividade (com afloramentos rochosos ou inclinação acentuada, por exemplo).

B) INCORRETA

A ideia proposta realmente aumentará as áreas de vegetação, já que haverá reflorestamento. Contudo, não há como eliminar os impactos da agricultura e pecuária, apenas diminuí-los ou amenizá-los.

C) INCORRETA

A diminuição de área para agricultura pode favorecer o aumento da biodiversidade, mas não considera o interesse dos agricultores, portanto não contempla a metodologia que visa conciliar interesses de recuperação da Mata Atlântica e dos agricultores.

D) INCORRETA

A proposta não inclui o aumento na área de pastagens (para pecuária), e, apesar da cobertura vegetal proteger o solo e evitar a erosão, o aumento da pecuária poderia ter um efeito contrário, compactando o solo e aumentando a erosão.

E) CORRETA

O efeito de borda é uma alteração na estrutura, na composição e/ou na abundância relativa de espécies na parte marginal de um fragmento. Tal efeito seria mais intenso em fragmentos pequenos e isolados; logo, ter uma grande área recuperada no lugar de pequenos fragmentos é vantajoso.

QUESTÃO 113 Resposta A

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

A) CORRETA

Como há 8 ventres na onda estacionária formada e o forno possui 48 cm, então tem-se a seguinte relação:

$$n \cdot \frac{\lambda}{2} = L \Rightarrow$$

$$4 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,12 \text{ m}$$

Com isso pode-se calcular a frequência da onda pela relação fundamental da ondulatória:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,12 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 2,5 \text{ GHz}$$

B) INCORRETA

Essa alternativa poderia ser escolhida no caso de se interpretar um ventre como um comprimento de onda; daí é possível ter:

$$n \cdot \lambda = L \Rightarrow$$

$$8 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,06 \text{ m}$$

E, com isso:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,06 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 5 \text{ GHz}$$

C) INCORRETA

Essa alternativa poderia ser escolhida no caso de se interpretar que o comprimento de onda é de 48 cm, conforme a dimensão interna do forno. Dessa forma:

$$c = \lambda \cdot f \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 = 0,48 \cdot f \Rightarrow$$

$$f = 6,3 \text{ GHz}$$

Note que 6,3 é o valor aproximado.

D) INCORRETA

Essa alternativa poderia ser escolhida no caso de se interpretar um ventre como um comprimento de onda; daí é possível ter:

$$n \cdot \lambda = L \Rightarrow$$

$$8 \cdot \lambda = 0,48 \Rightarrow$$

$$\lambda = 0,06 \text{ m}$$

Além disso, invertendo-se a relação fundamental da ondulatória, obtém-se:

$$c = \frac{f}{\lambda} \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 \cdot 0,06 = f \Rightarrow$$

$$f = 18 \text{ MHz}$$

E) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida no caso de se inverter a relação fundamental da Ondulatória, fazendo:

$$c = \frac{f}{\lambda} \Rightarrow$$

$$3 \cdot 10^8 \cdot 0,12 = f \Rightarrow$$

$$f = 36 \text{ MHz}$$

QUESTÃO 114 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno marcará esta alternativa caso considere que a água seja um dos fatores que influenciam no processo de eutrofização, porém manter inalterada a quantidade de água não impediria que o fenômeno ocorresse.

B) INCORRETA

O aluno marcará esta alternativa caso associe a diminuição do número de algas com a diminuição do processo de fotossíntese. Porém, não é quantidade de algas que impedirá que a eutrofização ocorra.

C) CORRETA

O aluno marcará esta alternativa caso tenha compreendido que o fator responsável pela eutrofização são os nutrientes em excesso despejados na água pelos esgotos.

D) INCORRETA

O aluno marcará esta alternativa caso considere a possibilidade de cessar a fotossíntese dentro do lago, para evitar a eutrofização. Mas dessa forma todos os organismos dependentes da energia produzida nesse lago morreriam.

E) INCORRETA

O aluno marcará esta alternativa caso considere que a eutrofização esteja relacionada às espécies do topo da cadeia alimentar. Mas na verdade ela está relacionada aos organismos produtores da cadeia alimentar.

QUESTÃO 115 Resposta C

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

A presença de olhos laterais não tem relação com as ameaças e o hábito de mergulhar. Essa característica, geralmente, está presente em espécies não predadoras, permitindo maior visão de possíveis predadores ao seu redor. É uma característica comum dos grupos dos patos, não representando a adaptação evolutiva responsável por definir a espécie como pato-mergulhador, ameaçada de extinção.

B) INCORRETA

O aluno, ao selecionar essa alternativa, pode ter relacionado a presença de garras ao hábito de captura de presas, adicionado ao fato de que animais mergulhadores têm patas com membranas. Entretanto, essas características não têm relação com a ameaça citada no enunciado nem com o tipo de captura de alimento do pato-mergulhador.

C) CORRETA

A presença de bico longo e serrilhado está diretamente relacionada ao hábito de captura de presas vivas durante o mergulho. A parte serrilhada auxilia na captura da presa viva e o bico longo ajuda no mergulho de captura dessas presas.

D) INCORRETA

O aluno pode ter associado a facilidade de mergulho à menor proporção de ossos pneumáticos, tornando a estrutura do pato-mergulhador mais densa, o que dificultaria a flutuação assim como o mergulho.

E) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, pode ter relacionado que a grande proporção de muco produzido pode auxiliar na proteção de poluentes na água, entretanto essa característica não tem relação com a captura de presas vivas durante o mergulho.

QUESTÃO 116 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.

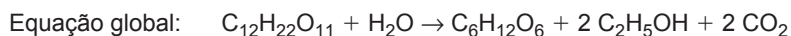
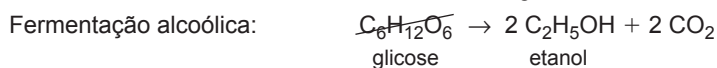
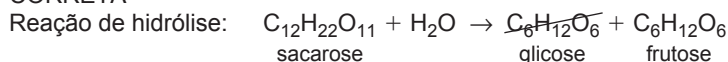
A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica na equação global da sacarose com o etanol é 1 : 2.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica na equação global da sacarose com o etanol é 1 : 2, e que o rendimento da planta experimental é de 80%.

C) CORRETA



1 mol de sacarose _____ 2 mol de etanol
342 g _____ 92 g (r = 100%)
342 g _____ 73,6 g (r = 80%)
100 kg _____ metanol

Metanol = 21,52 kg

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o rendimento da planta experimental é de 80%.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que a relação estequiométrica na equação global da sacarose com o etanol é 1 : 2.

QUESTÃO 117 Resposta A

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

A) CORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que a reação de combustão que ocorre na câmara é exotérmica e fornece energia para elevar a temperatura da água do sistema, o que permite a medição experimental da entalpia de combustão.

B) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que a energia necessária para elevar a temperatura da água é proveniente da reação de combustão, porém a caracteriza incorretamente como endotérmica.

C) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa compreende que a reação de combustão é exotérmica, porém não reconhece que ela fornece a energia necessária para elevar a temperatura da água.

D) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa não compreende que a reação de combustão que ocorre na câmara é exotérmica e fornece energia para elevar a temperatura da água do sistema, o que permite a medição experimental da entalpia de combustão.

E) INCORRETA

O aluno que assinalou esta alternativa não compreende que a fonte de energia do meio é a reação de combustão e ainda caracteriza a reação como endotérmica.

QUESTÃO 118 Resposta A

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

A) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a doença é caracterizada por um genótipo recessivo, uma vez que pais saudáveis podem ter filhos afetados. O aluno também entende que, como apenas filhos homens de pais saudáveis podem ser afetados, e não mulheres, o gene está ligado a um cromossomo sexual. Ele compreende que mulheres também manifestam a doença, portanto é o cromossomo X.

B) INCORRETA

O aluno entende que, como apenas filhos homens de pais saudáveis podem ser afetados, e não mulheres, o gene está ligado a um cromossomo sexual. Ele compreende que mulheres também manifestam a doença, portanto é o cromossomo X. Apesar de reconhecer isso, o aluno não compreende como funcionam genes dominantes e recessivos, uma vez que pais não afetados podem gerar filhos afetados, característica de genes recessivos.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a doença é caracterizada por um genótipo recessivo, uma vez que pais saudáveis podem ter filhos afetados. O aluno também entende que, como apenas filhos homens de pais saudáveis podem ser afetados, e não mulheres, o gene está ligado a um cromossomo sexual. No entanto, não entende que o gene não pode ser ligado ao cromossomo Y, uma vez que mulheres também podem manifestar a doença e possuem apenas cromossomos X.

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a doença é caracterizada por um genótipo recessivo, uma vez que pais saudáveis podem ter filhos afetados. No entanto, o aluno não compreende o que significa um gene autossômico e ignora que o fato de apenas filhos homens de pais saudáveis serem afetados está relacionado ao fator genético de herança ligado ao sexo.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende como funcionam genes dominantes e recessivos, uma vez que pais não afetados podem gerar filhos afetados, característica de genes recessivos. O aluno também não entende o que significa um gene autossômico e que o fato de apenas filhos homens de pais saudáveis serem afetados está relacionado ao fator genético de herança ligado ao sexo.

QUESTÃO 119 **Resposta C**

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

A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que, ao construir uma represa, é impedida a migração de peixes corrente acima e corrente abaixo (como o salmão), diminuindo a taxa reprodutiva entre eles.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que há um grande aumento na quantidade de CO₂ na atmosfera, pois a vegetação inundada para a construção da represa começa a se decompor, liberando grande quantidade de gases CO₂ e CH₄ para a atmosfera.

C) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que, ao transformar um ambiente de água corrente em um ambiente de água parada, você atrai insetos, muitos dos quais são vetores de doenças.

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende, incorretamente, que a ampliação do lençol freático altera os níveis de precipitação. Entretanto, a água precipitada infiltra nos solos, rochas, formando, aos poucos, os lençóis freáticos. Estes, por sua vez, são leitos de água subterrânea, que geralmente escoam em rios. Assim não vão alterar os níveis de chuva na região em que estão localizados, nem serão ampliados após a implementação de uma represa.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que não ocorre aumento da quantidade de água no ciclo hidrográfico, pois boa parte da água fica retida na represa, não circulando pela extensão geográfica da bacia atingida, assim não aumentando a quantidade de água.

QUESTÃO 120 **Resposta B**

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 que selecionou esta alternativa não compreende que a reação que ocorre na etapa de fermentação é



Enquanto uma reação de desidratação ocorre por meio da equação geral



B) CORRETA

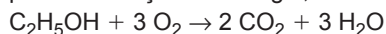
O aluno que selecionou esta alternativa compreende que o etileno apresentado é um alceno, o qual pode ser obtido pela reação de desidratação de um álcool, no caso o etanol, produzindo também água.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a água é um dos produtos formados na reação de polimerização do etileno por condensação. No entanto, o aluno não compreende que durante esse processo não há formação de ligações duplas nas moléculas, que resultaria em um alceno.

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que água é um dos produtos formados quando o etanol é queimado para a obtenção de energia, de acordo com a reação:



No entanto, o aluno não compreende que a reação de combustão é classificada como reação de oxidação e não de desidratação.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa acredita que o processamento do polietileno ocorre por meio de uma reação química e assume que esta seja uma reação de desidratação. No entanto, o processamento do polímero se dá por transformações físicas, principalmente por injeção, sopro e extrusão.

QUESTÃO 121 **Resposta B**

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

A) INCORRETA

O aluno confunde aceleração tangencial com aceleração centrípeta, acreditando que em um movimento curvilíneo uniforme existe aceleração tangencial, quando na realidade ela ocorre apenas em um movimento variado.

B) CORRETA

Como o movimento é retilíneo e uniforme, a única força que age sobre a bola é a força centrípeta direcionada para o centro, fazendo com que o aluno acerte a questão.

C) INCORRETA

Como é uma trajetória curvilínea, a força magnus é a centrípeta, logo o aluno realiza o cálculo da força centrípeta pela fórmula $F = \frac{mv^2}{R}$. O aluno confunde uma grandeza proporcional com uma grandeza inversamente proporcional.

A massa é proporcional à força; logo, quanto maior a massa, maior a força.

D) INCORRETA

O aluno confunde uma grandeza inversamente proporcional com uma grandeza proporcional, assinalando esta alternativa errada. Como a fórmula da força centrípeta é $F = \frac{mv^2}{R}$, as grandezas raio e força são inversamente proporcionais. O correto é afirmar que, quanto maior o raio, menor a força.

E) INCORRETA

O aluno marcou esta alternativa quando utiliza um conceito errado de força centrípeta. No caso, o aluno considera corretamente que a força centrípeta é perpendicular ao MCU, no entanto, erra ao colocar que a força centrípeta está voltada para fora da curva e não para dentro.

QUESTÃO 122 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno não entende que o volume de água é maior no estado sólido, portanto a adição do bloco de gelo faz com que o nível aumente mais do que adição de água líquida.

B) INCORRETA

O aluno não percebe que o derretimento do gelo faz com que a quantidade de água líquida aumente em relação ao valor inicial, aumentando também o volume.

C) CORRETA

Como a água no estado sólido possui um volume maior que no estado líquido, a adição de gelo faz com que seu volume aumente; porém, quando o gelo se torna água líquida, a variação de volume é desprezível.

D) INCORRETA

O aluno assume que a água se comporta como a maioria das substâncias, em que o volume no estado sólido é menor que no estado líquido em razão da aproximação das partículas e assume que o gelo não causará alteração significativa no volume, quando na verdade o correto é o oposto disso.

E) INCORRETA

O aluno entende que a adição de gelo provocará um aumento significativo de volume, mas ignora que, quando o gelo derrete e passa para o estado líquido a variação de volume é mínima.

QUESTÃO 123 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, ao selecionar esta alternativa, entende que os fones de ouvido ajudam a manter o celular mais afastado do rosto, porém não considera que a mão ainda está em contato com o aparelho, o que implica uma distância mínima entre o corpo e o aparelho com exposição à radiação.

B) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, entende que os fones de ouvido ajudam a manter o celular mais afastado do rosto, porém não considera que no bolso da calça o aparelho celular ainda estará próximo ao corpo, o que aumenta a exposição à radiação.

C) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, considera de forma correta o fato de utilizar fones *bluetooth*, porém desconsidera a proximidade do aparelho com o corpo estando o celular no bolso da camisa.

D) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, entende que a distância criada entre o aparelho e o ouvido é suficiente para diminuir a radiação, porém esquece de considerar as mãos em contato.

E) CORRETA

O aluno conclui, ao comparar as alternativas, que a resposta está mais completa e maximiza a distância do aparelho em relação ao corpo, o que pode ser considerado mais eficiente entre as alternativas apresentadas.

