

## INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS HUMANAS

### QUESTÃO 1

a)

A direção dos ventos alísios no litoral brasileiro é de sudeste para noroeste; no litoral africano, é de noroeste para sudeste. O desenvolvimento das técnicas de navegação naquele contexto estava relacionado ao aproveitamento do regime dos ventos, dado que as embarcações eram movidas a vela. Nesse sentido, a navegação da África para o Brasil era facilitada.

b)

O comércio de pessoas escravizadas desempenhou papel fundamental na dinamização de vários tipos de trocas estabelecidas entre Brasil e África no contexto da colonização. Por meio de uma multiplicidade de relações potencializadas pelo tráfico, formou-se um amplo complexo histórico e cultural afro-brasileiro.

### QUESTÃO 2

a)

O decreto-lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, que unificou as leis trabalhistas e ficou conhecido como Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT).

O processo de desindustrialização e terciarização da economia, em razão da fragmentação dos postos de trabalho, enfraquece a representatividade dos trabalhadores através de associações, representações de classe e sindicatos, impactando de modo geral os ganhos da sociedade civil e sua capacidade de reivindicações políticas e sociais.

b)

Nas duas últimas décadas, a economia brasileira passou por um acentuado processo de desindustrialização, com expansão dos empregos no setor de serviços e aumento do peso da exportação de matérias-primas (*commodities*) no PIB. Destaca-se ainda o impacto do neoliberalismo nas dinâmicas econômicas, com aumento da informalidade e precarização do trabalho em todos os setores.

## INTERDISCIPLINAR DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

### QUESTÃO 3

a)

A atividade econômica que diz respeito a “mísero pó de ferro” de Drummond e a “desfaz o barranco” de Rosa é a mineração. O processo de transformação em questão é a extração ou separação do minério de ferro, cujo rejeito ou lama é estocado em barragens (o rompimento de barragens foi responsável pelos desastres ambientais em Mariana e Brumadinho).

b)

Uma consequência biológica resultante da possível extinção das espécies endêmicas na região é a alteração da cadeia ou teia alimentar, essencial para o ecossistema local. Essa extinção leva a um desequilíbrio entre os níveis tróficos. Assim, por exemplo, se forem extintos consumidores primários, os produtores poderão ter aumento da população, enquanto os consumidores secundários poderão ter redução da população.

### QUESTÃO 4

a)

Para substituir o feijão do combinado “arroz e feijão”, sabendo que se trata de uma combinação balanceada de aminoácidos essenciais, a soja ou as verduras poderiam ser escolhidas, conforme a tabela apresentada. O arroz contém baixa quantidade de lisina e treonina, sendo essa deficiência compensada pelo feijão. De acordo com a tabela, a soja contém altas quantidades de lisina e treonina, assim como as verduras possuem quantidades ideais desses aminoácidos essenciais. Os alimentos milho e gelatina, assim como o arroz, têm baixa quantidade de lisina e treonina, o que não asseguraria uma dieta balanceada.

b)

O arroz é rico em amido (carboidrato complexo - polissacarídeo), que deve sofrer hidrólise por enzimas durante a digestão, o que levará à formação de glicose (monossacarídeo). A pessoa com diabetes do tipo 2 pode ter uma resistência aos efeitos da insulina (hormônio que regula a entrada de glicose nas células), ou não produzir insulina suficiente para manter o nível de glicose normal (glicemia); a glicose produzida pela hidrólise do amido do arroz em excesso não será importada para a célula e permanecerá em alta concentração no sangue (hiperglicemia), caso o alimento não seja consumido sob orientação.

MATEMÁTICA

QUESTÃO 5

a)

De acordo com o enunciado, dos 80 pacientes, 60 são portadores do vírus. Logo, a porcentagem de pacientes portadores do vírus é igual a

$$\frac{60}{80} \times 100\% = 0,75 \times 100\% = 75\%.$$

b)

Considerando os resultados positivos, no Exame 1, a porcentagem de falsos positivos é igual a  $\frac{6}{48} \times 100\% = 0,125 \times 100\% = 12,5\%$ , e, no p Exame 2 é igual a  $\frac{7}{63} \times 100 \approx 0,111 \times 100\% = 11,1\%$ . Portanto, o Exame 2 tem a menor porcentagem de falsos positivos.

