

QUESTÃO 1

- a) Dois importantes fatores históricos que justificam a maior concentração de comunidades quilombolas no nordeste brasileiro, como evidenciado pelo censo de 2022, são, de um lado, a presença de população africana escravizada nessa região, durante a colonização e império, sobretudo em ciclos produtivos ligados à produção de cana-de açúcar e, de outro, a formação de quilombos como forma de resistência. Durante a escravidão, foram recorrentes as fugas e reorganizações das comunidades de escravos, libertos e população negra livre em regiões mais afastadas dos centros urbanos, regiões estas que tinham nos quilombos, como o histórico quilombo de Palmares, um local de resistência sociocultural contra os abusos econômicos, políticos e a exploração colonial. Assim, nessas regiões, historicamente se constituíram a maior parte dos quilombos do território, também pela geografia do Nordeste, com serras, matas e sertões, possibilitando a construção desses espaços de autodeterminação e autonomia, com ênfase na manutenção das tradições culturais e na relação com a terra.
- b) Os desafios enfrentados pelos quilombos brasileiros no século XXI podem ser organizados a partir de alguns eixos gerais. O primeiro deles está relacionado às ausências de políticas públicas eficientes que garantam a posse do território e mesmo sua proteção frente aos interesses dos latifundiários, mineradores e grileiros. Não há dúvidas de que o direito quilombola avançou a partir da Constituição de 1988, mas os desafios são ainda muito expressivos. A questão da posse do território acaba sendo ampliada pela dificuldade da superação das desigualdades históricas que seguem retalhando ou impedindo que a população quilombola tenha acesso à titulação das terras, pois o processo é lento, burocrático e imerso em insegurança jurídica e racismo estrutural. Pode-se citar desafios de ordem social, pois o racismo, a dificuldade de acesso aos serviços e direitos, perpetuam as desigualdades, estereótipos e preconceitos. Pode-se citar, ainda, o desafio cultural de — mesmo diante de tantas ofensivas violentas contra as comunidades quilombolas — seguirem na luta pela preservação do patrimônio cultural imaterial, suas religiosidades e práticas, da alimentação a saberes partilhados. Inserido nas questões culturais, a preservação da memória se torna uma luta pelo direito ao seu passado, à existência no presente e às projeções e sonhos de futuro. A memória tem função social central na constituição e manutenção dos quilombos brasileiros, pois opera como prática cultural capaz de formar identidades e coletividades em uma história narrada como resistência. A memória, assim, permite a continuidade das práticas culturais por meio da transmissão oral, das tradições compartilhadas e ligadas à ancestralidade africana e diaspórica, ampliando o sentimento de pertencimento à terra e à luta pelos direitos ao território por meio das gerações. Por fim, é possível observar os desafios em implementar e terem respeitadas as políticas públicas específicas para essas comunidades, de escolarização ao acesso à saúde, por exemplo.

QUESTÃO 2

- a) Para Pierre Lévy, a internet tem como função descentralizar o poder hierárquico ou territorial, pois pode oferecer formas de troca e cooperação entre grupos e sujeitos subalternizados, ao contrário dos antigos sistemas de comunicação, conduzidos pelas elites econômicas. Também, para ele, produzir confiança e aprendizagem colaborativa é uma função da internet, onde o conhecimento passa a ser realizado em forma de rede, com reconhecimento de saberes diversos que compõem o corpo social. Por outro lado, Stephen Graham apresenta uma visão mais crítica, sendo o seu texto mais recente. Ele afirma que a função da internet hoje é realizar o monitoramento e controle financeiro e civil, sendo um braço do poder geopolítico. Isso se realiza mediante identificação e rastreamento dos corpos, em telefones celulares e passaportes, por exemplo. No que tange ao mercado, a internet monitora fluxos financeiros, transações e informações sobre empresas e indivíduos. Essas funções alteram a compreensão espacial urbana, que passa a ser altamente controlada.
- b) O texto de Lévy foi publicado em 1998, num contexto mais inicial da internet e de sua difusão e formas de uso. No início da popularização, portanto, havia mais otimismo em ver a internet como espaço de democratização de saberes e novas formas de coletividades e de contestar poderes hegemônicos. Portanto, nesta visão, acreditava-se que haveria computadores pessoais mais acessíveis, que o ciberespaço alavancaria a inteligência coletiva e a experimentação. Embora parte dessas visões tenha mesmo se constituído, uma nova esfera de controle e poder foi amplamente estimulada pela internet, como afirma Graham. Ao lado das práticas colaborativas, o autor, que escreveu em 2016, expõe o avanço da militarização e das tecnologias de monitoramento e controle dos corpos, trazendo novos problemas como privacidade, vigilância em tempo real e segurança, sobretudo no momento histórico de Guerra ao Terror, como após o ataque das torres gêmeas em Nova Iorque em 2001.