QUESTÃO 124 Resposta E

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

A) INCORRETA

A intensidade sonora é dada por

$$I = \frac{P}{A}$$

em que P é a potência, e A é a área na qual o som se propaga. Nesse caso, seria a área de uma semiesfera. Com isso:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

Caso essa relação seja invertida, pode-se encontrar:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{1}{4}$$

Esse erro pode ser cometido nas operações com fração ou na interpretação do enunciado, resolvendo a razão inversa da pedida.

B) INCORRETA

A intensidade sonora é dada por:

$$I = \frac{P}{A}$$

Considerando a razão inversa daquela pedida no enunciado, levando em conta uma relação linear da forma $I \propto P/r$, tem-se:

$$\frac{I_2}{I_1} = \frac{r_1}{r_2} = \frac{1}{2}$$

C) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida se a interpretação do item tomasse a potência da fonte como o único fator relevante para a intensidade sonora. Dessa forma, a razão entre as intensidades seria 1, independentemente da distância.

Essa confusão pode estar associada a um erro conceitual entre os conceitos de potência e intensidade.

D) INCORRETA

Considerando a intensidade dada por uma relação linear da forma

$$I \propto \frac{P}{r}$$

tem-se:

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{r_2}{r_1} = 2$$

E) CORRETA

A intensidade sonora é dada por

$$I = \frac{P}{A}$$

em que P e A são a potência da fonte e a área na qual o som se propaga, respectivamente. Nesse caso, a área seria a de uma semiesfera. Com isso

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{A_2}{A_1} = \left(\frac{r_2}{r_1}\right)^2$$

Dessa forma:

$$\frac{I_1}{I_2} = 4$$

QUESTÃO 125 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa associa as altas temperaturas e o aspecto visual da luz ao redor do buraco negro ao processo tradicional de combustão. No entanto, o aluno não compreende que o processo de combustão se dá pela reação química de substâncias combustíveis com o gás oxigênio, e, de acordo com o texto-base, a luz que pode ser observada na fotografia é emitida pela matéria sob altas temperaturas e não necessariamente é oriunda de uma transformação química.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa provavelmente compreende o conceito de fissão nuclear e possui algum conhecimento prévio sobre buraco negro. Como um buraco negro é capaz de “fazer desaparecer” matéria, o aluno associa erroneamente esse fato à “degradabilidade” do processo de fissão. No entanto, o aluno não se atenta à informação contida no texto-base de que a luz vista ao redor do buraco negro está associada às altas temperaturas atingidas pelas partículas em movimento ao seu redor e pela consequente emissão de energia, e não a fenômenos interatômicos.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa provavelmente domina o conceito de fusão nuclear e sabe que o fenômeno em questão é responsável pelo brilho das estrelas. No entanto, o aluno não se atenta à informação contida no texto-base de que a luz vista ao redor do buraco negro está associada ao movimento de partículas sob altas temperaturas ao redor do buraco negro, e não a fenômenos interatômicos.

D) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa percebe, pelas informações contidas no texto-base, que o fenômeno em questão está associado ao movimento das partículas sob altas temperaturas. O aluno compreende que toda matéria com uma temperatura maior que o zero absoluto emite radiação oriunda do movimento térmico das partículas eletricamente carregadas que formam a matéria. Essa radiação térmica, por ser capaz de se propagar no vácuo, pode ser detectada pelos telescópios.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que o fenômeno de fluorescência está relacionado à emissão de luz por uma substância, mas não compreende que essa substância não é capaz de emitir luz por si só, sendo necessário que o material seja exposto a uma radiação externa para que a fluorescência ocorra. Além disso, o aluno não se atenta à informação contida no texto-base de que a luz vista ao redor do buraco negro está associada ao movimento de partículas sob altas temperaturas ao seu redor.

QUESTÃO 126 Resposta C

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

A) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno não entendesse o conceito de energia e calculasse a potência utilizada pelas 15 lâmpadas compactas.

B) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso fosse calculada a economia de energia de apenas 1 lâmpada trocada, dessa forma:

$$\Delta E = 8 \cdot 90 = 720 \text{ Wh} = 0,72 \text{ kWh}$$

C) CORRETA

A energia é assim calculada:

$$E = P \cdot \Delta t$$

em que P é a potência e Δt é o intervalo de tempo. Para calcularmos a energia economizada ΔE , pode-se fazer a seguinte relação:

$$\Delta E = n \cdot (P_{\text{antes}} - P_{\text{depois}}) \cdot \Delta t$$

em que n é o número de lâmpadas. Como cada lâmpada fica ligada, em média, 3 horas por dia, então o tempo de operação das lâmpadas ao longo de 30 dias é de 90 horas. Dessa forma:

$$\Delta E = 15 \cdot (20 - 12) \cdot 90 \Rightarrow$$

$$\Delta E = 10800 \text{ Wh} \Rightarrow$$

$$\Delta E = 10,8 \text{ kWh}$$

D) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso fosse considerado apenas o consumo das lâmpadas de LED. Dessa forma:

$$\Delta E = 15 \cdot 12 \cdot 90 = 16200 \text{ Wh} = 16,2 \text{ kWh}$$

E) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso fosse considerado apenas o consumo de energia das lâmpadas compactas. Teria a ver com a ideia de que se economiza toda a energia que a lâmpada compacta gasta, sem se preocupar com o consumo das lâmpadas de LED.

Dessa forma:

$$\Delta E = 15 \cdot 20 \cdot 90 = 27000 \text{ Wh} = 27 \text{ kWh}$$

QUESTÃO 127 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, ao selecionar esta alternativa, acredita que as descargas elétricas são geradas pelo aumento do campo magnético da Terra, associando a existência do campo magnético terrestre com o fenômeno descrito.

B) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, interpreta que as cargas elétricas positivas e negativas estão na nuvem, possibilitando a geração de corrente elétrica nela.

C) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, entende que deve existir uma resistência no ar entre as nuvens e o solo, porém conclui que essa característica é a causa das descargas elétricas.

D) CORRETA

O aluno entende que as cargas elétricas positivas e negativas estão em lados opostos das nuvens e do solo, o que gera um campo elétrico entre elas, sendo que com o aumento da intensidade deste campo ocorrem as descargas elétricas.

E) INCORRETA

O aluno, ao selecionar esta alternativa, acredita que a força eletromotriz é gerada pela variação do campo elétrico e não pela variação do campo magnético.

QUESTÃO 128 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função éter.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função álcool.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função cetona.

D) CORRETA

Formol é uma solução aquosa de formaldeído (metanal), em regra diluída a 45%. Essa substância apresenta o grupo carbonila na extremidade da cadeia carbônica, o que caracteriza a função orgânica dos aldeídos.

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa não compreende que o formol pertence à função aldeído e não à função ácido carboxílico.

QUESTÃO 129 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

As células que promovem imunidade não são os chamados glóbulos vermelhos, mas sim o grupo chamado glóbulos brancos. A multiplicação destes últimos é estimulada pela injeção de partículas do antígeno.

B) INCORRETA

Para a multiplicação dos vírus dentro das plantas, houve a necessidade de realizar a mutação para a combinação do vírus humano com o vírus vegetal. No entanto, além de isso não provocar a imunidade nos humanos, a mutação não ocorreu de maneira espontânea. Essa mutação foi provocada.

C) INCORRETA

A resposta imunológica nos humanos é, na verdade, estimulada pela presença de antígenos do vírus da poliomielite e não suprimida.

D) CORRETA

Assim como qualquer vacina, esta vacina contra a poliomielite imuniza os seres humanos pela injeção de antígenos do vírus para provocar resposta imunológica. Ou seja, a vacina é um estímulo à produção de anticorpos contra os vírus.

E) INCORRETA

As plantas não produzem anticorpos contra o vírus. O papel delas nesse processo é multiplicar os antígenos do vírus da poliomielite. Os anticorpos são produzidos pelos humanos.

QUESTÃO 130 Resposta B

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

A) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida caso o aluno substituísse o valor da resistência por $100\,000\ \Omega$, considerando uma situação da pele seca:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{100\,000} = 1,2\ \text{mA}$$

B) CORRETA

A corrente é dada pela primeira lei de Ohm:

$$I = \frac{V}{R}$$

Substituindo os valores:

$$I = \frac{120}{1\,000} = 120 \cdot 10^{-3} = 120\ \text{mA}$$

C) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida, caso o aluno usasse a primeira lei de Ohm de forma invertida:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{1\,000}{120} \approx 8,3\ \text{A}$$

D) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida, caso o aluno usasse a primeira lei de Ohm de forma invertida e com a resistência da pele seca:

$$I = \frac{R}{V} = \frac{100\,000}{120} \cong 833 \text{ A}$$

E) INCORRETA

Esta alternativa poderia ser escolhida, caso o aluno errasse no sinal da potência de 10 ao dividir a resistência:

$$I = \frac{V}{R} = \frac{120}{1\,000} = 120 \cdot 10^3 \text{ A} = 120 \text{ kA}$$

QUESTÃO 131 Resposta E

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 selecionou esta alternativa consegue identificar sítios polares e apolares na estrutura da celulose e conclui, corretamente, que o composto é anfifílico. No entanto, a característica inovadora apontada no texto-base não é a estabilidade do fertilizante, mas, sim, a sua liberação lenta no meio.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa é capaz de identificar os sítios polares na estrutura da celulose, nos quais haverá interações intermoleculares com a água do meio. Apesar de essa interação de fato ocorrer, a celulose é um composto insolúvel, o que justifica seu uso como matriz para o fertilizante, conforme descrito no enunciado. Além disso, o aluno não compreende que, se o contato do fertilizante com a água for totalmente impedido, ele não estará disponível para ser absorvido pelas plantas.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que o uso de um composto solúvel em água facilita a interação entre o fertilizante e o meio; porém esse efeito resulta em uma liberação mais rápida desse composto, justamente o oposto da vantagem descrita no enunciado.

D) INCORRETA

O aluno tem em mente o senso comum de matriz polimérica e acredita que, por ser um polímero natural, a celulose pôde ser utilizada na aplicação descrita. No entanto, o fato de ser polímero não é suficiente para justificar o uso da celulose, já que nem todos os polímeros são insolúveis em água.

E) CORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa compreende que a principal propriedade da celulose que torna possível seu uso para a aplicação em questão é a insolubilidade em água. Caso contrário, a matriz seria desfeita em contato com a água do solo e o fertilizante prontamente liberado. Essa propriedade da celulose poder ser deduzida com base na aplicação descrita no enunciado e também pelo fato de que esse composto é o principal constituinte da parede celular das plantas e que, por isso, deve ser insolúvel.

QUESTÃO 132 Resposta E

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 os antibióticos matam as bactérias, e não os vírus.

B) INCORRETA

O aluno interpretou incorretamente o texto-base, em que consta que não é infecção em si que causa a sepse.

C) INCORRETA

O aluno interpretou equivocadamente o texto-base, em que consta que durante a sepse a resposta imunológica do organismo é exagerada e não específica a uma região do corpo.

D) INCORRETA

O aluno não compreende que os linfócitos são um dos diversos tipos de célula de defesa do organismo e pertencem a um grupo de células chamadas de leucócitos, ou glóbulos brancos. A reação desencadeada por essas células por si só não desenvolve a sepse, mas, sim, sua reação exagerada no organismo.

E) CORRETA

O aluno interpretou corretamente o texto-base, em que consta que o grande problema da sepse não é a infecção em si, mas a resposta imunológica exagerada. Além disso, o aluno compreende corretamente que os monócitos e os macrófagos são células de defesa presentes no sistema imunológico.

QUESTÃO 133 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 identifica acertadamente os eletrodos dessa reação, calcula acertadamente a diferença de potencial da pilha formada e se atenta, adequadamente, em considerar a montagem em série das pilhas, gerando uma diferença de potencial total 5 vezes maior dado à característica desses sistemas.

B) INCORRETA

O aluno identifica acertadamente os eletrodos dessa reação, calcula corretamente a diferença de potencial da pilha formada, mas não se atenta em considerar a montagem em série das pilhas, ou não compreende que em sistemas em série a diferença de potencial de todas as pilhas é somada.

C) INCORRETA

O aluno identifica acertadamente os eletrodos dessa reação, mas calcula de forma incorreta a diferença de potencial da pilha. Com isso, mesmo compreendendo que em um sistema em série há o somatório das diferenças de potencial individuais, o valor encontrado é incorreto.

D) INCORRETA

O aluno identifica incorretamente os eletrodos dessa reação, chegando a um valor negativo de diferença de potencial para a pilha, o que é incoerente. Além disso, não se atenta em considerar a montagem em série das pilhas, ou não compreende que em sistemas em série a diferença de potencial de todas as pilhas é somada.

E) INCORRETA

O aluno identifica incorretamente os eletrodos dessa reação, chegando a um valor negativo de diferença de potencial para a pilha, o que é incoerente. Entretanto, se atenta, corretamente, em considerar a montagem em série das pilhas, gerando uma diferença de potencial total 5 vezes maior dado à característica desses sistemas.

QUESTÃO 134 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, em vez de considerar o circuito em série, admite que está em paralelo. Assim, ele realiza a resistência equivalente de $\frac{10000 \cdot 5000}{10000 + 5000} \rightarrow 3333,3 \Omega$, $\frac{5}{3333,3} = I \rightarrow I = 0,0015 \text{ A}$. Assim, para achar a queda de tensão no primeiro resistor, tem-se de fazer $5 - (0,0015 \cdot 5000) = -2,5$.

B) INCORRETA

O aluno acredita que, devido ao ponto de saída, toda a tensão é perdida no LDR, acreditando assim que, depois da primeira resistência, o valor da tensão é de 0 V.

C) INCORRETA

Considerando que a saída se posiciona entre um resistor de $5 \text{ k}\Omega$ e um de $10 \text{ k}\Omega$ e que todos estão em série, é necessário achar a queda de tensão no primeiro resistor. Para isso, é preciso achar a corrente do circuito, como $V = RI$. Como o circuito está em série, tem-se: $5 = (5000 + 10000)I$, logo $\frac{5}{15000} = I \rightarrow I = 0,3 \text{ mA}$. Assim, para achar a queda de tensão

no primeiro resistor tem-se: $5 - (0,3 \text{ m} \cdot 5000) = 3,5 \text{ V}$, logo a tensão no segundo resistor é $1,5 \text{ V}$. Nesse caso, o aluno marca esta alternativa, pois acredita que a queda de tensão na saída deve ser calculada de baixo para cima, ou seja, do resistor de $10 \text{ k}\Omega$ para o ponto de saída, achando $1,5 \text{ V}$.