QUESTÃO 6

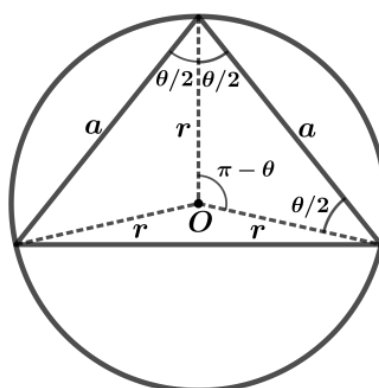
a)

Sendo  $h$  o comprimento da altura em relação a um dos lados de comprimento  $a$ , temos  $\text{sen } \theta = h/a$  e, portanto, a área do triângulo pode ser calculada como  $A = 1/2 \times a \times h = 1/2 \times a \times a \times \text{sen } \theta$ .

Como  $0 < \theta < 180^\circ$ , da equação fundamental  $(\text{sen } \theta)^2 + (\text{cos } \theta)^2 = 1$ , temos  $\text{sen } \theta = \sqrt{1 - (\text{cos } \theta)^2} = \sqrt{1 - (3/5)^2} = \sqrt{16/25} = 4/5$ . Assim, a área é igual a  $A = 1/2 \times 5 \times 5 \times 4/5 = 10 \text{ cm}^2$ .

b)

Observe a figura abaixo, em que  $O$  é o centro da circunferência circunscrita ao triângulo e  $r$  é o comprimento do raio dessa circunferência.



Aplicando a Lei dos Cossenos, temos  $a^2 = r^2 + r^2 - 2 \times r \times r \times \text{cos}(\pi - \theta)$ . Como  $\text{cos}(\pi - \theta) = \text{cos } \pi \times \text{cos } \theta + \text{sen } \pi \times \text{sen } \theta = -\text{cos } \theta + 0 = -\text{cos } \theta$ , então temos  $a^2 = 2r^2 + 2r^2 \text{cos } \theta = 2r^2(1 + \text{cos } \theta)$ . Logo, obtemos a equação  $25 = 2r^2(1 + 3/5) = 16/5 r^2$  e, portanto,  $r^2 = 125/16$ , ou seja,  $r = 5\sqrt{5}/4 \text{ cm}$ .

### QUESTÃO 7

a)

Primeiramente, devemos calcular os elementos da matriz  $C$  de ordem  $3 \times 2$ :

$$\begin{aligned} c_{11} &= (-1)^{1+1} = (-1)^2 = 1, c_{12} = (-1)^{1+2} = (-1)^3 = -1, \\ c_{21} &= (-1)^{2+1} = (-1)^3 = -1, c_{22} = (-1)^{2+2} = (-1)^4 = 1, \\ c_{31} &= (-1)^{3+1} = (-1)^4 = 1, c_{32} = (-1)^{3+2} = (-1)^5 = -1. \end{aligned}$$

Portanto,  $C = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix}$  e o produto  $AC$  é dado por

$$AC = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ -1 & 1 \\ 1 & -1 \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 \times 1 + 1 \times (-1) + 1 \times 1 & 1 \times (-1) + 1 \times 1 + 1 \times (-1) \\ 1 \times 1 + 2 \times (-1) + 3 \times 1 & 1 \times (-1) + 2 \times 1 + 3 \times (-1) \end{bmatrix} =$$

$$\begin{bmatrix} 1 - 1 + 1 & -1 + 1 - 1 \\ 1 - 2 + 3 & -1 + 2 - 3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -2 \end{bmatrix}.$$

b)

O sistema linear  $A \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 6 \\ 6 \end{bmatrix}$  pode ser expresso como  $\begin{cases} x + y + z = 6, \\ x + 2y + 3z = 6. \end{cases}$