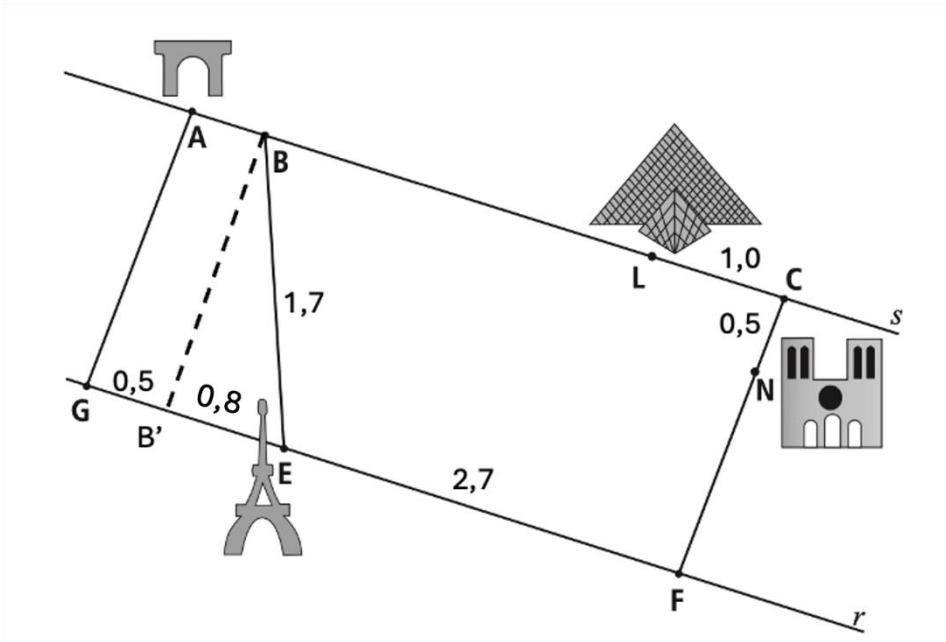
QUESTÃO 3

- a) Como são 4 fotos, ela tem 4 opções para postar no primeiro dia, 3 opções no segundo dia, 2 opções no terceiro dia e somente 1 opção no quarto dia. Portanto, pode fazer os posts de $4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 24$ formas diferentes.
- b) Existem essencialmente dois caminhos que passam somente uma vez por um mesmo “segmento”: os caminhos ABEFNCL e AGEFNCL.

O trecho ABE tem $0,5 \text{ km} + 1,7 \text{ km} = 2,2 \text{ km}$.

Não sabemos qual o comprimento do trecho AGE. Para calcular o comprimento do segmento AG, podemos fazer a construção seguinte:

Como $AB = 0,5$, $BL = 2,5$ e $LC = 1$, temos que $AC = 4$. Como $EF = 2,7$, segue-se que $GE = 1,3$. Seja B' o ponto da reta r obtido traçando uma reta paralela ao segmento AG que passa por B . Então, como $GB' = 0,5$ (pois $AB = 0,5$), segue que $B'E = 0,8$, como na figura a seguir.



Usando o Teorema de Pitágoras no triângulo $B'BE$, podemos calcular a medida do cateto $B'E$, obtendo $B'E = \sqrt{(1,7)^2 - (0,8)^2} = \sqrt{2,25} = 1,5$. Logo, o segmento AG mede 1,5 km, e daí o trecho AGE mede 2,8 km.

Como a medida de FC é a mesma de AG , o caminho $ABEFNCL$ mede $0,5 + 1,7 + 2,7 + 1,5 + 1 = 7,4$ km, enquanto o caminho $AGEFNCL$ mede $1,5 + 0,2 + 1,3 + 2,7 + 1,5 + 1,0 = 8,2$.

Assim, o menor caminho é $ABEFNCL$, com 7,4 km.