D) CORRETA

Considerando que a saída se posiciona entre um resistor de $5 \text{ k}\Omega$ e um de $10 \text{ k}\Omega$ e que todos estão em série, é necessário achar a queda de tensão no primeiro resistor. Para isso é preciso achar a corrente do circuito, como $V = RI$. Como o circuito está em série, tem-se: $5 = (5000 + 10000)I$, logo $\frac{5}{15000} = I \rightarrow I = 0,3 \text{ mA}$. Assim, para achar a queda de tensão, tem-se: $5 - (0,3 \text{ mA} \cdot 5000) = 3,5 \text{ V}$.

E) INCORRETA

O aluno poderia pensar que por existir uma saída no meio do circuito não existiria corrente e que, assim, a tensão na "saída" seria a mesma da fonte de 5 V .

QUESTÃO 135 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 não compreende que o hormônio estimulante da tireoide (TSH) é produzido pela hipófise. Provavelmente, o aluno, equivocadamente, considerou que esse hormônio é produzido pela tireoide.

B) CORRETA

Somente a tireoide produz a tiroglobulina, como mencionado no texto-base. Assim, se ainda forem detectados níveis dessa glicoproteína após a retirada total dessa glândula, isso indica a presença de possíveis células metastáticas da tireoide pelo organismo.

C) INCORRETA

O aluno não compreende que a tireoide é responsável pela produção dos hormônios tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4) e que, com a retirada dessa glândula, esses hormônios deixaram de ser produzidos.

D) INCORRETA

O aluno não compreende que o iodo seria necessário para a síntese de tri-iodotironina (T3) e tiroxina (T4) pela tireoide e que, como houve a retirada total dessa glândula, não haverá mais a produção desses hormônios.

E) INCORRETA

O aluno não compreende que o hormônio folículo-estimulante (FSH) é produzido pela hipófise e não tem relação com a tireoide.

MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Questões de 136 a 180

QUESTÃO 136

Resposta A

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

A) CORRETA

Analisando o gráfico, pode-se perceber que, até 12 km, a melhor opção para Pamela será o aplicativo A e, após 12 km, a melhor opção será o aplicativo B. Logo, como Pamela percorreu 17 km, a melhor opção foi o aplicativo B, pagando assim R\$ 14,00.

B) INCORRETA

O aluno não percebeu que a melhor opção seria o aplicativo B, calculando assim o custo de 17 km no aplicativo A.

C) INCORRETA

O aluno utilizou os dados do enunciado e calculou o valor das corridas, esquecendo-se de aplicar os descontos fornecidos.

D) INCORRETA

O aluno inverteu os eixos cartesianos olhando o eixo das ordenadas (y) como quilometragem e o eixo das abscissas (x) como o valor pago, concluindo assim o pagamento de R\$ 24,00 no aplicativo B.

E) INCORRETA

O aluno não compreende a ideia de valor fixo e valor variável, juntando-os:

$$A: F(x) = (10 + 1)x$$

$$B: G(x) = (9,00 + 0,50)x$$

E chegou à conclusão de que o valor mais baixo seria do aplicativo B, pagando assim R\$ 11,50.

QUESTÃO 137

Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa, além de inverter a ordem dos ciclistas, calculou a relação entre as distâncias D percorridas por cada um deles:

$$\frac{D_B}{D_A} = \frac{5 \text{ km}}{10 \text{ km}} = \frac{1}{2}$$

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa, além de inverter a ordem dos ciclistas, calculou a relação entre os diâmetros d da roda de cada bicicleta:

$$\frac{d_B}{d_A} = \frac{40 \text{ cm}}{60 \text{ cm}} = \frac{2}{3}$$

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa inverteu a ordem dos ciclistas e calculou a relação entre o número de voltas efetuadas pelas rodas da bicicleta do ciclista B e o número de voltas efetuadas pelas rodas da bicicleta do ciclista A:

$$\frac{V_B}{V_A} = \frac{3}{4}$$

D) CORRETA

Para saber o número de voltas V que cada roda efetuou, é necessário dividir a distância percorrida por cada ciclista pelo comprimento da circunferência da roda de sua bicicleta. Sendo d o diâmetro da roda, tem-se que a relação entre V_A e V_B é:

$$\frac{V_A}{V_B} = \frac{\frac{10 \text{ km}}{\pi d_A}}{\frac{5 \text{ km}}{\pi d_B}} = \frac{\frac{10 \cdot 10^5 \text{ cm}}{3,14 \cdot 60 \text{ cm}}}{\frac{5 \cdot 10^5 \text{ cm}}{3,14 \cdot 40 \text{ cm}}} = \frac{10 \cdot 10^5 \text{ cm}}{3,14 \cdot 60 \text{ cm}} \cdot \frac{3,14 \cdot 40 \text{ cm}}{5 \cdot 10^5 \text{ cm}} = \frac{2 \cdot 4}{6 \cdot 3} = \frac{4}{3}$$

E) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa calculou a relação entre os diâmetros d da roda de cada bicicleta:

$$\frac{d_A}{d_B} = \frac{60 \text{ cm}}{40 \text{ cm}} = \frac{3}{2}$$

QUESTÃO 138 Resposta C

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

A) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou que a taxa embutida no valor da etiqueta, em relação ao preço real dos produtos, seria um valor dado em porcentagem e selecionou a alternativa que continha a porcentagem apresentada no texto-base.

B) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou corretamente que o preço real dos produtos é a quantia paga pelo método I, ou seja, com 10% de desconto sobre o valor da etiqueta:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{etiqueta}} - 10\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = 90\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = \frac{90}{100} \cdot P_{\text{etiqueta}}$$

Dessa forma, a relação entre o preço da etiqueta e o preço real dos produtos é de:

$$\frac{P_{\text{etiqueta}}}{P_{\text{real}}} = \frac{P_{\text{etiqueta}}}{\frac{90}{100} \cdot P_{\text{real}}} = \frac{100}{90} = 1,1$$

Como o preço da etiqueta é a quantia paga pelo método II, ou seja, o valor real do produto acrescido da taxa embutida, tem-se:

$$P_{\text{etiqueta}} = P_{\text{real}} + \text{taxa} \cdot P_{\text{real}} \Rightarrow$$

$$\text{taxa} = \frac{P_{\text{etiqueta}} - P_{\text{real}}}{P_{\text{real}}} \Rightarrow$$

$$\text{taxa} = \frac{P_{\text{etiqueta}}}{P_{\text{real}}} - \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{real}}} \Rightarrow$$

$$\text{taxa} = 1,1 - 1$$

Ao fazer a aproximação do valor encontrado para a taxa, o aluno não considera casas decimais o suficiente e estima que o valor estará entre 10% e 11%.

C) CORRETA

Segundo as informações do texto, o preço real dos produtos é a quantia paga pelo método I, ou seja, com 10% de desconto sobre o valor da etiqueta:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{etiqueta}} - 10\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = 90\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = \frac{90}{100} \cdot P_{\text{etiqueta}}$$

Dessa forma, a relação entre o preço da etiqueta e o preço real dos produtos é de:

$$\frac{P_{\text{etiqueta}}}{P_{\text{real}}} = \frac{P_{\text{etiqueta}}}{\frac{90}{100} \cdot P_{\text{etiqueta}}} = \frac{100}{90} = 1,1$$

Como o preço da etiqueta é a quantia paga pelo método II, ou seja, o valor real do produto acrescido da taxa embutida, tem-se:

$$P_{\text{etiqueta}} = P_{\text{real}} + \text{taxa} \cdot P_{\text{real}} \Rightarrow$$

$$\text{taxa} = \frac{P_{\text{etiqueta}} - P_{\text{real}}}{P_{\text{real}}} \Rightarrow$$

$$\text{taxa} = \frac{P_{\text{etiqueta}}}{P_{\text{real}}} - \frac{P_{\text{real}}}{P_{\text{real}}} \Rightarrow$$

$$\text{taxa} = 1,1 - 1 \Rightarrow$$

$$\text{taxa} \approx 0,111 = 11,1\%$$

Portanto, em relação ao preço real do produto, conclui-se que nos preços das etiquetas já está embutida uma taxa com valor entre 11% e 12%.

D) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou corretamente que o preço real dos produtos é a quantia paga pelo método I, ou seja, com 10% de desconto sobre o valor da etiqueta:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{etiqueta}} - 10\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = 90\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = \frac{90}{100} \cdot P_{\text{etiqueta}}$$

Mas, ao encontrar essa relação, o aluno assume que a taxa embutida nos preços das etiquetas, em relação ao preço real do produto, é o valor de $\frac{90}{100} = 90\%$.

E) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou corretamente que o preço real dos produtos é a quantia paga pelo método I, ou seja, com 10% de desconto sobre o valor da etiqueta:

$$P_{\text{real}} = P_{\text{etiqueta}} - 10\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = 90\% \cdot P_{\text{etiqueta}} \Rightarrow$$

$$P_{\text{real}} = \frac{90}{100} \cdot P_{\text{etiqueta}}$$

Dessa forma, a relação entre o preço da etiqueta e o preço real dos produtos é de:

$$\frac{P_{\text{etiqueta}}}{P_{\text{real}}} = \frac{P_{\text{etiqueta}}}{\frac{90}{100} \cdot P_{\text{etiqueta}}} = \frac{100}{90} = 1,1$$

Mas, ao encontrar essa relação, o aluno assume que a taxa embutida nos preços das etiquetas, em relação ao preço real do produto, é o valor de $1,1 = 1,11... \approx 111\%$.

QUESTÃO 139 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 100 m^2 equivalem a 1 km^2 .

B) INCORRETA

O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 1000 m^2 equivalem a 1 km^2 .

C) INCORRETA

O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 10000 m^2 equivalem a 1 km^2 .

D) INCORRETA

O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã, mas erra na conversão da medida da área desmatada de km^2 para m^2 . Ele considerou que 100000 m^2 equivalem a 1 km^2 .

E) CORRETA

O aluno calcula corretamente a área do novo gramado do Maracanã e sabe que a conversão de m^2 para km^2 é de 1000000 de m^2 por km^2 . Área desmatada: $4000 \text{ km}^2 = 4000000000 \text{ m}^2$. Área do Maracanã com as novas medidas: $105 \cdot 68 = 7140 \text{ m}^2$. Assim, a área desmatada da Floresta Amazônica, segundo o texto, é de aproximadamente $4000000000 \div 7140 \approx 560224$ campos, ou seja, aproximadamente 560000 campos.

QUESTÃO 140 Resposta D

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

A) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou que a quantidade de brasileiros que admitem não se preparar para a hora de se aposentar era de 4 em cada 10, e não 6 em cada 10. Além disso, errou ao considerar que o total de entrevistados da pesquisa era 320, chegando a:

$$\frac{4}{10} \cdot 320 = 128$$

E conclui que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é 128.

B) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou corretamente que 6 em cada 10 brasileiros admitem não se preparar para a hora de se aposentar, mas errou ao considerar que o total de entrevistados da pesquisa era 320, chegando a:

$$\frac{6}{10} \cdot 320 = 192$$

E concluiu que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é 192.

C) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno inverteu a proporção de brasileiros que admitem não se preparar para a hora de se aposentar com aquela respectiva ao número de brasileiros que tomam ações concretas para se preparar para essa fase.

Apesar disso, considerou corretamente que, na pesquisa realizada, a quantidade de pessoas que afirmou se preparar para a aposentadoria é de, aproximadamente, 320. E chegou à quantidade T do total de entrevistados através da relação:

$$\frac{6}{10} = \frac{320}{T} \Rightarrow 6T = 10 \cdot 320 \Rightarrow T = \frac{3200}{6} \Rightarrow T \cong 533$$

E concluiu que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é:

$$\frac{4}{10} \cdot 533 \cong 213$$

D) CORRETA

Segundo as informações do texto, 6 em cada 10 brasileiros admitem não se preparar para a hora de se aposentar, ou seja, 4 em cada 10 brasileiros tomam ações concretas para se preparar para esta fase.

Além disso, sabe-se que, na pesquisa realizada, a quantidade de pessoas que afirmou se preparar para a aposentadoria é de, aproximadamente, 320. Logo, a quantidade T do total de entrevistados é dada pela relação:

$$\frac{4}{10} = \frac{320}{T} \Rightarrow 4T = 10 \cdot 320 \Rightarrow T = \frac{3200}{4} \Rightarrow T = 800$$

Dessa forma, o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é:

$$\frac{6}{10} \cdot 800 = 480$$

E) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou corretamente que, se 6 em cada 10 brasileiros admitem não se preparar para a hora de se aposentar, então 4 em cada 10 brasileiros tomam ações concretas para se preparar para essa fase.

Além disso, considerou que, na pesquisa realizada, a quantidade de pessoas que afirmou se preparar para a aposentadoria é de, aproximadamente, 320. E chegou à relação:

$$\frac{4}{10} = \frac{320}{T} \Rightarrow 4T = 10 \cdot 320 \Rightarrow T = \frac{3200}{4} \Rightarrow T = 800$$

E concluiu que o número aproximado de entrevistados que afirmaram não se preparar para a aposentadoria é 800.

QUESTÃO 141 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno confunde centavos com real, marcando o número de moedas de 1 real em 1996.

B) INCORRETA

O aluno confunde o ano e marca o número de moedas de 1 centavo em 1994.

C) INCORRETA

O aluno confunde a moeda e marca o número de moedas de 10 centavos em 1996.

D) CORRETA

Analisando o gráfico, verifica-se que, em 1996, o número de moedas de 1 centavo em circulação era, aproximadamente, 1 500 000 000.

E) INCORRETA

O aluno confunde o ano e marca o número de moedas de 1 centavo em 1997.

QUESTÃO 142 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno considera que pode fazer apenas uma única sequência, independentemente.

B) INCORRETA

O aluno, por falta de atenção, pode inverter a quantidade de acertos de 4 e 5 números para 5 e 4 números.

C) CORRETA

As combinações devem ser realizadas com a fórmula $C_{n,p} = \frac{n!}{p!(n-p)!}$.

Para os acertos de combinações de 5 números, tem-se: $C_{6,5} = \frac{6!}{5!(6-5)!} = 6$ combinações.

Para os acertos de combinações de 4 números, tem-se: $C_{6,4} = \frac{6!}{4!(6-4)!} = 15$ combinações.

D) INCORRETA

O aluno pode utilizar a fórmula simples $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$ e ainda inverter a ordem da resposta de acertos de 4 e 5 números para 5 e 4 números.

E) INCORRETA

O aluno pode utilizar a fórmula de arranjo simples $A_{n,p} = \frac{n!}{(n-p)!}$.

QUESTÃO 143 Resposta A

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

A) CORRETA

Como um quarto do terreno deve ser destinado à plantação de abóboras, tem-se: $480 - \frac{480}{4} = 360$. Como dois quintos desse terreno serão destinados aos animais, três quintos serão destinados a João e Marta. Então $\frac{3 \cdot 360}{5} = 216$. Portanto, cada filho ficará com $\frac{216}{2} = 108 \text{ m}^2$.