Sendo  $(x, y, z)$  uma progressão aritmética, então  $y - x = z - y$ , ou seja,  $2y = x + z$ . Substituindo essa relação na primeira equação do sistema linear, obtemos  $2y + y = 6$ , ou seja,  $3y = 6$  e, portanto,  $y = 2$ . Substituindo  $y = 2$  no sistema linear e subtraindo a primeira equação da segunda, obtemos  $2 + 2z = 0$ , ou seja,  $z = -1$ . Substituindo na primeira equação, obtemos  $x + 2 - 1 = 6$  e, portanto,  $x = 5$ . Concluindo, a solução que é uma progressão aritmética é dada por  $(x, y, z) = (5, 2, -1)$ .

### QUESTÃO 8

a)

Como os pontos  $A$  e  $B$  pertencem ao gráfico de  $y = \sqrt{x}$ , eles têm coordenadas  $A = (a, \sqrt{a})$  e  $B = (b, \sqrt{b})$ . Para provar que os pontos  $A, B$  e  $C$  são colineares basta verificar que o determinante da matriz

$$\begin{bmatrix} a & \sqrt{a} & 1 \\ b & \sqrt{b} & 1 \\ -\sqrt{ab} & 0 & 1 \end{bmatrix} \text{ é nulo. Assim,}$$

$$\begin{bmatrix} a & \sqrt{a} & 1 \\ b & \sqrt{b} & 1 \\ -\sqrt{ab} & 0 & 1 \end{bmatrix} = a\sqrt{b} - \sqrt{a}\sqrt{ab} + 0 + \sqrt{b}\sqrt{ab} - b\sqrt{a} - 0 =$$

$$a\sqrt{b} - \sqrt{a}\sqrt{a}\sqrt{b} + \sqrt{b}\sqrt{a}\sqrt{b} - b\sqrt{a} = a\sqrt{b} - a\sqrt{b} + b\sqrt{a} - b\sqrt{a} = 0.$$

b)

A distância da origem  $O = (0, 0)$  ao ponto  $A = (a, \sqrt{a})$  é igual a

$$d_{OA} = \sqrt{(0 - a)^2 + (0 - \sqrt{a})^2} = \sqrt{a^2 + a}$$

e a distância do ponto  $A = (a, \sqrt{a})$  ao ponto  $B = (b, \sqrt{b}) = (3, \sqrt{3})$  é igual a

$$d_{AB} = \sqrt{(a - 3)^2 + (\sqrt{a} - \sqrt{3})^2}.$$

Assim, se  $d_{OA} = d_{AB}$ , temos também que  $(d_{OA})^2 = (d_{AB})^2$  e, portanto,  $a^2 + a = (a - 3)^2 + (\sqrt{a} - \sqrt{3})^2$ .

Assim,

$$a^2 + a = a^2 - 6a + 9 + a - 2\sqrt{a}\sqrt{3} + 3,$$

ou seja,  $6a + 2\sqrt{3a} - 12 = 0$ . Dividindo essa equação por 2 e definindo  $c = \sqrt{3a}$ , obtemos a equação quadrática na variável  $c$ ,  $c^2 + c - 6 = 0$ . Logo,  $c = \frac{-1 \pm \sqrt{1^2 - 4 \times 1 \times (-6)}}{2 \times 1} = \frac{-1 \pm \sqrt{25}}{2} = \frac{-1 \pm 5}{2}$ . Como  $c$  deve ser positivo, concluímos que  $c = \frac{-1+5}{2} = 2$ . Portanto,  $2 = \sqrt{3a}$ , ou seja,  $a = 4/3$ .

## QUESTÃO 9

a)

Temos que  $f(\pi/2) = \frac{2+\sin(\pi/2)}{2+\cos(\pi/2)} = \frac{2+1}{2+0} = \frac{3}{2}$ ,  $f(-\pi/2) = \frac{2+\sin(-\pi/2)}{2+\cos(-\pi/2)} = \frac{2-1}{2+0} = \frac{1}{2}$ ,  $f(\pi) = \frac{2+\sin(\pi)}{2+\cos(\pi)} = \frac{2+0}{2-1} = 2$  e  $f(\pi/4) = \frac{2+\sin(\pi/4)}{2+\cos(\pi/4)} = \frac{2+\sqrt{2}/2}{2+\sqrt{2}/2} = 1$ . Logo,

$$f(\pi/2) + f(-\pi/2) = \frac{3}{2} + \frac{1}{2} = 2, \quad f(\pi) f(\pi/4) = 2 \times 1 = 2$$

e, portanto, a igualdade é válida.

