



### Instruções para a realização da prova

- Neste caderno, deverão ser respondidas as questões das seguintes provas:  
Interdisciplinar de **Ciências Humanas** (1 e 2);  
**Matemática** (3 a 6);  
**Biologia** (7 a 14);  
**Química** (15 a 20).
- **Atenção:** para as questões em que se exige cálculo, não basta escrever apenas o resultado final. É necessário mostrar a resolução ou o raciocínio utilizado para respondê-las.
- A prova deve ser feita com caneta esferográfica **preta**. Utilize apenas o espaço reservado (e claramente identificado) para a resolução das questões.
- A duração total da prova é de **cinco** horas.

#### ATENÇÃO

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

UNICAMP VESTIBULAR 2025 – 2ª FASE  
CIÊNCIAS HUMANAS | MATEMÁTICA | BIOLOGIA | QUÍMICA

ORDEM

INSCRIÇÃO

ESCOLA

SALA

LUGAR

NOME

ASSINATURA DO CANDIDATO

# Classificação Periódica dos Elementos Químicos

1 H Hidrogênio 1,0079																	18 He Hélio 4,0026
3 Li Lítio 6,941(2)	4 Be Berílio 9,0122											5 B Boro 10,811(5)	6 C Carbono 12,011	7 N Nitrogênio 14,007	8 O Oxigênio 15,999	9 F Flúor 18,998	10 Ne Neônio 20,180
11 Na Sódio 22,990	12 Mg Magnésio 24,305	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 Al Alumínio 26,982	14 Si Silício 28,086	15 P Fósforo 30,974	16 S Enxofre 32,066(6)	17 Cl Cloro 35,453	18 Ar Argônio 39,948
19 K Potássio 39,098	20 Ca Cálcio 40,078(4)	21 Sc Escândio 44,956	22 Ti Titânio 47,867	23 V Vanádio 50,942	24 Cr Cromo 51,996	25 Mn Manganês 54,938	26 Fe Ferro 55,845(2)	27 Co Cobalto 58,933	28 Ni Níquel 58,693	29 Cu Cobre 63,546(3)	30 Zn Zinco 65,39(2)	31 Ga Gálio 69,723	32 Ge Germânio 72,61(2)	33 As Arsênio 74,922	34 Se Selênio 78,96(3)	35 Br Bromo 79,904	36 Kr Criptônio 83,80
37 Rb Rubídio 85,468	38 Sr Estrôncio 87,62	39 Y Ítrio 88,906	40 Zr Zircônio 91,224(2)	41 Nb Nióbio 92,906	42 Mo Molibdênio 95,94	43 Tc Tecnécio 98,906*	44 Ru Rutênio 101,07(2)	45 Rh Ródio 102,91	46 Pd Paládio 106,42	47 Ag Prata 107,87	48 Cd Cádmio 112,41	49 In Índio 114,82	50 Sn Estanho 118,71	51 Sb Antimônio 121,76	52 Te Telúrio 127,60(3)	53 I Iodo 126,90	54 Xe Xenônio 131,29(2)
55 Cs Césio 132,91	56 Ba Bário 137,33	57 a 71 La-Lu	72 Hf Háfio 178,49(2)	73 Ta Tântalo 180,95	74 W Tungstênio 183,84	75 Re Rênio 186,21	76 Os Ósmio 190,23(3)	77 Ir Íridio 192,22	78 Pt Platina 195,08(3)	79 Au Ouro 196,97	80 Hg Mercúrio 200,59(2)	81 Tl Tálio 204,38	82 Pb Chumbo 207,2	83 Bi Bismuto 208,98	84 Po Polônio 209,98*	85 At Astató 209,99*	86 Rn Radônio 222,02*
87 Fr Frâncio 223,02*	88 Ra Rádio 226,03*	89 a 103 Ac-Lr	104 Rf Rutherfordório 261*	105 Db Dúbnio 262*	106 Sg Seabórgio ---	107 Bh Bóhrio ---	108 Hs Hássio ---	109 Mt Meitnério ---									