B) INCORRETA

Considera-se simplesmente o terreno destinado à plantação de abóboras, ou seja, faz-se $\frac{480}{4} = 120 \text{ m}^2$.

C) INCORRETA

Como um quarto do terreno deve ser destinado à plantação de abóboras, tem-se: $480 - \frac{480}{4} = 360$. Como dois quintos desse terreno serão destinados aos animais, três quintos serão destinados a João e Marta. Então $\frac{3 \cdot 360}{5} = 216$. Entretanto, subtrai-se esse valor da área total do terreno separado das plantações de abóbora, ou seja, faz-se $360 - 216 = 144 \text{ m}^2$.

D) INCORRETA

Como um quarto do terreno deve ser destinado à plantação de abóboras, tem-se: $480 - \frac{480}{4} = 360$. Como dois quintos desse terreno serão destinados aos animais, três quintos serão destinados a João e Marta. Então $\frac{3 \cdot 360}{5} = 216$. Entretanto, não se divide esse valor por dois, considerando que o terreno será repartido igualmente entre os dois filhos.

E) INCORRETA

Considera-se simplesmente o restante do terreno que não está destinado à plantação de abóboras, ou seja, $480 - \frac{480}{4} = 360$.

QUESTÃO 144 Resposta A

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

A) CORRETA

O segmento AB foi dividido nos segmentos AC e CB, sendo as medidas, respectivamente, x e y com $x > y$. Agora, fazendo cada operação descrita no texto-base:

“o segmento mais longo da reta dividida pelo segmento menor”, matematicamente: $\frac{x}{y}$;

“seja igual à reta completa dividida pelo segmento mais longo”, matematicamente: $\frac{x}{y} = \frac{1}{x}$ pela propriedade simétrica, tem-se $\frac{1}{x} = \frac{x}{y}$.

Note que a reta completa é $x + y$, mas como é dado que tal reta vale 1, então, no segundo membro da equação, colocou-se 1 ao invés de $x + y$.

B) INCORRETA

Considera-se corretamente a fração do lado esquerdo da equação, mas trocam-se os valores do segmento de maior lado, considerando que o segmento de comprimento y tem o valor.

C) INCORRETA

Considera-se corretamente a fração do lado direito da equação, mas, em vez de escrever $x + y = 1$, considera-se $x + y + x = 1 + x$.

D) INCORRETA

Considera-se corretamente a fração do lado direito da equação, mas troca-se a ordem da divisão na fração do lado esquerdo, fazendo $\frac{x}{1}$ em vez de $\frac{1}{x}$.

E) INCORRETA

Considera-se corretamente a fração do lado esquerdo da equação, mas no lado direito faz-se $x - y$ em vez de $x + y = 1$.

QUESTÃO 145 Resposta D**Habilidade:** H23 – Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

A) INCORRETA

O aluno observa que o período está 20% maior do que deveria ser e por isso conclui que o comprimento deve ser aumentado em 20%. Assim, se o comprimento inicial é de 0,4, ele deverá aumentar $\frac{2}{5} \cdot 20\% = \frac{2}{25}$ m.

B) INCORRETA

O aluno encontra que o comprimento inicial é de $\frac{5}{18}$ m e que o comprimento final é de $\frac{2}{5}$ m. Assim, subtrai os comprimentos e entende que ele deve aumentar $\frac{11}{90}$ m.

C) INCORRETA

O aluno observa que o período está 20% maior do que deveria ser e por isso conclui que o comprimento deve ser reduzido em 20%. Assim, se o comprimento inicial é de 0,4, ele deverá diminuir $\frac{2}{5} \cdot 20\% = \frac{2}{25}$ m.

D) CORRETA

Inicialmente, observou-se que o período do relógio é de $\frac{72}{60} = 1,2$ segundo. Isso significa que o período está 20% maior do que deveria ser. Analisando os dados apresentados e substituindo os valores na fórmula para encontrar o comprimento inicial do pêndulo, tem-se: $T_0 = 2\pi \sqrt{\frac{l_0}{g}} \rightarrow 1,2 = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{l_0}{10}} \rightarrow 0,2 = \sqrt{\frac{l_0}{10}} \rightarrow 0,04 = \frac{l_0}{10} \rightarrow l_0 = 0,4 = \frac{2}{5}$ m. Para que o período seja de 1 segundo, tem-se: $T_f = 2\pi \sqrt{\frac{l_f}{g}} \rightarrow 1 = 2 \cdot 3 \cdot \sqrt{\frac{l_f}{10}} \rightarrow \frac{1}{6} = \sqrt{\frac{l_f}{10}} \rightarrow \frac{1}{36} = \frac{l_f}{10} \rightarrow l_f = \frac{10}{36} = \frac{5}{18}$ m. Assim, para consertar o relógio, deve-se reduzir o comprimento em $\frac{2}{5} - \frac{5}{18} = \frac{36 - 25}{90} = \frac{11}{90}$ m.

E) INCORRETA

O aluno encontra o comprimento para que o pêndulo oscile em 1 segundo, mas não analisa o que foi pedido no enunciado e apenas marca a alternativa que contém esse valor $\left(\frac{5}{18} \text{ m}\right)$.

QUESTÃO 146 Resposta B**Habilidade:** H08 – Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma.

A) INCORRETA

O aluno, ao efetuar o cálculo de divisão para descobrir a quantidade necessária de caminhões, pode esquecer-se do resto da divisão.

$42785 : 10000 = 4$, com resto 2785.

B) CORRETA

Para o cálculo do volume total da piscina, há a necessidade de efetuar cálculos separados das duas áreas da piscina.

Volume da área menor (circular): $V_c = \frac{(\pi \cdot r^2 \cdot h)}{2} = \frac{(3,14 \cdot 1^2 \cdot 0,5)}{2} = \frac{1,57}{2} = 0,785 \text{ m}^3$

Volume da área maior (prisma): $V_p = \frac{(B + b) \cdot h}{2} \cdot l = \frac{(2 + 1) \cdot 7 \cdot 4}{2} = \frac{3 \cdot 7 \cdot 4}{2} = \frac{84}{2} = 42 \text{ m}^3$

Soma dos volumes: $V_t = 0,785 + 42 = 42,785 \text{ m}^3$

Transformando m^3 em litros, tem-se $42,785 \cdot 1000 = 42785$ litros.

Portanto seriam necessários 5 caminhões-pipa com capacidade de 10000 litros para encher a piscina por completo.

$42785 : 10000 = 4$, com resto 2785, ou seja, 5 caminhões.

C) INCORRETA

O aluno, ao efetuar o cálculo dos volumes, pode não se atentar à necessidade da divisão por 2 em ambos os volumes.

Volume da área menor (circular): $V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 1^2 \cdot 0,5 = 1,57 \text{ m}^3$

Volume da área maior (prisma): $V_p = (B + b) \cdot h \cdot l = (2 + 1) \cdot 7 \cdot 4 = 3 \cdot 7 \cdot 4 = 84 \text{ m}^3$

Soma dos volumes: $V_t = 1,57 + 84 = 85,57 \text{ m}^3$

D) INCORRETA

O aluno pode efetuar corretamente o cálculo do volume das áreas da piscina, mas, ao efetuar a transformação de m^3 para litros, considerar 10000 litros por m^3 .

E) INCORRETA

O aluno, ao efetuar o cálculo dos volumes, pode não se atentar à necessidade da divisão por 2 em ambos os volumes.

Volume da área menor (circular): $V_c = \pi \cdot r^2 \cdot h = 3,14 \cdot 1^2 \cdot 0,5 = 1,57 \text{ m}^3$

Volume da área maior (prisma): $V_p = (B + b) \cdot h \cdot l = (2 + 1) \cdot 7 \cdot 4 = 3 \cdot 7 \cdot 4 = 84 \text{ m}^3$

Soma dos volumes: $V_t = 1,57 + 84 = 85,57 \text{ m}^3$

E, ainda, considerar o cálculo de 10 000 litros por m^3 .

QUESTÃO 147 Resposta C

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 corretamente a altura do triângulo, mas não soma com a altura da parede. Além disso, considera que a distância pedida é a hipotenusa do triângulo.

B) INCORRETA

O aluno calcula corretamente a altura do triângulo, mas não soma com a altura da parede. Calcula corretamente a projeção do cateto.

C) CORRETA

O aluno calcula a hipotenusa, encontrando 5 m. Para a altura do triângulo, faz $5h = 3 \cdot 4$, encontrando 2,4. Soma esse valor com a altura da parede, chegando a 7,4 m. Em seguida, encontra a projeção do cateto. Sendo x a projeção do cateto

CA sobre a hipotenusa, $3^2 = 5x$, $x = \frac{9}{5} = 1,8 \text{ m}$, que deve ser a distância da escora até a parede que contém o vértice A.

D) INCORRETA

O aluno calcula a hipotenusa, encontrando 5 m. Para a altura do triângulo, faz $5h = 3 \cdot 4$, encontrando 2,4. Soma esse valor com a altura da parede, chegando a 7,4 m. Porém entende que a distância da escora ao ponto A é o próprio cateto.

E) INCORRETA

O aluno calcula a hipotenusa e soma com a altura do galpão, acreditando achar a altura da escora. Quanto à distância, entende que é o próprio cateto.

QUESTÃO 148 Resposta C

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

A) INCORRETA

Apenas lembrou de tirar a idade de Miranda e dividiu pelos 24 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow \sum \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 - 34}{24} \Rightarrow \text{Nova média} = 25,9 \text{ anos.}$$

B) INCORRETA

Apenas lembrou de tirar a idade de Miranda e dividiu pelos 23 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow \sum \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 - 34}{23} \Rightarrow \text{Nova média} = 27 \text{ anos.}$$

C) CORRETA

$$\text{Média} = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow \sum \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 - 34 + 30}{23} \Rightarrow \text{Nova média} = 28,3 \text{ anos.}$$

D) INCORRETA

Apenas lembrou de acrescentar a idade de Dedé e dividiu pelos 24 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow \sum \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 + 30}{24} \Rightarrow \text{Nova média} = 28,6 \text{ anos.}$$

E) INCORRETA

Apenas lembrou de acrescentar a idade de Dedé e dividiu pelos 23 jogadores:

$$\text{Média} = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow 28,5 = \frac{\sum \text{Idades}}{23} \Rightarrow \sum \text{Idades} = 655,5 \Rightarrow \text{Nova média} = \frac{655,5 + 30}{23} \Rightarrow \text{Nova média} = 29,8 \text{ anos.}$$

QUESTÃO 149 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno, ao ler a informação “duplica-se a cada 20 minutos”, entende que a colônia de 10 000 duplicará em 20 minutos, sem considerar a desinfecção com álcool gel.

B) CORRETA

Se o álcool gel elimina 99,9% das bactérias, significa que 0,1% sobreviverá; portanto, para uma colônia de 10 000 bactérias ALFA após a aplicação de álcool gel, sobreviverão 10 bactérias. Essas bactérias se duplicam a cada 20 minutos.

Para determinar quando a quantidade de bactérias voltará a ser 100 000, pode-se considerar a progressão geométrica de razão 2 em que o primeiro termo é 10 (ou seja, 10, 20, 40, ...) e determinar o valor de n para que an seja 10 000.

Assim,

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$10\,000 = 10 \cdot 2^{n-1}$$

$$1\,000 = 2^{n-1}$$

$$\log 1\,000 = \log 2^{n-1}$$

$$3 = (n-1) \cdot 0,3$$

$$n-1 = 10$$

$$n = 11$$

Como o valor de $\log 2$ foi aproximado, o valor de n também foi.

É preciso compreender que, na posição $n = 11$, tem-se a quantidade aproximada de bactérias e não o período em que se chegará a essa quantidade. Se a cada 20 minutos as bactérias se duplicam, isso significa que em $11 - 1 = 10$ intervalos de 20 minutos a colônia de bactérias voltará a ter a mesma quantidade ou aproximadamente a mesma quantidade, ou seja, $10 \cdot 20 = 200$ minutos, que correspondem a 3 horas e 20 minutos. Logo, entre 3 e 4 horas a colônia de bactérias terá uma quantidade aproximadamente igual a 10 000 bactérias ALFA.

C) INCORRETA

O aluno considerou que, se o álcool gel elimina 99,9% das bactérias, significa que 0,1% sobreviveria; portanto, para uma colônia de 10 000 bactérias ALFA, após a aplicação de álcool gel, sobreviverão 10 bactérias. Essas bactérias se duplicam a cada 20 minutos.

Para determinar quando a quantidade de bactérias voltará a ser 10 000, considerou a progressão geométrica de razão 2, em que o primeiro termo é 10 (ou seja, 10, 20, 40, ...), e determinou o valor de n para que an seja 10 000.

Assim,

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$10\,000 = 10 \cdot 2^{n-1}$$

$$1\,000 = 2^{n-1}$$

$$\log 1\,000 = \log 2^{n-1}$$

$$3 = (n-1) \cdot 0,3$$

$$n-1 = 10$$

$$n = 11$$

No entanto, considerou 11 períodos de 20 minutos, totalizando 220 minutos, ou 3 horas e 40 minutos.

D) INCORRETA

O aluno considerou que, se o álcool gel elimina 99,9% das bactérias, isso significa que 0,1% sobreviverá; portanto, para uma colônia de 10 000 bactérias ALFA, após a aplicação de álcool gel, sobreviverão 10 bactérias. Essas bactérias se duplicam a cada 20 minutos.

Para determinar quando a quantidade de bactérias voltará a ser 100 000, considerou a progressão geométrica de razão 2, em que o primeiro termo é 10 (ou seja, 10, 20, 40, ...), e determinou o valor de n para que an seja 10 000.

Assim,

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$10\,000 = 10 \cdot 2^{n-1}$$

$$1\,000 = 2^{n-1}$$

$$\log 1\,000 = \log 2^{n-1}$$

No entanto, para finalizar, desconsiderou o valor de $\log 2$.

$$3 = n - 1$$

$$n = 4$$

Assim, considerou que o período seria de 4 horas.

E) INCORRETA

O aluno considerou que, se o álcool gel elimina 99,9% das bactérias, isso significa que 0,1% sobreviverá; portanto, para uma colônia de 10 000 bactérias ALFA, após a aplicação de álcool gel sobreviverão 10 bactérias. Essas bactérias se duplicam a cada 20 minutos.

Para determinar quando a quantidade de bactérias voltará a ser 100 000, considerou a progressão geométrica de razão 2, em que o primeiro termo é 10 (ou seja, 10, 20, 40, ...), e determinou o valor de n para que an seja 10 000.