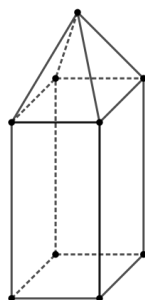
b)

Da igualdade  $\frac{2+\sin \theta}{2+\cos \theta} = 2$ , obtemos  $2 + \sin \theta = 4 + 2 \cos \theta$ , ou seja,  $2 \cos \theta = \sin \theta - 2$ . Elevando ambos os membros dessa equação ao quadrado, temos  $4(\cos \theta)^2 = (\sin \theta)^2 - 4 \sin \theta + 4$ . Lembrando que  $(\sin \theta)^2 + (\cos \theta)^2 = 1$ , concluímos que  $4(1 - (\sin \theta)^2) = (\sin \theta)^2 - 4 \sin \theta + 4$ , ou seja,  $5(\sin \theta)^2 - 4 \sin \theta = 0$ , ou ainda  $\sin \theta (5 \sin \theta - 4) = 0$ . Portanto,  $\sin \theta = 0$  ou  $\sin \theta = 4/5$ . Substituindo esses valores na equação original, verificamos que ambos são soluções possíveis: para  $\sin \theta = 0$ , temos  $\cos \theta = -1$ , e para  $\sin \theta = 4/5$ , temos  $\cos \theta = -3/5$ .

## QUESTÃO 10

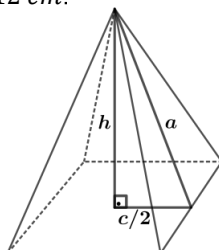
a)

De acordo com o enunciado, como as faces triangulares são congruentes e o poliedro é convexo, temos a representação espacial exibida na figura abaixo. **Temos, então, um total de 9 vértices e 16 arestas.**



b)

O volume do poliedro pode ser calculado pela soma do volume de um paralelepípedo com o volume de uma pirâmide. O volume do paralelepípedo é dado por  $b \times c \times c = 16 \times 10 \times 10 = 1.600 \text{ cm}^3$ . Para calcular o volume da pirâmide, devemos primeiramente determinar sua altura. Observando a figura abaixo, em que  $h$  é o comprimento da altura, e aplicando o Teorema de Pitágoras, temos  $h^2 + (c/2)^2 = a^2$ , ou seja,  $h^2 = 13^2 - 5^2 = 169 - 25 = 144$  e, portanto,  $h = 12 \text{ cm}$ .



Assim, o volume da pirâmide é dado por  $1/3 \times c \times c \times h = 1/3 \times 10 \times 10 \times 12 = 400 \text{ cm}^3$ . Portanto, o volume do poliedro é igual a  $1.600 + 400 = 2.000 \text{ cm}^3$ .

### QUESTÃO 11

a)

A AIDS é a síndrome da imunodeficiência adquirida, uma doença causada pela infecção do vírus da imunodeficiência humana (HIV). O destaque estatístico feito pelo Ministério da Saúde se justifica, pois é possível observar no gráfico que, entre 2007 a 2017, os homens nas faixas etárias de 15 a 19 anos, de 20 a 24 anos e de 25 a 29 anos apresentaram aumento na taxa de detecção da AIDS. No entanto, nesse período de 2007 a 2017, a taxa média de detecção da AIDS no Brasil apresentou redução de aproximadamente 9,4%.

b)

As células precursoras dos linfócitos T são produzidas na medula óssea vermelha, por meio de diferenciação das células-tronco hematopoiéticas, que, ao migrarem para o timo, passam por maturação funcional, originando os linfócitos T. Os inibidores da enzima integrase são alvos farmacológicos no tratamento da AIDS, pois podem ser considerados como antirretrovirais. A enzima integrase é responsável por promover a integração do DNA viral ao DNA do cromossomo humano. Assim, ao inibir a enzima integrase, o ciclo reprodutivo do HIV será reduzido, pois o vírus não será integrado ao DNA da célula hospedeira.

