

**ENGENHARIA QUÍMICA****QUESTÃO DISCURSIVA 01**

Na publicação Síntese de Indicadores Sociais, divulgada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) em 2022, é sistematizado um conjunto de informações sobre a realidade social brasileira. Os indicadores ilustram a heterogeneidade da sociedade sob a perspectiva das desigualdades sociais e, de modo geral, demonstram que todas as Grandes Regiões do Brasil registraram aumento da extrema pobreza em 2021. Pelos critérios do Banco Mundial, cerca de 29,4% da população do Brasil estavam em situação de pobreza e 8,4%, de extrema pobreza, sendo esses os maiores percentuais de ambos os grupos desde o início da série, em 2012. O índice de Gini, indicador que permite analisar o nível de igualdade ou desigualdade de uma região ou de um país, teve seu valor elevado e atingiu o segundo maior patamar da série. Com esses resultados, o Brasil permanece entre os países mais desiguais do mundo. Além disso, a urbanização desigual e acelerada resultou na expansão e no agravamento de diversos problemas socioambientais. São evidentes as desigualdades territoriais no acesso a áreas com infraestrutura adequada nas cidades brasileiras. É na periferia, marcada pela estratificação e segregação socioespacial, que se consolida a exclusão da população vulnerabilizada socioeconomicamente.

Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/35687-em-2021-pobreza-tem-aumento-recorde-e-atinge-62-5-milhoes-de-pessoas-maior-nivel-desde-2012>.
Acesso em: 9 jun. 2023 (adaptado).

A partir das ideias apresentadas no texto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Explique a relação entre o perfil da população brasileira atingida pelas desigualdades sociais nas cidades e os fenômenos de risco socioambiental. (valor: 5,0 pontos)
- Apresente duas propostas que possam ser desenvolvidas em bairros periféricos com condições habitacionais precárias, de forma a serem minimizados os riscos socioambientais, e que envolvam ação governamental e participação da comunidade. (valor: 5,0 pontos)

PADRÃO RESPOSTA

a) O estudante deve explicar a relação entre desigualdade social e riscos socioambientais percorrendo o seguinte trajeto teórico-argumentativo:

- Descrever o(s) risco(s) socioambiental(is) que afeta(m) a população com perfil pobre ou extremamente pobre, tais como inundações, deslizamentos de terra, contaminação ambiental, maior vulnerabilidade em relação a doenças, discriminação social e criminalidade, entre outros;
- Descrever o meio (geográfico ou social), como morros, áreas próximas a rios, mangues, espaços marcados pela violência urbana, entre outros, nas cidades brasileiras, como fator de criação ou potencialização das condições de vulnerabilidade e risco aos pobres ou extremamente pobres;
- Estabelecer nexos causais entre pobreza ou extrema pobreza, o meio (geográfico ou social) urbano e a situação de risco socioambiental, relacionando ao perfil socioeconômico da população.

b) O estudante deverá apresentar propostas pertinentes, factíveis e bem desenvolvidas que envolvam ação governamental (federal, estadual/distrital ou municipal) e participação da comunidade a fim de minimizar riscos socioambientais, por exemplo:

- Implantar obras de infraestrutura urbana que envolvam contenção de morros e encostas e promover saneamento básico: serviços regulares de abastecimento de água, coleta e tratamento de esgotos, coleta e manejo de resíduos sólidos, manejo de águas pluviais, entre outras;
- Desenvolver políticas sociais, como segurança pública, provisão de moradia adequada, com custo acessível, e regularizada do ponto de vista fundiário; promover educação de qualidade, segurança pública, atendimento psicossocial — com especial atenção para grupos em situação de vulnerabilidade — entre outras ações;
- Garantir o acesso dessas comunidades a equipamentos sociais e culturais, bem como a espaços públicos inclusivos e a áreas verdes;
- Elaborar planos estratégicos participativos urbanos e ambientais a serem desenvolvidos nas comunidades em situação de vulnerabilidade.