Assim,

$$a_n = a_1 \cdot q^{n-1}$$

$$10\,000 = 10 \cdot 2^{n-1}$$

$$1\,000 = 2^{n-1}$$

$$\log 1\,000 = \log 2^{n-1}$$

$$3 = (n-1) \cdot 0,3$$

$$n-1 = 10$$

$$n = 11$$

No entanto, considerou que a posição na progressão geométrica em que a quantidade de bactérias atinge 100 000 é o período para que isso ocorra, ou seja, 11 horas.

QUESTÃO 150 Resposta C

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

A) INCORRETA

O valor numérico é a medida aproximada da altura em polegadas, mas não foi realizada a conversão para centímetros.

B) INCORRETA

O valor numérico é a medida aproximada da largura em polegadas.

C) CORRETA

O aluno usa corretamente a proporção de 16 : 9, calcula a altura da televisão em polegadas e converte a medida para centímetros. Os cálculos realizados são, considerando l a medida da largura e h a medida da altura da televisão:

$$\frac{l}{h} = \frac{16}{9}$$

$$l = \frac{16h}{9}$$

$h^2 + \left(\frac{16h}{9}\right)^2 = 42^2 \Rightarrow h \approx 20,54$ polegadas. Como cada polegada vale 2,54 cm, tem-se que a altura da televisão mede, aproximadamente, 52,2 cm.

D) INCORRETA

O aluno usa a proporção de 16 : 9 erroneamente para calcular a largura da televisão em polegadas e converte para centímetros.

E) INCORRETA

O aluno assinala a alternativa que corresponde à medida aproximada da diagonal da televisão em centímetros.

QUESTÃO 151 Resposta E

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

A) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa calculou quanto tempo seria necessário, após às 13 horas de segunda-feira, para que fossem gastos mais 5% do volume total da caixa.

B) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa errou nos cálculos e concluiu que seriam necessárias 28 horas para que o dispositivo interrompesse o funcionamento do sistema. Dessa forma, concluiu que isso ocorreria 28 horas depois das 13 horas de segunda-feira, às 17 horas de terça-feira.

C) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa calculou corretamente que seriam necessárias 38 horas para que fossem gastos 95% do volume total da caixa. Como $38h = 24h + 14h$, concluiu que seriam necessários 1 dia + 14 h, apontando que o dispositivo iria interromper o funcionamento do sistema às 14 horas do dia seguinte.

D) INCORRETA

O aluno que selecionou esta alternativa calculou corretamente que seriam necessárias 38 horas para que fossem gastos 95% do volume total da caixa. Mas, além de contar 38 horas a partir das 13 horas de segunda-feira, errou os cálculos e concluiu que o dispositivo iria interromper o funcionamento do sistema às 4 horas de quarta-feira.

E) CORRETA

Como o dispositivo eletrônico interrompe o funcionamento do sistema quando o volume restante na caixa é de 5% do volume total, ele será interrompido quando forem gastos 95% desse volume, depois de x horas de funcionamento.

Sabe-se que das 7 às 13 horas, ou seja, em 6 horas, foram gastos 15% do volume da caixa. Como a vazão é constante, vale a relação:

$$\frac{15\%}{95\%} = \frac{6 \text{ horas}}{x \text{ horas}} \Rightarrow \frac{3}{19} = \frac{6}{x} \Rightarrow x = \frac{19 \cdot 6}{3} \Rightarrow x = 38$$

Portanto, o dispositivo interromperá o funcionamento do sistema 38 horas após às 7 horas da manhã de segunda-feira, quando foi acionado. Logo, será às 21 horas de terça-feira.

QUESTÃO 152 Resposta C

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

A) INCORRETA

Quem assinalar esta alternativa não identificará que o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais e fará:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades

y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{24}{9} \Rightarrow y = 24$$

B) INCORRETA

Quem assinalar esta alternativa provavelmente não domina cálculos envolvendo relações entre grandezas e terá “chutado” uma alternativa.

C) CORRETA

Quem assinalar esta alternativa utilizará o seguinte procedimento, ou outro equivalente:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

O número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais. Por outro lado, o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de unidades produzidas são grandezas diretamente proporcionais. Sendo assim, tem-se:

$$\frac{y}{9} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3} = \frac{10}{9} \Rightarrow y = 10$$

D) INCORRETA

Quem assinalar esta alternativa não identificou que o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais e fez:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3}$$

Além disso, multiplicou de forma errada (em cruz) as frações e chegou em:

$$\frac{y}{9} = \frac{6}{5} \cdot \frac{4}{3} = \frac{18}{20} \Rightarrow y = 8,1$$

E) INCORRETA

Quem assinalar esta alternativa utilizou o seguinte procedimento, ou outro equivalente:

9 horas 50 máquinas produção de x unidades
 y horas 60 máquinas produção de $\frac{4}{3}x$ unidades

O número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de máquinas são grandezas inversamente proporcionais. Por outro lado, o número de horas trabalhadas pelas máquinas e o número de unidades produzidas são grandezas diretamente proporcionais. Sendo assim, tem-se:

$$\frac{y}{9} = \frac{5}{6} \cdot \frac{4}{3}$$

No entanto, multiplicou de forma errada (em cruz) as frações e chegou em:

$$\frac{y}{9} = \frac{15}{24} \Rightarrow y \cong 5,6$$

QUESTÃO 153 **Resposta D**

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

A) INCORRETA

O aluno pode considerar a média dos votos brancos:

$$1,89 + 1,31 + 2,3 + 1,71 + 2,15 = 9,37$$

$$\text{Média} = 1,87$$

B) INCORRETA

O aluno pode considerar o arredondamento para 4%, não sendo preciso na informação.

C) INCORRETA

O aluno pode somar todos os valores, incluindo o ano de 1989:

$$4,11 + 4,71 + 4,4 + 4,63 + 7,44 + 4,42 = 29,71$$

$$\text{Média} = 29,71 / 6 = 4,95\%$$

D) CORRETA

O aluno deve realizar a soma dos valores entre 2002 e 20018 apenas para os votos nulos:

$$4,11 + 4,71 + 4,4 + 4,63 + 7,44 = 25,29$$

$$\text{Média} = 25,29 / 5 = 5,058 = 5,06$$

E) INCORRETA

O aluno pode considerar a média das abstenções:

$$20,47 + 18,99 + 21,5 + 21,1 + 21,25 = 103,31$$

$$\text{Média} = 103,31 / 5 = 20,66\%$$

QUESTÃO 154 Resposta A

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

A) CORRETA

Como são 4 chapas quadradas e 8 triangulares, tem-se ao todo 40 lados colados 2 a 2, o que dá 20 arestas. São $4 + 8 = 12$ faces. Pela relação de Euler, $V + F - A = 2$, logo $V + 12 - 20 = 2$. Assim, $V = 10$.

B) INCORRETA

O aluno conta as faces como se fossem arestas.

C) INCORRETA

O aluno conta todos os vértices e divide por dois.

D) INCORRETA

O aluno considera os 40 lados como arestas, conta 12 faces e aplica a relação de Euler: $V + 12 - 40 = 2$. Daí $V = 30$.

E) INCORRETA

O aluno conta todos os vértices, não considerando que alguns serão sobrepostos.

QUESTÃO 155 Resposta B

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

A) INCORRETA

Desconsiderou os habitantes que não veem TV à noite. Daí: $\frac{210}{700} = \frac{3}{10}$.

B) CORRETA

Pelo diagrama de Venn: $\frac{210}{850} = \frac{21}{85}$.

C) INCORRETA

O aluno não considerou algumas intersecções e fez $\frac{190}{850} = \frac{19}{85}$.

D) INCORRETA

Não fez o diagrama de Venn e considerou todo A: $\frac{450}{850} = \frac{9}{17}$.

E) INCORRETA

Não fez o diagrama de Venn, considerou todo A e desconsiderou os habitantes que não veem TV à noite. Daí: $\frac{450}{700} = \frac{9}{14}$.

QUESTÃO 156 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno não considera que a função é quadrática. O gráfico é a representação da função sem a potência de 2 no termo da velocidade.

B) CORRETA

O aluno se atenta ao fato de que a força cresce com o quadrado da velocidade, calcula a força de resistência do ar em uma velocidade qualquer e cruza com as informações do gráfico, verificando o gráfico correto.

C) INCORRETA

O aluno considera apenas a porção constante da função e desconsidera a porção com a velocidade.

D) INCORRETA

O aluno não considera que a função é quadrática nem considera a porção da divisão por 2 na equação. O gráfico representa a função sem a potência de 2 no termo da velocidade e sem a divisão por 2.

E) INCORRETA

O aluno considera corretamente que a força de resistência do ar varia quadraticamente com a velocidade, mas se equivoca ao não considerar a divisão por 2 na fórmula.

QUESTÃO 157 Resposta A

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

A) CORRETA

Pela imagem, observa-se que o lado do triângulo equilátero possui o mesmo tamanho do lado do hexágono, portanto sua medida é igual a $\frac{x}{6}$ metros. Calculando a área de um triângulo equilátero, tem-se:

$$\text{Área} = \frac{(\text{lado})^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

$$\text{Área} = \frac{\left(\frac{x}{6}\right)^2 \cdot \sqrt{3}}{4}$$

$$\text{Área} = \frac{x^2 \cdot \sqrt{3}}{36 \cdot 4}$$

$$\text{Área} = \frac{x^2 \cdot \sqrt{3}}{144}$$

Logo, a área de cada um dos terrenos triangulares será de $\frac{x^2 \cdot \sqrt{3}}{144}$ metros quadrados.

B) INCORRETA

O aluno confunde a fórmula do cálculo de área do triângulo e usa $\sqrt{2}$ em vez de $\sqrt{3}$.

C) INCORRETA

O aluno calcula errado, fazendo $\left(\frac{x}{6}\right)^2 = \frac{x^2}{6}$.

D) INCORRETA

O aluno considera que o lado do triângulo mede x e não $\frac{x}{6}$.

E) INCORRETA

O aluno considera que o lado do triângulo mede x e não $\frac{x}{6}$ e usa $\sqrt{2}$ em vez de $\sqrt{3}$.

QUESTÃO 158 Resposta B

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

A) INCORRETA

O aluno considera o deslocamento correto e a vista superior correta, mas inverte a posição dos indivíduos.

B) CORRETA

O aluno considera o deslocamento correto e a vista superior correta.

C) INCORRETA

O aluno considera a vista incorreta (frontal).

D) INCORRETA

O aluno considera a vista incorreta (frontal) e inverte a posição dos indivíduos.

E) INCORRETA

O aluno considera que estão sobrepostos pelo fato de estarem em andares diferentes.

QUESTÃO 159 Resposta B

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

A) INCORRETA

A média e a mediana são medidas estatísticas de tendência central, ou seja, elas informam como o centro de um conjunto de dados se comporta. Por exemplo, os conjuntos {14, 15, 16} e {2, 15, 28} possuem média e mediana iguais a 15, mas o primeiro é bem mais regular que o segundo.

Para saber qual a pontuação mais regular, é preciso saber como o conjunto de dados varia em seu todo; para isso, seria necessário usar o desvio padrão das pontuações.

B) CORRETA

O desvio padrão é uma medida estatística que indica quanto os dados de determinado conjunto se afastam da média do conjunto. Logo, o candidato com o menor desvio padrão teve as notas mais próximas de sua média e, portanto, uma distribuição de pontuação mais regular. Pode-se observar pela tabela que Marco obteve as pontuações 14, 15 e 16, que são bastante próximas de sua média (15).

C) INCORRETA

Apesar de obter a maior pontuação em Português, Paulo obteve a menor pontuação em Matemática. A grande variação entre as notas 8 e 19 faz com que a pontuação de Paulo seja menos regular que a pontuação de Marco.

D) INCORRETA

A mediana é uma medida estatística de tendência central, ou seja, ela informa como o centro de um conjunto de dados se comporta, indicando qual é o elemento que divide aquele conjunto em duas partes iguais.

Para saber qual a pontuação mais regular, precisa-se saber como o conjunto de dados varia em seu todo; para isso, seria necessário usar o desvio padrão das pontuações.

E) INCORRETA

O aluno que seleciona essa alternativa confundiu a definição de desvio padrão e acredita que, quanto maior ele for, mais uniforme será a distribuição dos dados do conjunto. Observando a tabela, vê-se que as pontuações de Paulo foram 8, 19 e 18, que estão mais distantes de sua média (15).

QUESTÃO 160 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno confunde os sinais e encontra que o centro da circunferência é (5,8) e o raio é 3. Assim, a única casa em que x e y são positivos é a de Luana. Verificando o ponto (6,9) observa-se que ele está no interior desse círculo, pois a distância entre esse ponto e o centro da circunferência encontrada é dada por $\sqrt{(6-5)^2 + (9-8)^2} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$, que é menor do que 3.

B) INCORRETA

O aluno confunde os eixos e encontra que o centro da circunferência é (-8,5) e o raio é 3. Assim, as casas em que x é negativo e y é positivo são as de Núbia e Bernardo. Verificando a casa de Núbia, localizada no ponto (-8,5), vê-se que esse ponto coincide com o centro da circunferência encontrada e, por conseguinte, está no seu interior. Verificando a casa de Bernardo, localizada no ponto (-5,4), observa-se que ele não está no interior do círculo, pois a distância entre esse ponto e o centro da circunferência encontrada é dada por $\sqrt{(-8+5)^2 + (5-4)^2} = \sqrt{9+1} = \sqrt{10}$, que é maior do que 3. Assim, a única casa possível é a de Núbia.

C) INCORRETA

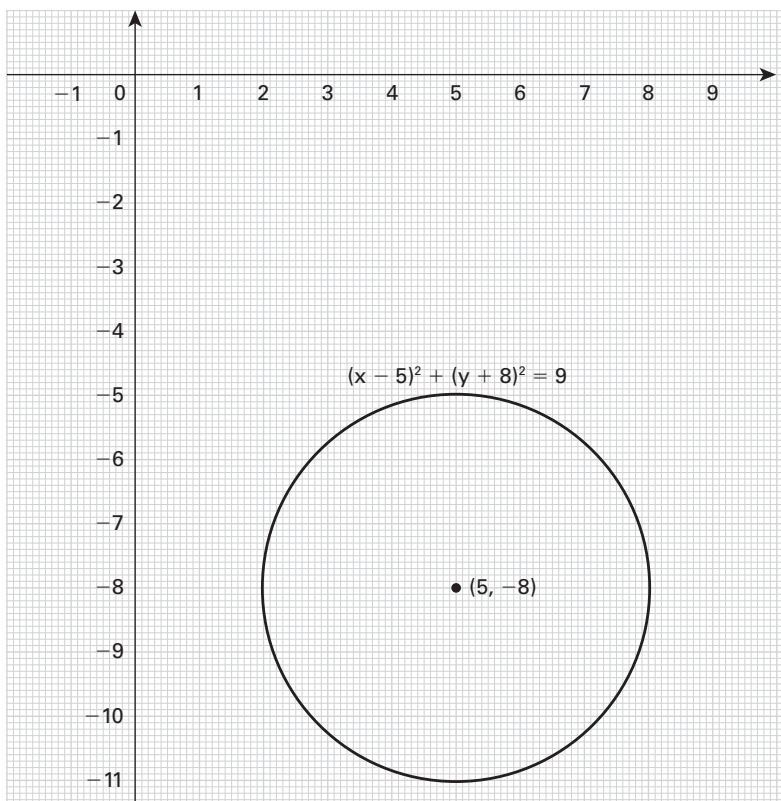
O aluno confunde os sinais e encontra que o centro da circunferência é (-5,-8) e o raio é 3. Assim, a única casa em que x e y são negativos é a de Márcia. Verificando o ponto (-6,-7) vê-se que ele está no interior desse círculo, pois a distância entre esse ponto e o centro da circunferência encontrada é dada por $\sqrt{(-6+5)^2 + (-7+8)^2} = \sqrt{1+1} = \sqrt{2}$, que é menor do que 3.