### QUESTÃO 12

a)

O nocodazol é um agente que interfere na polimerização dos microtúbulos, fundamentais para a formação das fibras do fuso na divisão celular. Quando as células são tratadas com nocodazol, não há a separação das cromátides-irmãs na fase M, estacionando as células nesta fase do ciclo celular. Isso justifica o aumento do número de células com a quantidade de DNA duplicada na fase G2/M do painel B.

b)

Considerando que sejam células germinativas, a quantidade de DNA observada ao final na meiose será de 20. Como mostra o painel A, a quantidade inicial de DNA é de 40. Em células germinativas, após a fase S (síntese DNA), teremos a quantidade de DNA de 80. Durante a meiose, ocorrerá a separação dos cromossomos homólogos na meiose I (reducional), reduzindo a quantidade de DNA para 40; e ocorrerá a separação das cromátides-irmãs na meiose II (equacional), reduzindo a quantidade de DNA para 20.

### QUESTÃO 13

a)

No contexto apresentado, um transcrito é o RNA sintetizado a partir da transcrição de um segmento específico de DNA. A limitação em questão é que a avaliação do perfil de transcritos não significa a tradução e síntese de proteínas, sendo necessária a avaliação da expressão de proteínas para o entendimento do metabolismo celular.

b)

A planta da imagem A foi cultivada no espaço: na ausência de gravidade, as raízes não apresentam crescimento orientado, ou gravitropismo, que seria induzido pela maior concentração de auxinas nos ápices radiculares em um ambiente com gravidade. A imagem B foi cultivada em ambiente terrestre: as raízes apresentam gravitropismo positivo e crescem no sentido da força de gravidade.

### QUESTÃO 14

a)

A transmissão do *Trypanosoma cruzi* por via oral ocorre pela ingestão de alimentos contaminados com parasitas. As medidas profiláticas para redução dessa forma de transmissão envolvem a higiene, o cozimento e a pasteurização dos alimentos.

b)

Impedindo-se que o *Trypanosoma cruzi* saia do intestino do inseto vetor, o parasita ficará restrito ao tubo digestivo, e assim as fezes do inseto não estarão contaminadas pelo parasita. Logo, há redução do ciclo de transmissão da doença por via vetorial, pois não haverá penetração do *Trypanosoma cruzi* na pele da pessoa

pela ferida causada pela picada do inseto. Reduzindo-se a contaminação dos ovos da fêmea vetor com *Trypanosoma cruzi* bem como a quantidade de ovos, também haverá a redução da transmissão vetorial da doença em razão do menor número de insetos contaminados pelo parasita.

### QUESTÃO 15

a)

Evolução divergente é o processo pelo qual características biológicas de origem evolutiva comum divergem ao longo da sua história evolutiva. O *Peregoctetus pacificus* e a *Balaenoptera musculus* possuem estruturas homólogas entre si, de mesma origem embrionária, como a pata dianteira e as nadadeiras, respectivamente. Essas estruturas derivaram dos ossos dos membros anteriores presentes no grupo ancestral comum, porém divergiram ao longo da sua história evolutiva.

b)

A baleia apresenta corpo fusiforme e membros anteriores em forma de nadadeiras, com importante função hidrodinâmica e para a natação; os membros posteriores regrediram e a cauda assumiu importante papel locomotor, proporcionando propulsão; apresenta camada de gordura que reveste o corpo sob a pele, importante para o controle de temperatura (essa camada, considerada isolante térmico, também funciona como estrutura de reserva de energia e auxilia na flutuabilidade).