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

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

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

# RASCUNHO



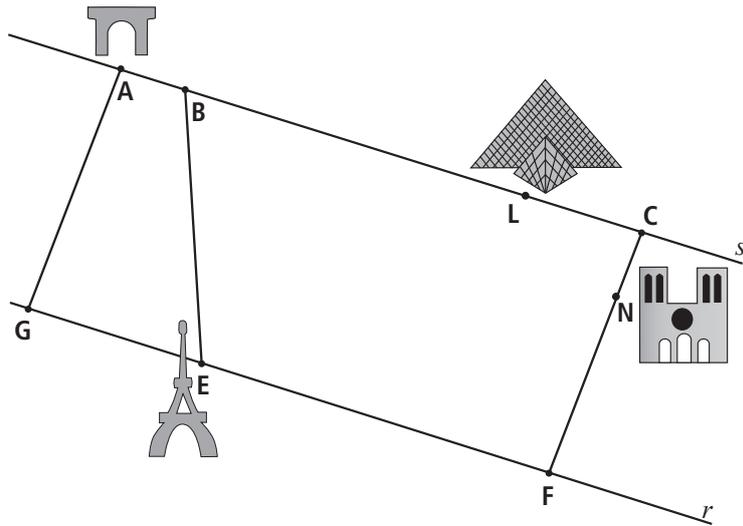


3. Rayssa participou dos Jogos Olímpicos de Paris. Ela visitou quatro pontos turísticos da cidade: o Arco do Triunfo, a Catedral de Notre-Dame, o Museu do Louvre e a Torre Eiffel.

a) Rayssa escolheu a melhor foto que tirou de cada um desses pontos turísticos e publicará uma por dia em suas redes sociais, ao longo de quatro dias consecutivos, sem repetir nenhuma foto. De quantas maneiras ela pode fazer isso? Justifique.

b) Na figura abaixo, o Arco do Triunfo, a Catedral de Notre-Dame, o Museu do Louvre e a Torre Eiffel estão indicados pelos pontos  $A$ ,  $N$ ,  $L$  e  $E$ , respectivamente. Os segmentos de reta na figura representam ruas de Paris. As retas  $r, s$  são paralelas e os segmentos de reta  $AG$  e  $CF$  são paralelos entre si e perpendiculares a  $r$  e  $s$ .

Considere as distâncias  $AB = CN = 0,5$ ,  $BL = 2,5$ ,  $LC = 1$ ,  $EF = 2,7$  e  $BE = 1,7$ , dadas em quilômetros. Rayssa visitou os pontos turísticos na seguinte ordem: Arco do Triunfo, Torre Eiffel, Catedral de Notre-Dame e Museu do Louvre, percorrendo a menor distância possível, nas ruas indicadas na figura. Qual foi a distância que ela percorreu? Justifique.



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

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---





















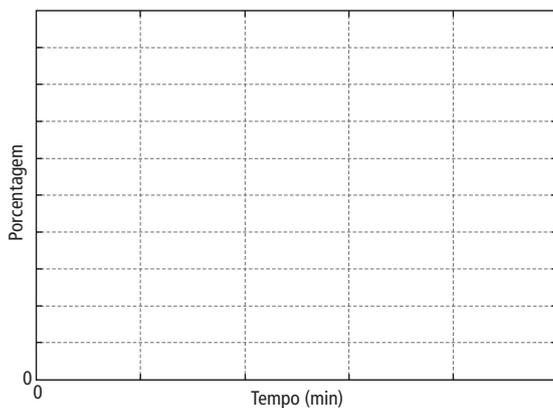


**15.** A exposição do ser humano à radioatividade é possível desde que feita de forma segura e em ambiente controlado. Os radiofármacos, que são medicamentos radioativos, são utilizados, em medicina, tanto no diagnóstico quanto no tratamento de doenças. Atualmente, o  $^{18}\text{F}$  é um dos principais radionúclídeos utilizados, sob a forma do fármaco 2–desoxi–2–( $^{18}\text{F}$ ) fluoro–D–glicose ( $^{18}\text{F}$ -FDG), em exames de diagnóstico de doenças no cérebro, como tumores. Uma vez aplicado, esse radiofármaco entra na célula e, com isso, torna lesões, como tumores, mais visíveis ao exame de tomografia por emissão de pósitrons (partículas  $\beta^+$ ), gerando o núcleo estável  $^{18}\text{O}$ . Nesse processo de decaimento, o tempo de meia-vida do  $^{18}\text{F}$  é de aproximadamente 110 minutos.