D) CORRETA

O centro e o raio da circunferência podem ser encontrados pela equação:

$$x^2 - 10x + y^2 + 16y + 80 = 0 \rightarrow (x-5)^2 - 25 + (y+8)^2 - 64 + 80 = 0 \rightarrow (x-5)^2 + (y+8)^2 = 9$$

Dessa forma, a circunferência tem centro em (5,-8) e raio igual a 3, como mostra a figura.



Identificando as casas dos engenheiros pelas coordenadas dos pontos de localização apresentados na tabela, o único engenheiro que tem a casa em que x é positivo e y é negativo é Alberto. Além disso, verificando o ponto (6,-10) vê-se que ele está no interior do círculo, pois a distância entre esse ponto e o centro da circunferência é dada por $\sqrt{(6-5)^2 + (-10+8)^2} = \sqrt{1+4} = \sqrt{5}$, que é menor do que 3.

Logo, Alberto será o engenheiro que terá acesso à rede wi-fi gratuita instalada pela prefeitura.

E) INCORRETA

O aluno ignora os termos $-10x$ e $+16y$ da equação e encontra que o centro da circunferência é $(0,0)$ e o raio é $\sqrt{80}$, ou seja, aproximadamente 9. Assim, a única casa que está a menos de 9 unidades de medida do centro do plano cartesiano é a de Bernardo, pois a distância entre esse ponto e o centro da circunferência encontrada é dada por $\sqrt{(-5)^2 + (4)^2} = \sqrt{41}$, que é menor do que 9.

QUESTÃO 161 **Resposta C**

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

A) INCORRETA

O aluno considerou que o paciente deveria tomar 3 comprimidos do medicamento por 12 dias, que resultaria em $3 \cdot 12 = 36$ comprimidos necessários para o tratamento.

Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 2 caixas de 28 comprimidos, teriam-se $2 \cdot 28 = 56$ comprimidos. Apesar de ser uma quantidade suficiente para o tratamento, ao adquirir o medicamento dessa forma são desperdiçados 20 comprimidos.

B) INCORRETA

O aluno considerou que o paciente deveria tomar 3 comprimidos do medicamento por 12 dias, que resultaria em $3 \cdot 12 = 36$ comprimidos necessários para o tratamento.

Com a informação de que este medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 4 caixas de 10 comprimidos, teria $4 \cdot 10 = 40$ comprimidos. Apesar de ser uma quantidade suficiente para o tratamento, ao adquirir o medicamento dessa forma são desperdiçados 4 comprimidos.

C) CORRETA

Analisando a prescrição do médico, tem-se que o paciente necessita tomar 1 comprimido desse medicamento a cada 8 horas, durante 12 dias, isto é, ele precisará de 3 comprimidos por dia, resultando em $3 \cdot 12 = 36$ comprimidos necessários para o tratamento.

Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, a forma mais vantajosa de adquiri-lo, visando evitar o desperdício, é comprar 1 caixa de 28 comprimidos e 1 caixa de 10 comprimidos, resultando em 38 comprimidos, dos quais 2 serão desperdiçados.

D) INCORRETA

O aluno considerou que o paciente deveria tomar 4 comprimidos do medicamento por 12 dias, que resultaria em $4 \cdot 12 = 48$ comprimidos necessários para o tratamento.

Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 1 caixa de 28 comprimidos e 2 caixas de 10 comprimidos, teria $1 \cdot 28 + 2 \cdot 10 = 48$ comprimidos, ou seja, o que seria a quantidade exata e necessária para o tratamento.

E) INCORRETA

O aluno considerou que o paciente deveria tomar 8 comprimidos do medicamento por 12 dias, que resultaria em $8 \cdot 12 = 96$ comprimidos necessários para o tratamento.

Com a informação de que esse medicamento é vendido em caixas com 10 ou 28 comprimidos, decidiu que, ao comprar 2 caixas de 28 comprimidos e 4 caixas de 10 comprimidos, teriam-se $2 \cdot 28 + 4 \cdot 10 = 96$ comprimidos, ou seja, o que seria a quantidade exata e necessária para o tratamento.

QUESTÃO 162 **Resposta A**

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

A) CORRETA

O aluno entende que um ritmo de 6 minutos por km significa que o corredor percorrerá 10 km em uma hora. Além disso, ele também calcula que o corredor profissional, correndo a 20 km/h, percorre 10 km em meia hora, e disso ele calcula corretamente a diferença de tempo.

B) INCORRETA

O aluno entende que o corredor amador percorre 10 km em uma hora, mas se equivoca no cálculo da velocidade do corredor profissional e considera que ele corre em um ritmo de 10 minutos por km, chegando a um tempo de prova de 1 hora e 40 minutos e, portanto, a uma diferença de 40 minutos.

C) INCORRETA

O aluno entende que o corredor profissional termina a prova em 30 minutos a uma velocidade de 20 km/h, mas se equivoca na hora de calcular o tempo de prova do corredor amador ao considerar que o seu ritmo é de 6 km/h e que consequentemente ele completa a prova em 1 hora e 40 minutos; portanto, a diferença entre os tempos obtida foi de 1 h 10 min.

D) INCORRETA

O aluno se equivoca ao calcular que o corredor amador corre a uma velocidade de 6 km/h, completando a prova em um tempo de 1 hora e 40 minutos, e também se equivoca ao calcular que o corredor profissional corre em um ritmo de 20 minutos por km, completando a prova em 3 horas e 20 minutos; portanto, a uma diferença de 1 h 40 min.

E) INCORRETA

O aluno calcula corretamente o tempo de prova do corredor amador, de 1 hora, a um ritmo de 6 minutos por km, mas erra ao considerar que o ritmo do corredor profissional é 20 minutos por km e que ele completa a prova em 3 horas e 20 minutos, obtendo uma diferença de 2 h 40 min.

QUESTÃO 163 Resposta E

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 corretamente a demanda de água de 80 m^3 para dois dias, mas erra no cálculo da área da seção transversal da caixa, considerando que é um círculo de raio 3 m.

B) INCORRETA

O aluno considera que o volume da caixa atende à demanda de 40 m^3 , suficiente para apenas um dia, e considera que a seção transversal da caixa é um quadrado de lado 3 m.

C) INCORRETA

O aluno considera que o volume da caixa atende à demanda de 40 m^3 , suficiente para apenas um dia, porém considera corretamente que a seção transversal da caixa é um círculo de raio 1,5 m.

D) INCORRETA

O aluno calcula corretamente a demanda de água de 80 m^3 para dois dias, mas erra no cálculo da área da seção transversal da caixa, considerando que é um quadrado de lado 3 m.

E) CORRETA

O aluno calcula corretamente a demanda de água de 80 m^3 para dois dias: $100 \cdot 400 = 40\,000 \text{ L}$ por dia. Assim, serão necessários $80\,000 \text{ L}$ para 2 dias. Em seguida, considera corretamente que a seção transversal da caixa é um círculo de raio 1,5 m; portanto, a área da base da caixa-d'água é igual a $3 \cdot (1,5)^2 = 6,75$, e a altura mínima da caixa-d'água será dada por $\frac{80}{6,75} \cong 11,85 \text{ m}$.

QUESTÃO 164 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno apenas considera que o time B está entre os dois primeiros colocados e que o time A superou C, não se atentando às demais afirmações.

B) INCORRETA

O aluno desconsidera a última afirmação e entende que o time B ficou entre os 3 últimos colocados.

C) CORRETA

Por conveniência, tornam-se A, B, C, D e E como a pontuação feita por cada equipe. Se o time B não ficou entre os 3 últimos colocados, então ficou entre os dois primeiros e, além disso, $D > A > C > E$. Logo, os dois times mais bem classificados serão B e D.

D) INCORRETA

O aluno observa corretamente que o time B está entre os dois primeiros colocados, mas não pondera que o time E é o último colocado.

E) INCORRETA

O aluno analisa apenas a segunda e a última afirmação, desconsiderando todas as outras.

QUESTÃO 165 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno monta a proporção de maneira incorreta, $\frac{1}{5} = \frac{x}{3}$, e multiplica o valor de x por 20.

B) INCORRETA

O aluno não considera a medição dos 3 cm. Calcula $5 \text{ km}/20 = 0,25 \text{ h} = 15 \text{ min}$.

C) INCORRETA

O aluno não considera a medição dos 3 cm. Calcula $5 \text{ km}/20 = 0,25$, considerando esse o tempo em minutos.

D) CORRETA

Conclui corretamente que 1 cm corresponde a 5 km, logo a distância é 15 km. Divide 15 por 20, obtendo $0,75 \text{ h} = 45 \text{ min}$.

E) INCORRETA

O aluno conclui corretamente que 1 cm corresponde a 5 km, logo a distância é 15 km. Divide 15 por 20, obtendo 0,75, considerando esse o tempo em minutos.

QUESTÃO 166 Resposta C

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

A) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou que apenas 26% da população brasileira usa tintura para cabelo. Calculou 26% de 209,8 milhões de habitantes, obtendo como resultado 54,5 milhões, aproximadamente.

Então o aluno calculou 49%, 36% e 15% de 54,5 milhões, encontrando como resultados, respectivamente, 26,7 milhões, 19,6 milhões e 8,2 milhões. Ao argumentar sobre esses resultados, inverteu as correspondências entre todas as porcentagens, concluindo que 19,6 milhões aplicam a tintura sozinhos, 8,2 milhões pedem ajuda a outra pessoa e 26,7 milhões recorrem a um salão de beleza.

B) INCORRETA

Na interpretação das informações do texto, o aluno considerou que apenas 26% da população brasileira usa tintura para cabelo. Calculou 26% de 209,8 milhões de habitantes, obtendo como resultado 54,5 milhões, aproximadamente.

Então o aluno calculou 49%, 36% e 15% de 54,5 milhões, encontrando como resultados, respectivamente, 26,7 milhões, 19,6 milhões e 8,2 milhões. Ao argumentar sobre esses resultados, inverteu as correspondências entre 49% e 36%, concluindo que 19,6 milhões aplicam a tintura sozinhos; 26,7 milhões pedem ajuda a outra pessoa e 8,2 milhões recorrem a um salão de beleza.

C) CORRETA

Segundo as informações do texto, 26% da população brasileira usa tintura para cabelo; assim, calcula-se 26% de 209,8 milhões de habitantes, obtendo como resultado, aproximadamente, 54,5 milhões de brasileiros que usam tintura para cabelo.

Considerando essa parcela da população, distribui-se os que aplicam tintura de cabelo sozinhos (49%), os que pedem ajuda a outra pessoa (36%) e os que recorrem a um salão de beleza (15%). Assim:

- 49% de 54,5 milhões resulta em 26,7 milhões que aplicam tintura de cabelo sozinhos;
- 36% de 54,5 milhões resulta em 19,6 milhões que pedem ajuda a outra pessoa;
- 15% de 54,5 milhões resulta em 8,2 milhões que recorrem a um salão de beleza.

D) INCORRETA

Na interpretação das informações do enunciado, o aluno desconsiderou que apenas 26% da população brasileira usa tintura para cabelo e efetuou os cálculos de porcentagem considerando a totalidade da população brasileira, ou seja, 209,8 milhões de habitantes.

Assim, o aluno calculou 49%, 36% e 15% de 209,8 milhões, encontrando como resultados, respectivamente, 102,8 milhões, 75,5 milhões e 31,5 milhões. Ao argumentar sobre esses resultados, inverteu as correspondências entre 36% e 15%, concluindo que 102,8 milhões aplicam a tintura sozinhos, 31,5 milhões pedem ajuda a outra pessoa e 75,5 milhões recorrem a um salão de beleza.

E) INCORRETA

Na interpretação das informações do enunciado, o aluno desconsiderou que apenas 26% da população brasileira usa tintura para cabelo e calculou as porcentagens com base na totalidade da população brasileira, ou seja, 209,8 milhões de habitantes. Assim:

- se 49% disseram aplicar a tintura sozinhos, calculou 49% de 209,8 milhões, resultando em 102,8 milhões;
- se 36% pedem ajuda a outra pessoa, calculou 36% de 209,8 milhões, resultando em 75,5 milhões;
- se 15% recorrem a um salão de beleza, calculou 15% de 209,8 milhões, resultando em 31,5 milhões.

QUESTÃO 167 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno considerou uma PA com $a_1 = 1$, razão igual a 2 (segunda posição menos a primeira posição), $n = 29$ e calculou o termo a_{29} da PA.

B) INCORRETA

O aluno utilizou de forma errônea a ideia de que a posição e o número correspondente, número de bolinhas, são grandezas diretamente proporcionais. Como no enunciado a 3ª posição equivale a seis, seu dobro, o aluno concluiu que assim também seria no caso da 29ª posição.

C) INCORRETA

O aluno percebeu a ordem de crescimento: se da primeira figura para a segunda aumentaram 2 pontos, da segunda figura para a terceira aumentaram 3 pontos, logo, da 28ª figura para a 29ª aumentaram 29 pontos. Fazendo a soma da PA com $a_1 = 2$, $a_n = 29$, $n = 28$:

$$S_{28} = \frac{(2 + 29) \cdot 28}{2}$$

O erro consiste em considerar $a_1 = 2$, pois assim desprezará a bolinha superior.

D) CORRETA

Deve-se perceber que o número que estará na 29ª posição trata-se da seguinte soma:

$$1 + 2 + 3 + \dots + 29$$

Logo, é a soma de uma PA de razão 1 com $a_1 = 1$, $a_n = 29$ e $n = 29$.