QUESTÃO 4

a) Temos que

- $f(g(1)) = f(1 + k) = (1 + k)^2 + (1 + k) + c = 2 + c + 3k + k^2$
- $g(f(1)) = 2 + c + k$

Portanto, $f(g(1)) - g(f(1)) = k^2 + 2k$. Assim, $f(g(1)) - g(f(1)) < 0$ quando $k^2 + 2k < 0$. Como $k^2 + 2k = 0$ quando $k = 0$ ou $k = -2$, segue que $k^2 + 2k < 0$ quando $k \in (-2, 0)$, independentemente do valor de c .

- b) Como $f(x) = 0$, sabemos que o discriminante dessa equação é zero, ou seja, $1 - 4c = 0$, e daí $c = 1/4$.

Vamos então escrever a equação $f(g^{-1}(x)) = 1/4$. Como $g^{-1}(x) = x - k$, temos que $f(g^{-1}(x)) = 1/4 - k + k^2 + x - 2kx + x^2$.

Da equação $f(g^{-1}(x)) = 1/4$, temos que $-k + k^2 + x - 2kx + x^2 = 0$. As soluções desta equação são $x = k$ e $x = k - 1$; logo a soma das soluções é $2k - 1$. Para que $2k - 1 = 2025$, devemos ter $k = 1013$.

QUESTÃO 5

- a) Para descobrir a senha a partir do código, basta resolver o sistema

$$\begin{aligned} x + y + z &= 9, \\ x + z &= 6, \\ y + z &= 3. \end{aligned}$$

Este sistema é equivalente a

$$\begin{aligned} x + y + z &= 9, \\ y &= 3, \\ x &= 6, \end{aligned}$$

logo $x = 6, y = 3$ e $z = 0$ e a senha é $(6,3,0)$.

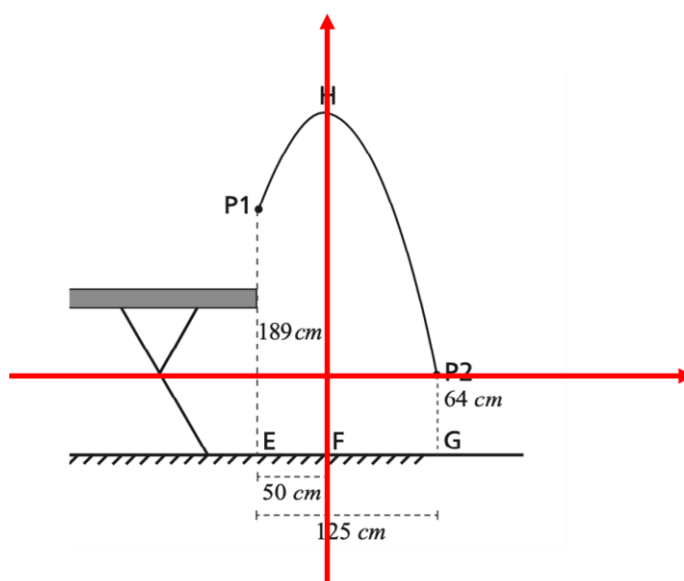
- b) Neste caso, temos que

$$\begin{aligned} x + y + z &= 6, \\ x + z &= 2, \\ y + z &= c. \end{aligned}$$

A solução deste sistema é $y = 4, x = 6 - c, z = c - 4$. Como sabemos que $x, z, c \in \{0,1, \dots, 9\}$, os únicos valores possíveis de c são $c = 6, c = 5$ ou $c = 4$. Logo, as possíveis senhas são $(0,4,2), (1,4,1)$ ou $(2,4,0)$.

QUESTÃO 6

- a) Na Figura 1, seja R um ponto no “chão”, de modo que o segmento RB é perpendicular ao chão e à trave. Como o triângulo ABC é equilátero, seus ângulos tem 60 graus; daí o ângulo RDB mede 60 graus. Como o triângulo DRB é retângulo, temos que $\sin(60) = BR/DB$. Assim, $\sqrt{3}/2 = 110/DB$, ou seja, $DB = (220\sqrt{3})/3$.
- b) Considere um sistema de eixos xy , em que o eixo y contém o segmento HF e o eixo x passa pelo ponto P_2 , como indicado na figura a seguir:



O movimento do centro de massa da atleta é o gráfico de uma parábola $y = f(x)$, e o ponto H é o vértice da parábola. Como $f(75) = 0$, temos também $f(-75) = 0$, pois o eixo y foi colocado de modo que a parábola é simétrica com respeito a ele. Assim, $f(x) = a(x - 75)(x + 75)$. Temos ainda que $f(-50) = 125$, daí $a = -1/25$. Portanto, o ponto H tem coordenadas $H = (0, f(0)) = (0, 225)$. Como o eixo x está localizado a uma altura de 64 cm, a altura do ponto com respeito ao chão é 2,89 m.