- a) A instrução para a realização desse exame informa que o paciente deve permanecer 1 hora em repouso depois da administração intravenosa do material radioativo  $^{18}\text{F}$ -FDG. Imediatamente após o período de repouso, o exame é realizado e finalizado em 30 minutos. Ao final do exame, o paciente é liberado sem restrições dietéticas ou de radioproteção. Considerando as informações dadas até então, construa, no espaço quadriculado em a) no campo de respostas, a curva de decaimento do radiofármaco. Determine a porcentagem restante de radiofármaco, em relação à quantidade inicial de 100%, 4 horas depois de o paciente ter finalizado o exame.
- b) Considerando o que está no texto principal e nas informações do item a), faz-se a seguinte afirmação: um radiofármaco para diagnóstico por imagem deve emitir uma radiação “incapaz de atravessar o corpo humano e, ao contrário de um radiofármaco terapêutico (para tratamento), deve promover o mínimo possível de interações lesivas aos tecidos vivos”. Assinale, no campo de resposta, se você concorda totalmente, se concorda parcialmente ou se discorda totalmente dessa afirmação. Justifique sua escolha.

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

a)




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b)  concorda totalmente     concorda parcialmente     discorda totalmente

Justificativa:

---

---

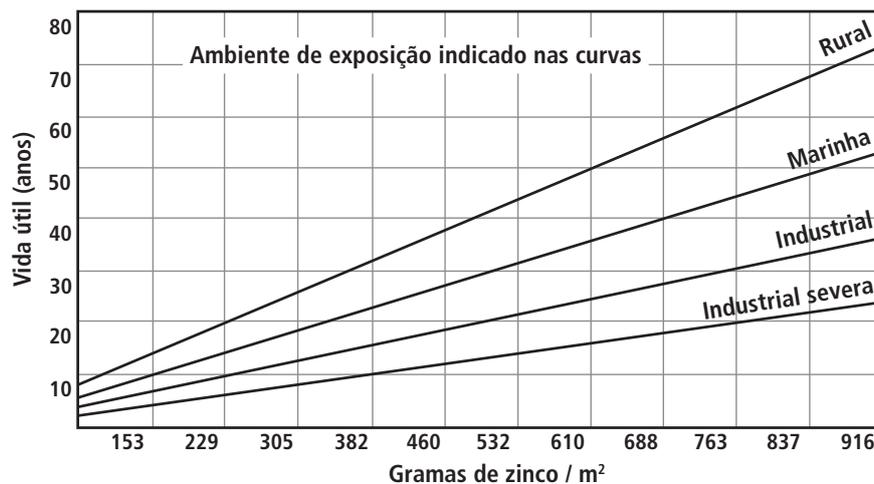
---

---

---

**16.** Ao construir uma moradia, uma pessoa leva em conta uma série de parâmetros para a escolha dos materiais: preço, conforto, durabilidade, beleza e harmonia na composição do projeto final. Se for mais além, ela também pode usar, ainda no que diz respeito à escolha dos materiais, critérios como as condições de produção e os potenciais impactos ambientais desses materiais ao longo de seu ciclo de vida. Com isso, as escolhas feitas podem contribuir para uma maior sustentabilidade do planeta.

- a) Considere 2 tipos de telhas: a de fibrocimento e a sanduíche (formada por alumínio e isopor). (i) Informe os recursos naturais utilizados para fabricação de cada tipo de telha. (ii) Comente os potenciais impactos da produção dessas telhas nas mudanças climáticas.
- b) A figura abaixo foi obtida de um estudo sobre telhas de aço revestidas com zinco (galvanizadas). Considerando as informações contidas na figura a seguir, (i) aponte os parâmetros de análise considerados nesse caso e (ii) cite duas conclusões que podem ser obtidas.