Assim,

$$S_{29} = \frac{(1 + 29) \cdot 29}{2} = 435$$

E) INCORRETA

O aluno pensou no seguinte padrão:

Posição 1 – multiplica por 1

Posição 2 – multiplica por 1 e soma 1

Posição 3 – multiplica por 2

Posição 4 – multiplica por 2 e soma 1

Posição 29 – multiplica por 13

Assim $29 \cdot 13 = 377$.

QUESTÃO 168 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno chegou à conclusão de que, para 200 peças, o custo será o mesmo nas duas máquinas, porém não conseguiu induzir o pensamento para outras quantidades de peças.

B) INCORRETA

O aluno errou na hora de subtrair $100x$ em ambos os membros, tendo, assim:

$$\text{Custo A} < \text{Custo B}$$

$$F(x) < G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 < 95x + 1000$$

$$x^2 + 95x - 2000 < 0$$

Logo isso será verdade para qualquer x menor que 18, entre os valores cabíveis.

C) CORRETA

Para que seja mais vantajoso a máquina A do que a máquina B, tem-se:

$$\text{Custo A} < \text{Custo B}$$

$$F(x) < G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 < 95x + 1000$$

$$x^2 + 190x - 2000 < 0$$

$$(x - 200)(x + 10) < 0$$

Logo isso será verdade para qualquer x menor que 200, entre os valores cabíveis.

D) INCORRETA

O aluno não multiplicou toda a inequação por 2.

$$\text{Custo A} < \text{Custo B}$$

$$F(x) < G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 < 95x + 1000$$

$$x^2 + 95x - 1000 < 0$$

Logo isso será verdade para qualquer x menor que 105, entre os valores cabíveis.

E) INCORRETA

O aluno inverteu a ordem de vantagem, calculando:

$$\text{Custo A} > \text{Custo B}$$

$$F(x) > G(x)$$

$$\frac{1}{2}x^2 > 95x + 1000$$

$$x^2 + 190x - 2000 > 0$$

$$(x - 200)(x + 10) > 0$$

Logo isso será verdade para qualquer x maior que 200, entre os valores cabíveis.

QUESTÃO 169 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno considera apenas o preço pelo qual o produto é vendido em cada supermercado, desconsiderando o seu peso e fazendo $R\$ 1,50 < R\$ 3,00 < R\$ 24,00$. Além disso, compreende errado o enunciado e ordena de forma decrescente.

B) INCORRETA

O aluno considera 250 gramas como 0,025 quilograma e calcula:

$$A = \frac{R\$ 24,00}{1 \text{ kg}}; B = \frac{R\$ 3,00}{250 \text{ g}} = \frac{R\$ 120,00}{1 \text{ kg}}; C = \frac{R\$ 1,50}{100 \text{ g}} = \frac{R\$ 15,00}{1 \text{ kg}}$$

Dessa forma, $C < A < B$. Além disso, compreende errado o enunciado e ordena de forma decrescente.

C) CORRETA

O preço da noz por quilograma em cada supermercado será dado por:

$$A = \frac{\text{R\$ } 24,00}{1 \text{ kg}}; B = \frac{\text{R\$ } 3,00}{250 \text{ g}} = \frac{\text{R\$ } 12,00}{1 \text{ kg}}; C = \frac{\text{R\$ } 1,50}{100 \text{ g}} = \frac{\text{R\$ } 15,00}{1 \text{ kg}}$$

Portanto, $B < C < A$.

D) INCORRETA

O aluno considera 250 gramas como 0,025 quilograma e calcula:

$$A = \frac{\text{R\$ } 24,00}{1 \text{ kg}}; B = \frac{\text{R\$ } 3,00}{250 \text{ g}} = \frac{\text{R\$ } 120,00}{1 \text{ kg}}; C = \frac{\text{R\$ } 1,50}{100 \text{ g}} = \frac{\text{R\$ } 15,00}{1 \text{ kg}}$$

Dessa forma, $C < A < B$.

E) INCORRETA

O aluno considera apenas o preço pelo qual o produto é vendido em cada supermercado, desconsiderando o seu peso e fazendo $\text{R\$ } 1,50 < \text{R\$ } 3,00 < \text{R\$ } 24,00$.

QUESTÃO 170 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

O aluno calcula apenas a média das casas que possuem 5 e 7 eletrodomésticos, obtendo:

$$\frac{4 \cdot 1480 + 7 \cdot 2380}{1480 + 2380} \approx 6,23$$

B) INCORRETA

O aluno calcula a média entre a quantidade de eletrodomésticos que apareceram na pesquisa, fazendo:

$$\frac{5 + 7 + 10}{3} \approx 7,33$$

C) INCORRETA

O aluno calcula a média entre 5 e 10, obtendo:

$$\frac{5 + 10}{2} = 7,5$$

D) CORRETA

Calculando a média de eletrodomésticos por família, tem-se:

$$\text{Média de eletrodomésticos} = \frac{4 \cdot 1480 + 7 \cdot 2380 + 10 \cdot 2140}{1480 + 2380 + 2140}$$

$$\text{Média de eletrodomésticos} = \frac{45460}{6000}$$

$$\text{Média de eletrodomésticos} \approx 7,58$$

Portanto, a média de eletrodomésticos por família, segundo os dados apresentados, é de aproximadamente 7,58.

E) INCORRETA

O aluno calcula a média entre 7 e 10, obtendo:

$$\frac{7 + 10}{2} = 8,5$$

QUESTÃO 171 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno considerou a média como a moda dos casos confirmados, obtendo 278. Há apenas uma região com valor maior que 278, então serão necessários $7 \cdot 7 = 49$ funcionários para as regiões menores e $1 \cdot 10 = 10$ para a maior, totalizando 59 funcionários.

B) INCORRETA

O aluno, ao escolher esta alternativa, ordenou os dados de maneira decrescente e considerou a média como a mediana da sequência, encontrando os números 237 e 262 como centrais e escolhendo 262. Há cinco regiões com um número menor ou igual de casos e três com número maior, totalizando $35 + 30 = 65$ funcionários.

C) INCORRETA

O estudante considerou a média como a mediana dos dados, obtendo, incorretamente, 249,5 como média. Há quatro cidades abaixo de 249,5 e quatro cidades acima; logo, serão necessários $4 \cdot 7 = 28$ funcionários para as regiões menores e $4 \cdot 10 = 40$ para as maiores, totalizando 68 funcionários.

D) CORRETA

O estudante que acerta essa questão entende o que é uma média aritmética e sabe reconhecer quando valores são maiores ou menores que outros.

Ele realizou a média dos casos de dengue na cidade:

$$237 + 262 + 158 + 159 + 160 + 278 + 300 + 278 = 1832$$

$$\text{São oito regiões; então: } \frac{1832}{8} = 229.$$

Então, ele comparou 229 com os valores para cada região, encontrando:

- Menores: Norte (158), Sul (159) e Noroeste (160), totalizando três regiões.
- Maiores: Oeste (237), Centro (262), Leste (278), Centro-Oeste, (300) e Centro-Sul (278), totalizando cinco regiões.

Ele calculou, então, $3 \cdot 7 = 21$ funcionários para as regiões menores e $5 \cdot 0 = 50$ funcionários para as maiores, totalizando $21 + 50 = 71$ funcionários.

E) INCORRETA

O aluno calculou erroneamente a média dos casos como 300, não restando, assim, região com maior número de casos. Interpretando incorretamente o texto-base, o aluno calcula que seriam necessários $8 \cdot 10 = 80$ funcionários.

QUESTÃO 172 Resposta B

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

A) INCORRETA

A quantidade de esgoto não tratado é de 8 bilhões de litros, o que equivale a 64%; afinal 36% do esgoto é tratado, como está no enunciado. E pretende-se reduzir pela metade $\left(\frac{1}{2}\right)$ o esgoto não tratado, ou seja, para 4 bilhões de litros. Para se chegar a 72% multiplicou-se 36% por 2, o que resultou em 72%. Ou seja, para se chegar a essa alternativa relacionou-se o 2 de $\frac{1}{2}$ com o 36% de esgoto tratado.

B) CORRETA

Como resultados indicam que somente 36% do esgoto gerado nessas cidades é tratado, a porcentagem de esgoto não tratado é $100 - 36 = 64\%$, o que corresponde a 8 bilhões de litros. Logo, a quantidade total de esgoto lançado na água pode ser calculada com base na quantidade de esgoto não tratado:

$$\text{Esgoto}_{\text{não tratado}} = \frac{64}{100} \cdot \text{Esgoto}_{\text{total}}$$

$$8\,000\,000\,000 = \frac{64}{100} \cdot \text{Esgoto}_{\text{total}}$$

$$\text{Esgoto}_{\text{total}} = 12\,500\,000\,000 \text{ litros}$$

Se a quantidade de esgoto não tratado reduzir para 4 bilhões de litros e o volume de esgoto gerado permanecer o mesmo, a quantidade de esgoto tratado passará a ser:

$$\text{Esgoto}_{\text{tratado}} + \text{Esgoto}_{\text{não tratado}} = \text{Esgoto}_{\text{total}}$$

$$\text{Esgoto}_{\text{tratado}} + 4\,000\,000\,000 = 12\,500\,000\,000$$

$$\text{Esgoto}_{\text{tratado}} = 8\,500\,000\,000 \text{ litros}$$

Esse volume de esgoto tratado corresponde ao seguinte percentual:

$$\text{Percentual} = \frac{\text{Esgoto}_{\text{tratado}}}{\text{Esgoto}_{\text{total}}} \cdot 100$$

$$\text{Percentual} = \frac{8\,500\,000\,000}{12\,500\,000\,000} \cdot 100$$

$$\text{Percentual} = 68\%$$

C) INCORRETA

Do enunciado, tem-se que 36% do esgoto é tratado, ou seja, $100 - 36 = 64\%$, mas esse valor se refere à porcentagem de esgoto não tratado lançada nas águas diariamente e não representa o percentual de esgoto que passará a ser tratado, como é perguntado.

D) INCORRETA

Como pretende-se reduzir pela metade a quantidade de esgoto não tratado, isto é, de 8 bilhões para 4 bilhões de litros, um raciocínio seria também reduzir pela metade a porcentagem. Logo, $\frac{36\%}{2} = 18\%$. Somando $36\% + 18\%$ tem-se 54%. Note

que diminuir pela metade a quantidade de esgoto não tratado não é sinônimo de que o tratado também terá uma diminuição de 36% para 18% e em seguida um aumento ($36\% - 18\% = 54\%$).

E) INCORRETA

Como pretende-se reduzir pela metade a quantidade de esgoto não tratado, isto é, de 8 bilhões para 4 bilhões de litros, ou seja, reduzir pela metade. Uma opção seria também reduzir pela metade a porcentagem, logo, $\frac{36\%}{2} = 18\%$. Ou seja, o fato de reduzir pela metade a quantidade de esgoto não tratado não implica que o percentual de esgoto tratado também diminuirá; o que se espera é que ele aumente.

QUESTÃO 173 Resposta A

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

Como a moda e a mediana são iguais a 450 anos e a média é igual a 270 anos, tem-se:

A) CORRETA

Pois a razão é $\frac{450 + 450}{350} = \frac{900}{350} = \frac{18}{7}$.

B) INCORRETA

Apenas considerou a mediana ou a moda: $\frac{450}{350} = \frac{9}{7}$.

C) INCORRETA

Não calculou a média; utilizou a razão da moda pela mediana: $\frac{450}{450} = 1$.

D) INCORRETA

Apenas considerou a moda ou a mediana e inverteu a razão encontrada.

E) INCORRETA

Inverteu a razão encontrada, trocando a ordem correta.

QUESTÃO 174 Resposta C

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

A) INCORRETA

Para determinar o 7º dígito, o aluno interpretou que deveria adicionar todos os 12 dígitos e multiplicar por 3, assim:

$$(7 + 8 + 9 + 6 + 0 + 0 + x + 8 + 0 + 5 + 0 + 7) \cdot 3 = (50 + x) \cdot 3 = 150 + 3x.$$

Os valores que x pode assumir são 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9.

Testando esses valores, quando $x = 1$, encontrou-se:

$$150 + 3 \cdot 1 = 153, \text{ faltando } 7 \text{ para } 160, \text{ que é múltiplo de } 10; \text{ logo, o dígito é } 1 \text{ (o valor de } x).$$

B) INCORRETA

Para determinar o 7º dígito, o aluno interpretou que deveria adicionar todos os 12 algarismos sem multiplicar, assim:

$$(7 + 8 + 9 + 6 + 0 + 0 + x + 8 + 0 + 5 + 0 + 7) = 50 + x$$

Os valores que x pode assumir são 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9.

Testando esses valores, quando $x = 3$, encontrou-se:

$$50 + 3 = 53, \text{ faltando } 7 \text{ para } 60, \text{ que é múltiplo de } 10; \text{ logo, o dígito é } 3 \text{ (o valor de } x).$$

C) CORRETA

Para determinar o 7º dígito, deve-se, primeiramente, calcular o dígito verificador.

Para encontrar o dígito verificador, considere os 12 primeiros dígitos e faça os seguintes cálculos:

(I) adicione os seis dígitos que ocupam as posições ímpares e multiplique por 1; então:

$$(7 + 9 + 0 + x + 0 + 0) \cdot 1 = 16 + x$$

(II) adicione os seis dígitos que ocupam as posições pares e multiplique por 3; então:

$$(8 + 6 + 0 + 8 + 5 + 7) \cdot 3 = 34 \cdot 3 = 102$$

(III) adicione os resultados (I) e (II):

$$16 + x + 102 = 118 + x$$

Como o dígito verificador é 7, então esse número não é múltiplo de 10; faltam 7 unidades.

Os valores que x pode assumir são 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9.

Testando esses valores, quando $x = 5$, tem-se:

$$118 + 5 = 123, \text{ faltando } 7 \text{ para } 130, \text{ que é múltiplo de } 10; \text{ logo, o dígito procurado é } 5 \text{ (o valor de } x).$$

D) INCORRETA

Para determinar o 7º dígito, o aluno interpretou que deveria adicionar apenas os algarismos que ocupam as posições pares. Assim:

$$(8 + 6 + 0 + 8 + 5 + 7) = 34$$

Nesse caso, considerou que deveria encontrar o dígito verificador, ou seja, de 34 faltam 6 para 40; logo, 6 seria o dígito procurado.

E) INCORRETA

Para determinar o 7º dígito, o aluno interpretou que deveria adicionar apenas os algarismos que ocupam as posições ímpares. Assim:

$$(7 + 9 + 0 + x + 0 + 0) = 16 + x$$

Os valores que x pode assumir são 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 ou 9.

Testando esses valores, quando $x = 5$, encontrou $16 + 7 = 23$, faltando 7 para 30, que é múltiplo de 10; logo, o dígito procurado é 7 (o valor de x).