QUESTÃO DISCURSIVA 02

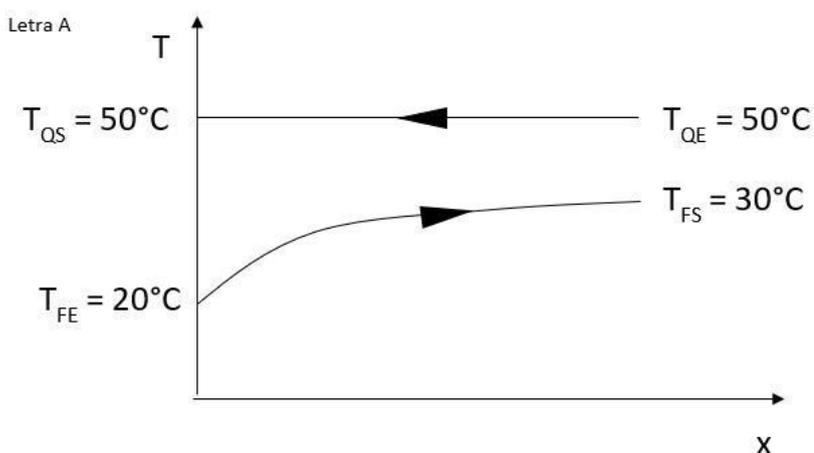
Suponha que uma indústria farmacêutica necessite de um trocador de calor para condensar o vapor de água em um de seus processos. O trocador de calor opera contracorrente. Considere que, nas proximidades dessa indústria, existe um rio cuja temperatura média da água é de $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ e que esse rio será utilizado como fonte de fluido de resfriamento para o processo de condensação do vapor. Sabe-se que o vapor está à temperatura de $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ e deseja-se que o trocador de calor opere de modo a que haja apenas mudança de fase, sem mudança de temperatura. A água de resfriamento sai à temperatura de $30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Considere, ainda, que a área de troca térmica dos tubos corresponde a 40 m^2 , o coeficiente global de troca térmica do trocador é $2\,000\text{ W}\cdot\text{m}^{-2}\cdot^{\circ}\text{C}^{-1}$, o calor específico da água a $25\text{ }^{\circ}\text{C}$ é de $4\,180\text{ kJ}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{K}^{-1}$, o calor de vaporização da água a $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ é de $23\,283\text{ kJ/kg}$, e que $\ln(2/3) = -0,40$ e $\ln(3/2) = 0,40$.

Nesse contexto, faça o que se pede nos itens a seguir.

- Represente, em um gráfico, a distribuição de temperaturas em função do comprimento do trocador de calor em contracorrente. (valor: 2,0 pontos)
- Determine a diferença de temperatura entre os fluidos utilizando o método da média logarítmica. (valor: 2,0 pontos)
- Calcule a quantidade de calor trocado para ser realizada a condensação. (valor: 2,0 pontos)
- Determine a vazão mássica de vapor a ser condensado e a vazão mássica de água do rio necessária. (valor: 2,0 pontos)
- Explique por que o uso de um trocador de calor com escoamento paralelo não influenciaria, nesse caso, a troca térmica. (valor: 2,0 pontos)

PADRÃO RESPOSTA

- Em sua resposta, o estudante deve apresentar o seguinte:



b) Em sua resposta, o estudante deve apresentar o seguinte:

Letra B

$$\begin{aligned}\Delta T_1 &= T_{QE} - T_{FS} = 50 - 30 = 20 \text{ }^\circ\text{C} \\ \Delta T_2 &= T_{QS} - T_{FE} = 50 - 20 = 30 \text{ }^\circ\text{C} \\ \Delta T_{ml} &= \frac{\Delta T_1 - \Delta T_2}{\ln\left(\frac{\Delta T_1}{\Delta T_2}\right)} = \frac{20 - 30}{\ln\left(\frac{20}{30}\right)} = \frac{-10}{\ln\left(\frac{2}{3}\right)} = \frac{-10}{-0,4} = 25 \text{ }^\circ\text{C}\end{aligned}$$

c) Em sua resposta, o estudante deve apresentar o seguinte:

Letra C

$$Q = UA\Delta T_{ml} = 2000 \times 40 \times 25 = 2000 \text{ kW}$$

d) Em sua resposta, o estudante deve apresentar o seguinte:

Letra D

$$\begin{aligned}Q_Q &= Q_F \\ Q_Q &= m_Q \times h_v \\ m_Q &= \frac{Q_Q}{h_v} = \frac{2000}{23283} = 0,086 \text{ kg/s} \\ Q_F &= m_F \times c_{pF} \times (T_{FS} - T_{FE}) \\ m_F &= \frac{Q_F}{c_{pF} \times (T_{FS} - T_{FE})} = \frac{2000}{4180 \times (30 - 20)} = 0,048 \text{ kg/s}\end{aligned}$$

e) Em sua resposta, o estudante deve apresentar o seguinte:

No caso em que a temperatura do fluido quente se mantém constante, a diferença de temperatura média logarítmica se mantém a mesma para qualquer que seja a configuração das correntes dos fluidos. Dessa forma, a troca térmica não é afetada pela mudança da configuração do trocador de calor