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

a) i)

---



---



---



---

ii)

---



---



---



---

b) i)

---



---



---



---

ii)

---



---



---



---



**18.** Recentemente, um grupo de pesquisadores da Embrapa investigou a associação entre a produtividade de carne bovina e o balanço de carbono gerado para quatro tipos diferentes de manejo, conforme tabela abaixo. Na determinação do balanço de carbono ( $\text{CO}_2$  total), os pesquisadores levaram em conta, além da própria emissão de  $\text{CO}_2$  e do seu sequestro pela plantação consorciada de árvores, as emissões de metano entérico ( $\text{CH}_4$ ) e óxido nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ). A tabela abaixo informa alguns resultados alcançados, sendo que o  $\text{CO}_2$  total foi obtido pela diferença entre a quantidade de gases de efeito estufa removidos da atmosfera e a quantidade de gases de efeito estufa emitidos.

	Pastagem irrigada com alta lotação	Pastagem sem irrigação com alta lotação	Pastagem sem irrigação com lotação média	Pastagem degradada
<b><math>\text{CO}_2</math> total (<math>\text{t CO}_2 \text{ ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}</math>)</b>	-13,40	0,14	1,30	- 6,23
<b>Produtividade de carne (<math>\text{kg ha}^{-1}</math>)</b>	1386	867	656	221

- a) Considere que você seja um pecuarista que visa a maximizar seu rendimento financeiro, mas que ao mesmo tempo se preocupa em não impactar, com sua atividade econômica, o meio ambiente. Levando em conta esses pressupostos, assinale, no campo de respostas, a condição que seria a mais adequada em seu caso. Justifique sua resposta, levando em conta os dados da tabela acima e as informações do texto inicial.
- b) Cada gás do efeito estufa é capaz de reter calor em determinada intensidade. Tal capacidade pode ser comparada à capacidade do  $\text{CO}_2$  de realizar a mesma função, denominado  $\text{CO}_2\text{eq}$ . Para calcular o  $\text{CO}_2\text{eq}$ , basta multiplicar a quantidade de um gás de efeito estufa pelo seu potencial de aquecimento global (PAG). Na pesquisa feita pela Embrapa, para um mesmo manejo, duas metodologias (com diferentes valores de PAG) foram usadas para fazer a conversão da quantidade de gases  $\text{CH}_4$  e  $\text{N}_2\text{O}$  em  $\text{CO}_2\text{eq}$ : **AR4** ( $\text{PAG CH}_4 = 21$ ,  $\text{N}_2\text{O} = 310$ ) e **AR5** ( $\text{PAG CH}_4 = 27,75$ ,  $\text{N}_2\text{O} = 265$ ). O valor do  $\text{CO}_2\text{eq}$  ( $\text{CH}_4 + \text{N}_2\text{O}$ ) calculado por **AR4** foi menor do que o valor encontrado aplicando **AR5**. Considerando todas essas informações, qual gás foi emitido em maior quantidade neste manejo:  $\text{CH}_4$  ou  $\text{N}_2\text{O}$ ? Explique.

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

- a)  Pastagem irrigada com alta lotação                       Pastagem sem irrigação com alta lotação  
 Pastagem sem irrigação com lotação média                       Pastagem degradada

Justificativa:

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

b)

---

---

---

---

---

---

---

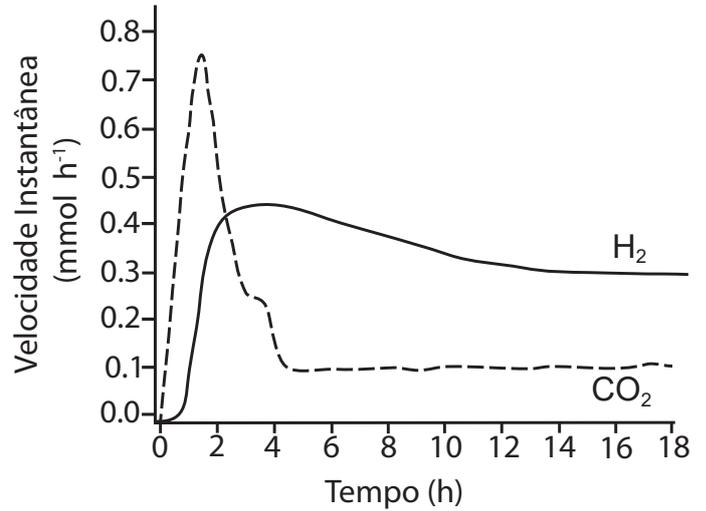
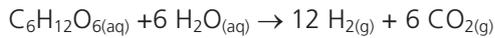
---