### QUESTÃO 16

a)

A região 1 está associada à região X, pois apresenta uma maior quantidade de áreas de pastos limpos e menor biodiversidade, resultante do menor número de espécies vegetais. A região 2 está associada à região Y, pois apresenta uma maior quantidade de áreas de florestas conservadas e maior número de espécies nos estratos superior e inferior da vegetação.

b)

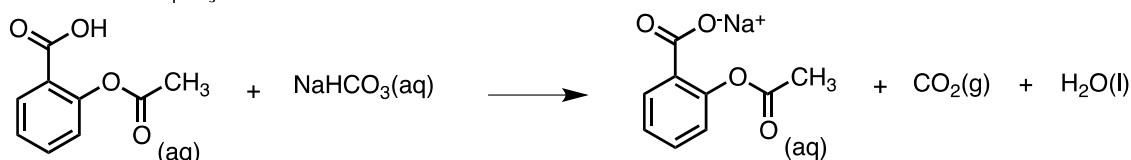
O desmatamento e as queimadas afetam a capacidade regulatória do clima, pois a transpiração das plantas torna as florestas importantes agentes reguladores da umidade do ar, o que influencia a distribuição de chuvas em grandes extensões territoriais e o conforto térmico de animais; afetam também a capacidade de controle da erosão do solo, pois a remoção da cobertura vegetal pelo desmatamento ou queimadas torna os solos mais suscetíveis à erosão, e os rios, ao assoreamento.

## QUÍMICA

### QUESTÃO 17

a)

Quando o comprimido é colocado em água, ocorre sua dissolução e observa-se efervescência. A reação de neutralização do ácido carboxílico (composto A) pelo hidrogenocarbonato de sódio produz gás carbônico e água, conforme a equação abaixo.



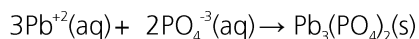
b)

A solubilidade do composto A. Na presença do hidrogenocarbonato de sódio, ocorre a neutralização do ácido carboxílico, o que leva à formação do íon carboxilato. A interação entre o íon carboxilato e o dipolo da água (interação íon-dipolo) aumenta a solubilidade.

## QUESTÃO 18

a)

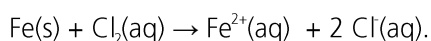
Para evitar a corrosão, seria correto adicionar os íons fosfato ( $\text{PO}_4^{-3}$ ) à água. Isso se justifica, pois esse íon é comum ao equilíbrio de formação do fosfato de chumbo, um sal pouco solúvel em água e que confere proteção contra a corrosão (dissolução), conforme a equação abaixo.



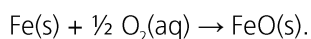
b)

A corrosão do encanamento de ferro corresponde à reação de oxidação do ferro metálico. Com a exceção dos íons cloreto (agente redutor), a corrosão poderia ter sido promovida pelas demais espécies presentes na água.

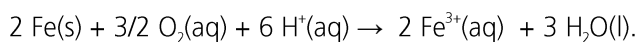
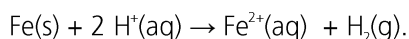
Equação considerando o cloro molecular:



Equação considerando o oxigênio dissolvido:



Equação considerando o pH abaixo do recomendado:



**Observação:** Para a resposta, bastava apontar um agente oxidante e sua equação correspondente.

## QUESTÃO 19

a)

Barra cinza = Q2; Barra preta = Q1.

O percentual de respostas para Q1 refletiu o conhecimento prévio e correto dos alunos participantes do estudo acerca da toxicidade dos materiais. Ao serem informados sobre o tempo de decomposição, os alunos mudaram suas escolhas e de maneira equivocada apontaram o vidro como o material mais prejudicial ao meio ambiente.

b)

As pilhas podem ser apenas recicladas e a dificuldade técnica, neste caso, está relacionada com a separação de seus múltiplos componentes químicos, principalmente metais pesados. Os plásticos podem ser reutilizados, reaproveitados e reciclados, encontrando-se a maior dificuldade no último processo: a separação dos diferentes tipos de plásticos, se não for feita de forma correta, pode alterar a composição e, conseqüentemente, as propriedades físico-químicas do produto, assim como o reprocessamento do polímero, o que também afeta as propriedades.