QUESTÃO 7

- Em mosquitos hematófagos, apenas a fêmea se alimenta de sangue, sendo ele necessário para desenvolvimento e maturação dos seus ovos. Assim, a transmissão se dá quando uma fêmea se alimenta de sangue de uma pessoa infectada com o vírus e depois se alimenta novamente em outra pessoa sem o vírus. Dois fatores ambientais que favorecem — no Sul, Sudeste e Centro-Oeste do país — a transmissão da dengue nos primeiros meses do ano são o aumento de temperatura e o aumento da quantidade de chuva.
- A alteração potencialmente associada ao sangramento na fase crítica é a redução de plaquetas. As plaquetas desempenham importante função no processo de coagulação sanguínea, reduzindo o risco de hemorragias; por isso, seu nível baixo no sangue representa um risco à saúde.

QUESTÃO 8

- Para *H. elevatus*, ser parecida com uma espécie já existente, espécie esta tóxica e de sabor indesejável, reforça esse sinal aos seus predadores, aumentando a sua proteção e consequentemente sua sobrevivência. Isso é mais vantajoso do que desenvolver um padrão de cor totalmente novo, o que demandaria um novo aprendizado por parte dos seus predadores.

- b) As borboletas podem ser consideradas importantes indicadores biológicos no monitoramento ambiental, pois, como muitos insetos, possuem ciclos de vida curtos e por isso respondem rapidamente às mudanças ambientais; por serem coloridas e diurnas, são facilmente amostradas em estudos ecológicos.

QUESTÃO 9

- a) Considerando o balanço hormonal, a germinação será favorecida com o aumento da concentração de giberelina e redução da concentração de ácido abscísico, ou seja, aumento da razão giberelina/ácido abscísico. Além da atuação na germinação, a giberelina atua tanto no alongamento celular quanto na promoção da floração. Já o ácido abscísico é um inibidor da divisão celular e também promove o fechamento estomático.
- b) As reservas das sementes são encontradas no endosperma e o principal polissacarídeo de reserva é o amido. O amido é degradado pelas plântulas e os monossacarídeos produzidos são usados na respiração celular para produzir energia e intermediários para a síntese de outras moléculas necessárias para o crescimento.

QUESTÃO 10

- a) As mudanças climáticas são alterações de longo prazo nos regimes hídrico e térmico em escala global. Duas evidências apresentadas seriam o aumento da temperatura global e a ocorrência de chuvas excessivas em diferentes continentes.
- b) Desde a revolução industrial, a queima de combustíveis fósseis (carvão, gás natural e petróleo) tem liberado grandes quantidades de CO_2 na atmosfera. O acúmulo desse gás leva ao aumento do efeito estufa e faz com a atmosfera terrestre retenha mais energia. Com isso, temos o aumento da temperatura global.

QUESTÃO 11

- a) A respiração cutânea seria um problema, pois dada a relação área de superfície/volume, a área toda de contato com o ar poderia não ser suficiente para prover o oxigênio necessário para todas as células do organismo. No caso da locomoção, um anelídeo terrestre desse porte não poderia se locomover sem um sistema esquelético para suportar toda sua massa corporal.
- b) O experimento mostra que a droga tem efeito na redução da contagem de ovos (figura A), mas não na redução da carga parasitária (figura B). Isto é, apesar de ter efeito na redução da fecundidade do parasita, diminuindo assim a dispersão do parasita pelo ambiente, não é efetivo para eliminar os parasitas do hospedeiro contaminado.

QUESTÃO 12

- a) Os tubarões possuem coluna vertebral e crânio bem estruturados, duas características dos vertebrados. Os tubarões precisam nadar para conseguir respirar, pois só assim a água irá fluir pelas fendas branquiais até as brânquias, onde ocorrem as trocas gasosas.
- b) Os tubarões auxiliam na manutenção do equilíbrio dos ecossistemas marinhos, pois como predadores de topo nos oceanos, regulam as populações de outras espécies marinhas; assim, a eliminação ou diminuição desse tipo de predador pode alterar toda a teia alimentar dos oceanos. Como consequência possível, alguns animais não teriam predador e, com isso, sua população poderia aumentar sem controle. Além disso, os tubarões, contribuem para a saúde dos oceanos, auxiliando a controlar a população de espécies invasoras e predando animais mais velhos ou doentes.