---

---

19. A produção enzimática de hidrogênio a partir da glicose e água foi estudada do ponto de vista cinético e termodinâmico, revelando ser possível obter alto rendimento de H<sub>2</sub> em condições suaves de reação: temperatura ambiente e pressão atmosférica. Com melhorias tecnológicas e integração com células de combustível, essa tecnologia também permitiria resolver alguns dos desafios associados ao armazenamento, à distribuição e à infraestrutura na economia baseada no H<sub>2</sub>.

a) A figura ao lado mostra a velocidade instantânea de formação de hidrogênio e dióxido de carbono em função do tempo do processo estudado. A equação química que representa quantitativamente o resultado desse processo é dada por:



Levando em conta essas informações, em que tempo a razão entre as velocidades instantâneas de formação dos produtos se iguala à razão entre seus coeficientes estequiométricos? Justifique.

b) Do ponto de vista termodinâmico, para a discussão dos resultados os autores utilizam o diagrama de energia (aqui incompleto) fornecido no campo de respostas. A partir desse diagrama, resolva: (i) no decorrer do processo sob estudo, o meio reacional tenderia a um aumento ou a uma diminuição da temperatura? Justifique. (ii) Calcule o valor da entalpia molar da reação de formação da água.

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

a)

---



---



---



---



---



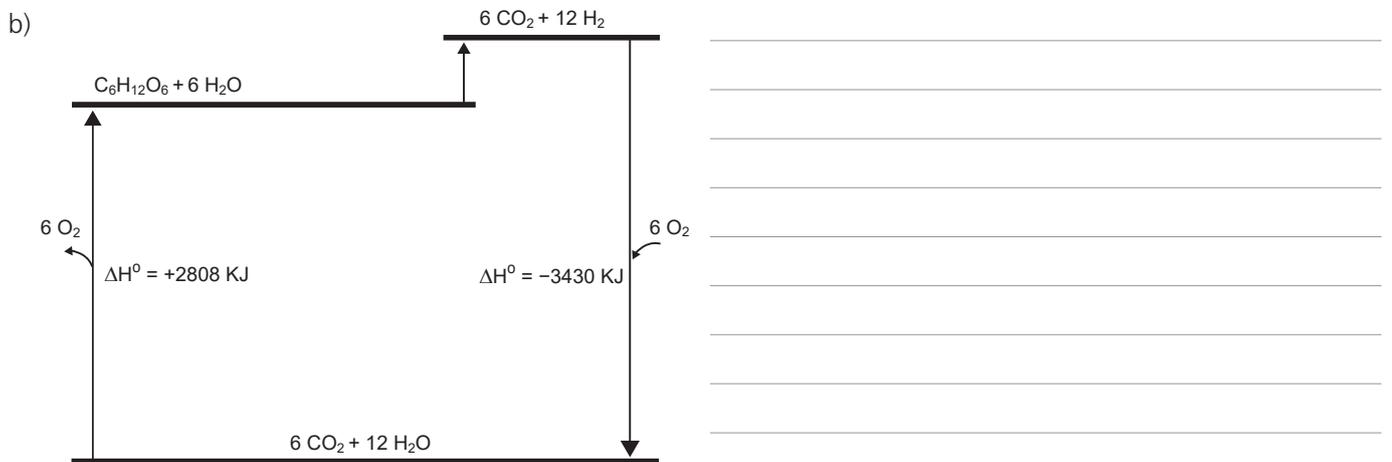
---



---



---



20. De acordo com a ONU, i) um terço da população mundial não tem acesso a água potável, ii) as águas transfronteiriças são responsáveis por 60% dos fluxos de água doce do mundo e iii) nos últimos 50 anos os desastres relacionados à água representam 70% de todas as mortes relacionadas a desastres naturais.