## QUESTÃO 20

a)

Em comparação com o sabão convencional, que contém apenas protease, o sabão multienzimático contém lipase e amilase. Essas enzimas seriam capazes de remover, respectivamente, lipídios (óleos e gorduras) e amido (carboidratos). Exemplos de materiais que causam manchas de gordura: óleo de soja, manteiga, carne assada, etc. Exemplos de materiais que causam manchas de amido: doces, calda de chocolate, etc.

**Observação:** Para cada grupo, é exigido apenas um exemplo de material que causa as manchas.

b)

A principal vantagem, no caso, seria efetuar a lavagem em temperatura mais baixa, sem a necessidade de aquecimento da água. Como mostra a Figura 1, o sabão multienzimático na temperatura de 15 °C apresenta a mesma eficiência do sabão convencional a 30 °C. De acordo com a Figura 2, quando não se aquece a água de lavagem, há uma considerável redução na geração de  $\text{CO}_2$  equivalente (cerca de 300 g de  $\text{CO}_2$  eq por lavagem), gás responsável pelo aquecimento global.

## QUESTÃO 21

a)

Uma alternativa seria o uso de biocombustíveis (etanol ou biodiesel). A vantagem seria o uso de uma fonte renovável para a obtenção de combustível. A desvantagem está relacionada com o uso de extensas áreas de terra para o cultivo de cana-de-açúcar e soja empregadas na produção de biocombustíveis.

**Observação:** para a resposta correta, bastava apontar uma vantagem e uma desvantagem na adoção da tecnologia, entre as possibilidades abaixo:

**Vantagens:** uso de uma fonte renovável; obtenção a partir de biomassa; menor emissão de poluentes em comparação com derivados do petróleo, ciclo fechado de carbono.

**Desvantagens:** uso de extensas áreas de terra para o cultivo de cana-de-açúcar e soja; desmatamento para aumento da área de cultivo; competição com a produção de alimentos; menor eficiência energética do etanol em relação à gasolina.

b)

A adoção de sacos de polietileno para a coleta de lixo eliminaria os problemas relacionados ao barulho próximo às residências e diminuiria a presença de moscas e ratos. No entanto, um novo problema seria gerado num futuro breve, uma vez que o descarte inapropriado de sacos de polietileno levará à formação de um "lixo" não degradável, com impactos negativos ao meio ambiente.

**Observação:** para a resposta correta, bastava apontar uma vantagem e uma desvantagem na adoção da tecnologia, entre as possibilidades abaixo:

**Vantagens:** baixo custo do plástico; evita mau cheiro, barulho e contaminação; evita a presença de ratos e insetos; facilita a coleta do lixo; evita a transmissão de doenças.

**Desvantagens:** geração do lixo adicional que é o próprio saco plástico; obtido de fonte não renovável (derivado do petróleo); tempo de decomposição elevado; não é biodegradável.

## QUESTÃO 22

Processos	Processos
1. fotoxidação	4. emulsificação
2. evaporação	5. dissolução (dispersão)
3. dispersão (dissolução)	6. biodegradação (sedimentação)

**Observação:** A resolução do item **a** exigia a correta identificação dos processos envolvidos no fenômeno, a partir da leitura do enunciado da questão e de sua representação na figura. A figura possibilita o reconhecimento de diferentes processos em referência a um mesmo número na representação. Deste modo, mais de um processo foi aceito como resposta correta (indicado entre parênteses na tabela acima).

**Processo 1.** evaporação.

**Processo 2.** dissolução

**Situações:**

Mais intensos para petróleos mais leves.

**Justificativa:** Petróleos mais leves contêm substâncias de menor massa molar em maior quantidade. Substâncias de menor massa molar apresentam menos interações intermoleculares, facilitando sua volatilização e solubilização.

OU

Mais intensos para derramamentos em águas tropicais.

**Justificativa:** Em águas tropicais, a temperatura mais alta diminui a interação intermolecular entre as espécies (água-água, água-hidrocarbonetos e hidrocarbonetos-hidrocarbonetos), levando ao aumento da evaporação e solubilização dos hidrocarbonetos na água do mar.