QUESTÃO 13

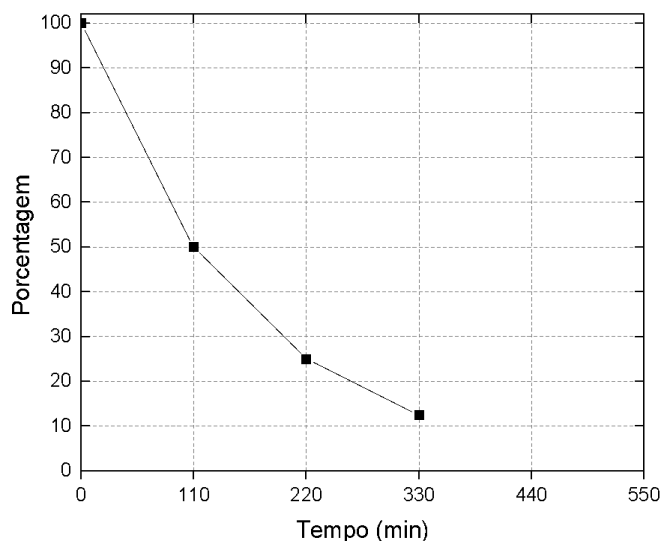
- a) Na fase S do ciclo celular ocorre a duplicação do DNA. Com base no experimento, observa-se que 24 horas após o início, a maioria das células avançou no ciclo celular no grupo controle (DMSO), chegando às fases G2-M, enquanto a maioria das células permaneceu na fase S no grupo CSC. Isso nos permite concluir que há um atraso no ciclo celular dos espermatoócitos tratados com CSC, provavelmente por ocorrência de mutações e danos ao DNA induzidos pelo tratamento.
- b) A estrutura transitória, isto é, a placenta, responsável pela interface entre a mãe e o feto durante a gestação, é responsável por funções como: nutrição ao possibilitar a passagem de glicose, vitaminas, água, entre outros nutrientes, da circulação materna para a fetal; e imunização passiva ao possibilitar a transmissão dos anticorpos produzidos pela mãe para a circulação fetal.

QUESTÃO 14

- a) A terapia gênica consiste em um vetor viral que transporta um gene funcional, nesse caso para o fator de coagulação, cuja expressão gênica nas células do paciente restabelece os níveis sanguíneos desse fator de forma estável e a longo prazo, reduzindo o risco de sangramento descontrolado. Assim, essa tecnologia permite que o indivíduo produza o fator de coagulação (método curativo), ao invés de recebê-lo pronto (método paliativo).
- b) A filha do casal em questão será $X^H X^h$, isto é, não hemofílica, mas portadora do alelo para hemofilia. Assim, ao engravidar de um homem hemofílico ($X^h Y$), a probabilidade de ela ser mãe de uma criança hemofílica é de 50% (mãe $X^H X^h$ e pai $X^h Y = 25\% X^H X^h$, 25% $X^H Y$, 25% $X^h X^h$, 25% $X^h Y$).

QUESTÃO 15

a)



O tempo decorrido desde o momento em que o paciente recebe a medicação até o final do exame é de 90 min. Depois que ele deixa a clínica, devem-se somar 240 min (4h) ao tempo de 90 minutos. Portanto, o tempo total a ser considerado é de 330 minutos. Sendo o tempo de meia vida do ^{18}F de 110 min, a porcentagem restante do radiofármaco será de 12,5 % (3 tempos de meia vida).

b) ☐ concorda totalmente ☒ concorda parcialmente ☐ discorda totalmente

Para ser utilizado em exames de diagnóstico, a radiação deve ser capaz de atravessar o corpo humano, ou escapar do corpo humano, a fim de ser detectada por equipamentos externos e específicos para esta finalidade. Portanto, a primeira parte da afirmação está incorreta (incapaz de atravessar o corpo humano). Uma vez que o objetivo do radiofármaco para diagnóstico por imagem é somente identificar as lesões presentes (diagnóstico), é fundamental que a radiação emitida não cause danos às células saudáveis do corpo humano. Portanto, a segunda parte da afirmação está correta.