QUESTÃO 175 Resposta A

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

A) CORRETA

A densidade demográfica de todos os outros estados da Austrália é encontrada dividindo cada população pela respectiva área:

Estado	População aproximada	Área aproximada (km ²)	Densidade demográfica (hab/km ²)
Tasmânia	$5,2 \cdot 10^6$	-	-
Vitória	$6,6 \cdot 10^6$	$2,2 \cdot 10^5$	30
Nova Gales do Sul	$8,0 \cdot 10^6$	$8,0 \cdot 10^5$	10
Austrália Meridional	$1,9 \cdot 10^6$	$9,5 \cdot 10^5$	2
Queensland	$5,1 \cdot 10^6$	$1,7 \cdot 10^6$	3
Austrália Ocidental	$2,5 \cdot 10^6$	$2,5 \cdot 10^6$	1

Assim, encontra-se que o estado com a maior densidade demográfica, depois da Tasmânia, é Vitória.

Como o grupo de universitários verificou que a densidade demográfica da Tasmânia é 2,75 vezes a densidade de Vitória, se forem denotadas densidade como D, população aproximada como P e a área aproximada como A, tem-se:

$$2,75 \cdot D_{\text{Vitória}} = D_{\text{Tasmânia}}$$

$$\Rightarrow 2,75 \cdot 30 = \frac{P_{\text{Tasmânia}}}{A_{\text{Tasmânia}}}$$

$$\Rightarrow 2,75 \cdot 30 = \frac{5,2 \cdot 10^6}{A_{\text{Tasmânia}}}$$

$$\Rightarrow A_{\text{Tasmânia}} = \frac{2,75 \cdot 30}{5,2 \cdot 10^6} \cong 6,3 \cdot 10^4 \text{ km}^2$$

Logo, se a verificação do grupo de universitários estiver correta, a área aproximada da Tasmânia, em quilômetros quadrados, é $6,3 \cdot 10^4$.

B) INCORRETA

O aluno considera que a densidade demográfica do segundo estado com maior densidade era igual à densidade demográfica da Tasmânia, encontrando:

$$A_{\text{Tasmânia}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{30} \cong 1,7 \cdot 10^5 \text{ km}^2$$

C) INCORRETA

O aluno considera que o segundo estado com maior densidade é o estado Nova Gales do Sul, encontrando:

$$A_{\text{Tasmânia}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{2,75 \cdot 10} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{27,5} \cong 1,9 \cdot 10^5 \text{ km}^2$$

D) INCORRETA

O aluno divide a densidade demográfica do segundo estado com maior densidade por 2,75, em vez de multiplicar, encontrando:

$$A_{\text{Tasmânia}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{\frac{30}{2,75}} = \frac{5,2 \cdot 10^6}{10,90} \cong 4,8 \cdot 10^5 \text{ km}^2$$

E) INCORRETA

O aluno inverte o quociente de densidade demográfica, encontrando:

$$2,75 \cdot 30 = \frac{A_{\text{Tasmânia}}}{5,2 \cdot 10^6} \Rightarrow A_{\text{Tasmânia}} = 5,2 \cdot 10^6 \cdot 2,75 \cdot 30 \cong 4,3 \cdot 10^8 \text{ km}^2$$

QUESTÃO 176 Resposta D

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

A) INCORRETA

Ao interpretar as informações do texto, o aluno considerou que a equação que mostra a espessura h da massa após x passagens na máquina de fazer macarrão é $h = (0,8)^x$, encontrando a desigualdade:

$$0,8^x < 0,5$$

$$\Rightarrow \log (0,8)^x < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow x \cdot \log (0,8) < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow x \cdot \log \left(\frac{2^3}{10} \right) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

Substituindo $\log (2)$ por 0,3, tem-se:

$$x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

$$\Rightarrow x (3 \cdot 0,3 - 1) < -0,3$$

$$\Rightarrow x > 3$$

Além disso, o aluno não considera que x é um valor inteiro maior do que 3 e conclui que serão necessárias, no mínimo, 3 passagens na máquina de fazer macarrão para que a massa fique com espessura menor do que 0,5 cm.

B) INCORRETA

Ao interpretar as informações do texto, o aluno considerou que a equação que mostra a espessura h da massa após x passagens na máquina de fazer macarrão é $h = (0,8)^x$, encontrando a desigualdade:

$$0,8^x < 0,5$$

$$\Rightarrow \log (0,8)^x < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow x \cdot \log (0,8) < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow x \cdot \log \left(\frac{2^3}{10} \right) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

Substituindo $\log (2)$ por 0,3, tem-se:

$$x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

$$\Rightarrow x (3 \cdot 0,3 - 1) < -0,3$$

$$\Rightarrow x > 3$$

Dessa forma, como x é um valor inteiro maior do que 3, o aluno conclui que serão necessárias, no mínimo, 4 passagens na máquina de fazer macarrão para que a massa fique com espessura menor do que 0,5 cm.

C) INCORRETA

Ao interpretar as informações do texto, o aluno considerou corretamente que a equação que mostra a espessura h da massa após x passagens na máquina de fazer macarrão é $h = 2 \cdot (0,8)^x$, encontrando a desigualdade:

$$2 \cdot 0,8^x < 0,5$$

$$\Rightarrow \log (2 \cdot (0,8)^x) < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow \log \left(2 \cdot \left(\frac{2^3}{10} \right)^x \right) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + \log \left(\frac{2^3}{10} \right)^x < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x \log \left(\frac{2^3}{10} \right) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x (3 \log (2) - \log (10)) < \log (1) - \log (2)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

Substituindo $\log (2)$ por 0,3, tem-se:

$$\log (2) + x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

$$\Rightarrow 0,3 + x (3 \cdot 0,3 - 1) < -0,3$$

$$\Rightarrow 0,3 + x (0,9 - 1) < -0,3$$

$$\Rightarrow x (-0,1) < -0,6$$

$$\Rightarrow x (0,1) > 0,6$$

$$x > 6$$

Mas erra ao não considerar que x é um valor inteiro maior do que 6 e conclui que serão necessárias, no mínimo, 6 passagens na máquina de fazer macarrão para que a massa fique com espessura menor do que 0,5 cm.

D) CORRETA

Como a espessura inicial da massa é 2 cm e ela é reduzida em $20\% = \frac{20}{100} = 0,2$ a cada passagem na máquina, isso

significa que cada vez que o *chef* passar a massa do macarrão na máquina, sua espessura final será 0,8 vezes a espessura que ela tinha antes da passagem. Dessa forma, a equação que mostra a espessura h da massa após x passagens na máquina de fazer macarrão é $h = 2 (0,8)^x$.

Dessa forma, para que a espessura seja menor que 0,5 cm, devemos encontrar a solução da inequação $2 (0,8)^x < 0,5$:

$$2 \cdot 0,8^x < 0,5$$

$$\Rightarrow \log (2 \cdot (0,8)^x) < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow \log \left(2 \cdot \left(\frac{2^3}{10} \right)^x \right) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + \log \left(\frac{2^3}{10} \right)^x < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x \log \left(\frac{2^3}{10} \right) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x (3 \log (2) - \log (10)) < \log (1) - \log (2)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

Substituindo $\log (2)$ por 0,3, tem-se:

$$\log (2) + x (3 \log (2) - 1) < -\log (2)$$

$$\Rightarrow 0,3 + x (3 \cdot 0,3 - 1) < -0,3$$

$$\Rightarrow 0,3 + x (0,9 - 1) < -0,3$$

$$\Rightarrow x (-0,1) < -0,6$$

$$\Rightarrow x (0,1) > 0,6$$

$$x > 6$$

Dessa forma, como x é um valor inteiro maior do que 6, serão necessárias, no mínimo, 7 passagens na máquina de fazer macarrão para que a massa fique com espessura menor do que 0,5 cm.

E) INCORRETA

Ao interpretar as informações do texto, o aluno considerou que, a cada passagem na máquina, a espessura final da massa seria 20% da espessura que ela tinha antes da passagem. Dessa forma, considera que a equação que mostra a espessura h da massa após x passagens na máquina de fazer macarrão é $h = 2 (0,2)^x$, encontrando a desigualdade:

$$2 \cdot (0,2)^x < 0,5$$

$$\Rightarrow \log (2 \cdot (0,2)^x) < \log (0,5)$$

$$\Rightarrow \log (2 \cdot 0,2^x) < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + \log 0,2^x < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x \log 0,2 < \log \left(\frac{1}{2} \right)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x \log 0,2 < \log (1) - \log (2)$$

$$\Rightarrow \log (2) + x \log 0,2 < -\log (2)$$

Substituindo $\log (2)$ por 0,3, tem-se:

$$\log (2) + x \log 0,2 < -\log (2) \Rightarrow$$

$$0,3 + x(0,3 - 1) < -0,3$$

$$x > 7,5$$

Dessa forma, como x é um valor inteiro maior do que 7,5, o aluno conclui que serão necessárias, no mínimo, 8 passagens na máquina de fazer macarrão para que a massa fique com espessura menor do que 0,5 cm.

QUESTÃO 177 Resposta C

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

A) INCORRETA

O aluno pode fazer a análise do gráfico considerando os gastos com R\$ 2 500,00 e não a soma de todos os valores apresentados no gráfico.

B) INCORRETA

O aluno pode fazer a análise do gráfico considerando os gastos com R\$ 2 500,00 e não a soma de todos os valores apresentados no gráfico.

C) CORRETA

A soma dos gastos apresenta o valor total de R\$ 5 500,00:

$$1998 + 898 + 275 + 727 + 350 + 770 + 482 = \text{R\$ } 5\,500,00$$

Portanto $275 + 770 = \text{R\$ } 1\,045,00$ corresponde a exatamente 19% do valor total de R\$ 5 500,00:

$$X = (1\,045 \cdot 100) / 5\,500 = 19$$

D) INCORRETA

Na análise de gráfico, o aluno pode efetuar cálculos aproximados e considerar 20% como resposta, porém o correto seria 21,98%.

E) INCORRETA

O aluno pode considerar os valores maiores como maior porcentagem.

QUESTÃO 178 Resposta D

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

A) INCORRETA

O aluno considera que o índice de eficiência será dado pelo produto entre o tempo de lactação, produção média diária de leite e intervalo entre partos, obtendo:

$$\text{Malhada: } 360 \cdot 12 \cdot 15 = 64\,800$$

$$\text{Mamona: } 310 \cdot 11 \cdot 12 = 40\,920$$

$$\text{Maravilha: } 260 \cdot 14 \cdot 12 = 43\,680$$

$$\text{Mateira: } 310 \cdot 13 \cdot 13 = 52\,390$$

$$\text{Mimosa: } 270 \cdot 12 \cdot 11 = 35\,640$$

Assim, a vaca mais eficiente seria a Malhada.

B) INCORRETA

O aluno não compreende o enunciado e considera a vaca menos eficiente.

$$\text{Malhada: } \frac{360 \cdot 12}{15} = 288$$

$$\text{Mamona: } \frac{310 \cdot 11}{12} = 284,4$$

$$\text{Maravilha: } \frac{260 \cdot 14}{12} = 303,3$$

$$\text{Mateira: } \frac{310 \cdot 13}{13} = 310$$

$$\text{Mimosa: } \frac{270 \cdot 12}{11} = 294,5$$

Assim, a vaca menos eficiente é a Mamona.

C) INCORRETA

O aluno não compreende os cálculos que medem a eficiência das vacas e acredita que a melhor seja a que tem a maior produção média diária.

D) CORRETA

Índices de eficiência das vacas:

$$\text{Malhada: } \frac{360 \cdot 12}{15} = 288$$

$$\text{Mamona: } \frac{310 \cdot 11}{12} = 284,4$$

$$\text{Maravilha: } \frac{260 \cdot 14}{12} = 303,3$$

$$\text{Mateira: } \frac{310 \cdot 13}{13} = 310$$

$$\text{Mimosa: } \frac{270 \cdot 12}{11} = 294,5$$

Assim, a vaca mais eficiente é a Mateira.

E) INCORRETA

O aluno considera que o índice de eficiência será dado pelo produto entre o tempo de lactação, produção média diária de leite e intervalo entre partos, obtendo:

$$\text{Malhada: } 360 \cdot 12 \cdot 15 = 64\,800$$

$$\text{Mamona: } 310 \cdot 11 \cdot 12 = 40\,920$$

$$\text{Maravilha: } 260 \cdot 14 \cdot 12 = 43\,680$$

$$\text{Mateira: } 310 \cdot 13 \cdot 13 = 52\,390$$

$$\text{Mimosa: } 270 \cdot 12 \cdot 11 = 35\,640$$

Além disso, não compreende o enunciado e escolhe a menos eficiente.

QUESTÃO 179 Resposta C

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

- A) INCORRETA
Considerou-se de modo errado que o valor de R\$ 200,00 é fixo para cada funcionário, ou seja, não entra na divisão pelo número n de funcionários.
- B) INCORRETA
Trocou-se o valor fixo com o valor a ser dividido para cada funcionário.
- C) CORRETA
Como cada funcionário paga um valor fixo mais uma taxa de R\$ 4 500,00, que será dividida entre os n funcionários da empresa, tem-se que cada funcionário pagará $200 + \frac{4\,500}{n}$.
- D) INCORRETA
Troca-se a operação necessária e, em vez de dividir o valor de R\$ 4 500,00 pelos n funcionários, multiplica-se esse valor por n .
- E) INCORRETA
Troca-se a operação necessária e, em vez de dividir o valor de R\$ 4 500,00 pelos n funcionários, multiplica-se esse e também o valor fixo de R\$ 200,00 valor por n .

QUESTÃO 180 Resposta A

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

- A) CORRETA
Considerando-se que se passaram três dias desde o domingo, tem-se que Helder estudará $3 \cdot 15 = 45$ minutos a mais que as n horas do domingo. Assim sendo, temos que n (horas) + 15 (minutos) = 4 horas e, portanto, $n = 3$ h e 45 min.
- B) INCORRETA
Nesse caso, considera-se que Helder tenha estudado um total de n horas e 30 minutos. Considerou-se então que n (horas) + 30 (minutos) = 4 horas e, portanto, $n = 3$ h e 30 min.
- C) INCORRETA
Nesse caso, considera-se que Helder tenha estudado um total de n horas e 45 minutos. Considerou-se então que n (horas) + 45 (minutos) = 4 horas e, portanto, $n = 3$ h e 45 min.
- D) INCORRETA
Nesse caso, considera-se que é necessário somar 15 minutos às horas correspondentes à quarta-feira, fazendo então 4 h + 15 min.
- E) INCORRETA
Nesse caso, considera-se que é necessário somar 30 minutos às horas correspondentes à quarta-feira, fazendo então 4 h + 30 min.