a) "As sociedades humanas estão mudando onde e como a água flui através da atmosfera. No entanto, tais alterações no ciclo atmosférico da água não estão sendo gerenciadas, nem se tem uma ideia real do rumo que estas alterações poderão tomar no futuro." Essas afirmações fazem parte do artigo intitulado (em tradução livre) "Céu seco: cenários futuros para modificações humanas do ciclo da água atmosférica", publicado na revista *Global Sustainability* em 2024. Num contexto próximo a esse, em 2023, outro artigo, dessa vez intitulado (também em tradução livre) "Captação de água atmosférica: uma revisão de técnicas, desempenho, soluções de energia renovável e viabilidade", foi publicado na revista *Energy*. Considerando essas informações, comente de que forma os objetivos do segundo artigo i) confirmariam as preocupações expressas no primeiro artigo e ii) contemporizariam a principal preocupação expressa no título do primeiro artigo.

b) Num dado sentido, a crise mundial da água pode se manifestar por "1) escassez de água, 2) excesso de água ou 3) água muito poluída", em escala local ou global. No campo de resposta, na figura que representa o ciclo da água, atribua os números 1, 2 e 3 a três dos seis círculos que julgar mais apropriados. Os números só podem ser usados uma única vez. Dentre as atribuições 1, 2 e 3, em qual delas e de que forma a Química pode melhor contribuir para a solução desse problema? Exemplifique e explique sua resposta, levando em conta a sua atribuição dos números na figura oferecida no campo de respostas.

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

a)

---



---



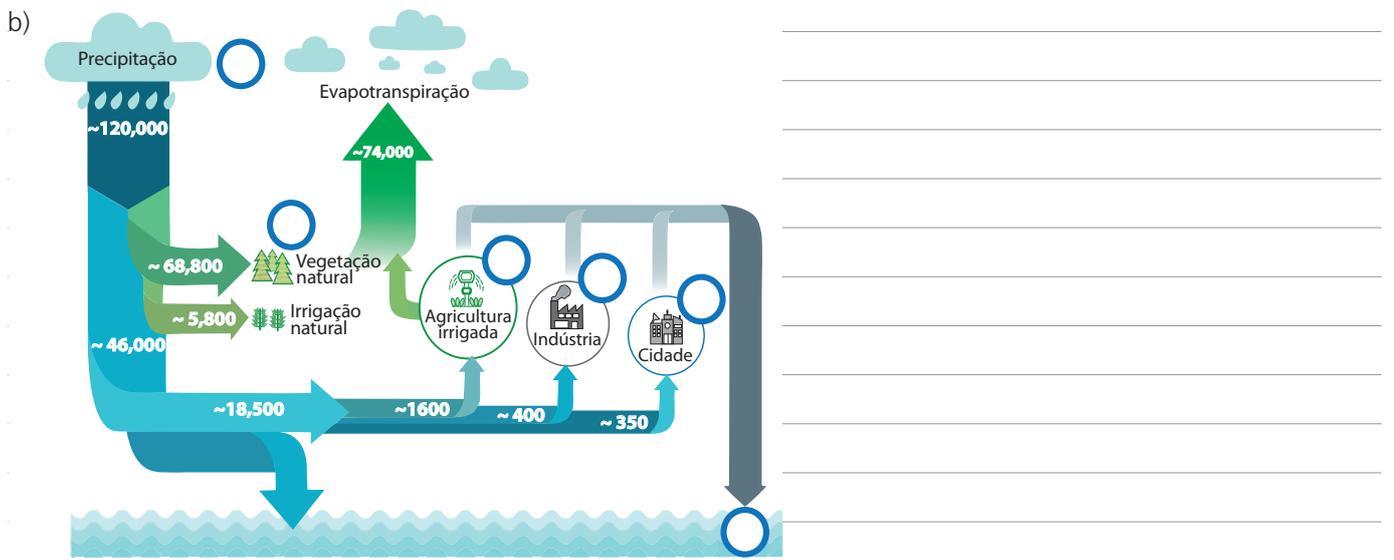
---



---



---



**RASCUNHO**