QUESTÃO 16

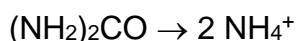
- a) i) Recursos naturais utilizados. Telha de fibrocimento: calcário e silicatos (cimento) e fibras (tanto de origem vegetal quanto mineral). Telha sanduiche: bauxita – mineral fonte de óxido de alumínio (utilizado na produção do alumínio metálico) e petróleo (derivados, como o isopor, espuma).
- ii) Impactos da produção nas mudanças climáticas. Telha de fibrocimento: alta demanda energética, geração de CO_2 , extrativismo mineral e vegetal. Telha sanduiche: mineração da bauxita, extração de petróleo, alta demanda energética.

- b) i) Parâmetros de análise considerados: quantidade de zinco/m², vida útil das telhas de aço galvanizadas e o ambiente de exposição (ataque químico).
ii) 1) Quanto maior a quantidade de zinco/m², maior é o tempo de vida útil das telhas de aço galvanizadas, para um mesmo ambiente de exposição.
2) Quanto mais severo o ambiente de exposição, menor a vida útil da telha, para uma mesma quantidade de zinco/m².

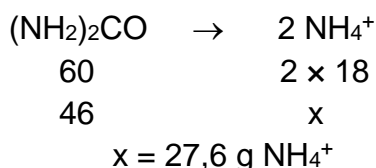
QUESTÃO 17

- a) $(\text{NH}_2)_2\text{CO}_{(\text{aq})} + \frac{3}{2} \text{O}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})} + \text{N}_{2(\text{g})} + 2 \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$
(ii) O estado de oxidação do N na ureia é -3 e a ureia é convertida em N₂, onde o estado de oxidação do N é zero. Portanto, a conversão de 1 N da ureia para 1 N do N₂ envolve 3 elétrons. Como a reação envolve a conversão de 2 N, portanto, 6 mols de elétrons passam pelo circuito na transformação total de 1 mol de ureia.

b)



Massas molares aproximadas: ureia 60 g/mol, íon amônio: 18 g/mol. Uma pessoa urina, em média, 2 litros por dia e cada litro de urina contém 23 g de ureia. Portanto, em um dia, uma pessoa urina 46 g de ureia.



QUESTÃO 18

a)

- ☐ Pastagem irrigada com alta lotação ☒ Pastagem sem irrigação com alta lotação
☐ Pastagem sem irrigação com lotação média ☐ Pastagem degradada

Para maximizar seu rendimento financeiro, a produtividade deve ser a maior possível, porém, o valor de CO₂ total não deve ser negativo. Nessa condição, a quantidade de gases retirados da atmosfera é igual ou maior do que a quantidade emitida, não impactando o meio ambiente. A pastagem sem irrigação com alta lotação combina a maior produtividade com valor de CO₂ total maior que zero.

b) Com base nas informações fornecidas, temos:

$$\text{CO}_2 \text{ eq (AR4)} = \text{N}_2\text{O} \times 310 + \text{CH}_4 \times 21$$

$$\text{CO}_2 \text{ eq (AR5)} = \text{N}_2\text{O} \times 265 + \text{CH}_4 \times 27,75$$

$$\text{CO}_2 \text{ eq (AR4)} < \text{CO}_2 \text{ eq (AR5)}$$

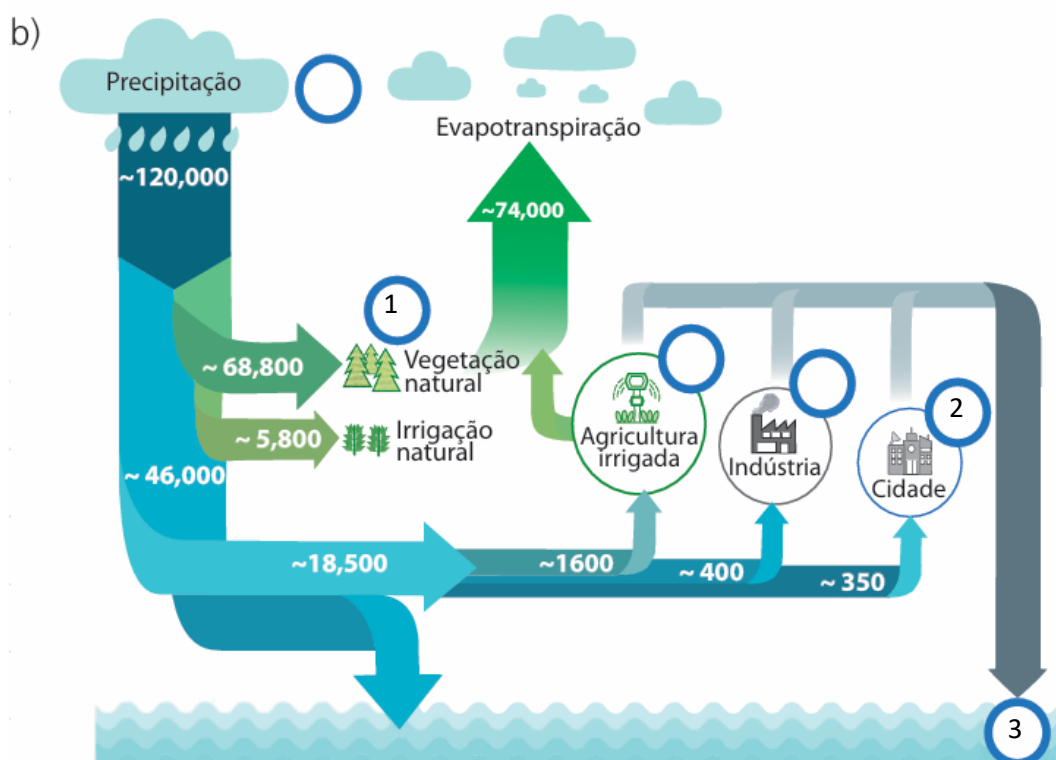
Independentemente da metodologia, o valor do PAG do N_2O é muito superior ao valor do PAG do CH_4 . Assim, pequena quantidade de N_2O impacta muito o valor do CO_2 eq ($CH_4 + N_2O$) enquanto o CH_4 precisa estar em grande quantidade para impactar o valor do CO_2 eq ($CH_4 + N_2O$). Ao comparar as metodologias, observa-se que na AR5, o PAG do N_2O é menor em relação a AR4 em 45 unidades enquanto o PAG do CH_4 é maior em relação a AR4 em 6,75 unidades. Essas variações fazem com que o CO_2 eq (AR4) < CO_2 eq (AR5); portanto, o gás que foi emitido em maior quantidade neste manejo é o CH_4 .

QUESTÃO 19

- a) A estequiometria da equação química informa que a transformação de 1 mol de glicose leva à formação de 12 mols de H_2 e 6 mols de CO_2 , o que corresponde a uma relação H_2/CO_2 igual a 2:1. A figura das velocidades instantâneas de formação dos produtos em função do tempo mostra que a velocidade instantânea de formação do H_2 é o dobro da velocidade de formação do CO_2 no tempo aproximado de 4 horas de reação, já que $v_{H_2} = 0,42 \text{ mmol h}^{-1}$ e $v_{CO_2} = 0,21 \text{ mmol h}^{-1}$, o que corresponde a uma relação de 2:1.
- b) i) De acordo com o diagrama, a energia dos processos em que a energia dos reagentes se encontra num patamar abaixo do patamar dos produtos apresenta um sinal positivo (+), ou seja, são endotérmicas (absorvem energia), que é o que ocorre no processo sob estudo (produção de hidrogênio a partir de glicose). Portanto, o meio reacional tenderá a diminuir a sua temperatura com o tempo.
- ii) A entalpia de formação da água é dada para a reação a partir de seus elementos na forma mais estável $H_2 + \frac{1}{2} O_2 = H_2O$. Conforme mostra o diagrama de energia, o processo $12 H_2 (g) + 6 O_2 (g) \rightarrow 12 H_2O (aq)$ tem $\Delta H = -3430 \text{ kJ}$. Assim, para 1 mol de água: $\Delta H = -3430/12 = -286 \text{ kJ/mol}$.

QUESTÃO 20

- a) A preocupação central do primeiro artigo diz respeito a ações humanas no ciclo da água; portanto, a captura da água atmosférica (segundo artigo) pode impactar ainda mais em um problema já existente em relação ao ciclo natural da água.
- ii) Técnicas que permitem capturar água no estado gasoso da atmosfera (objetivo do segundo artigo) utilizando energia renovável e sustentável para suprir a escassez de água em locais de seca (céu seco).



A intervenção da Química seria mais apropriada no item 3, ou seja, na prevenção e/ou tratamento da poluição, concebendo processos mais limpos e eficientes para o tratamento de poluentes (indústria, esgoto em cidade).