



**GABARITO DA PROVA DE QUALIDADE DA ÁGUA – SELEÇÃO PPGRHS 2018.1**

**QUESTÃO 1.** Uma lagoa aerada e agitada é alimentada com vazão afluente de  $240 \text{ m}^3/\text{d}$ . A  $\text{DBO}_5$  dessa corrente é de  $200 \text{ mg/L}$ . Sabendo-se que o tempo de detenção hidráulico do efluente na lagoa é de  $20 \text{ h}$  e que a  $\text{DBO}_5$  e o teor de sólidos em suspensão voláteis (SSV) na corrente de saída são, respectivamente,  $30 \text{ mg/L}$  e  $120 \text{ mg/L}$ , pede-se:

- Percentual de remoção de  $\text{DBO}_5$  obtido na lagoa;
- Carga orgânica volumétrica (COV) aplicada à lagoa, em  $\text{Kg DBO}_5/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$ ;
- Quantidade de sólidos drenada na corrente de saída da lagoa, em  $\text{Kg SSV/d}$ ;
- Relacione a interdependência entre a contribuição de material sólido e a demanda total de oxigênio na qualidade e caracterização de efluentes.

**Resolução**

- a) Cálculo do percentual de remoção de  $\text{DBO}_5$ :

$$e(\%) = \left( \frac{\text{DBO}_A - \text{DBO}_E}{\text{DBO}_A} \right) \cdot 100 = \left( \frac{200 - 30}{200} \right) \cdot 100 = 85\%$$

- b) Cálculo da carga orgânica volumétrica (COV) aplicada à lagoa:

Cálculo do volume da lagoa:

$$\theta h = \frac{V_{ol}}{Q} \rightarrow V_{ol} = \theta h \cdot Q = 20h \cdot 240 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot \frac{1\text{d}}{24h} = 200\text{m}^3$$

Cálculo da carga aplicada:

$$Carga = Q \cdot \text{DBO}_A = 240 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot 200 \frac{\text{mg DBO}_5}{\text{L}} \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} \cdot \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} \cdot \frac{1000\text{L}}{\text{m}^3} = 48 \frac{\text{Kg DBO}_5}{\text{d}}$$

Cálculo da carga orgânica volumétrica:

$$COV = \frac{Carga}{Volume} = \frac{48 \frac{\text{Kg DBO}_5}{\text{d}}}{200\text{m}^3} = 0,24 \frac{\text{Kg DBO}_5}{\text{m}^3 \cdot \text{d}}$$

- c) Cálculo da carga de sólidos na corrente de saída:

$$Carga(SSV) = Q \cdot \text{SSV}_E = 240 \frac{\text{m}^3}{\text{d}} \cdot 120 \frac{\text{mg SSV}}{\text{L}} \cdot \frac{1\text{g}}{1000\text{mg}} \cdot \frac{1\text{Kg}}{1000\text{g}} \cdot \frac{1000\text{L}}{\text{m}^3} = 28,8 \frac{\text{Kg SSV}}{\text{d}}$$

- d) Os sólidos em suspensão conferem turbidez à água, prejudicando a captação de luz pelos organismos aquáticos fotossintetizantes. Ademais, quando há sólidos sedimentáveis no efluente, o seu lançamento nos cursos receptores pode provocar assoreamento e impactos para as populações bentônicas.

O material sólido particulado de origem inorgânica confere turbidez e pode prejudicar os processos naturais de aeração e fotossíntese. A presença de metais pesados no material sólido particulado poderá ter efeito tóxico para a fauna e a flora do curso receptor.

Os sólidos totais em suspensão são divididos em duas categorias, em função da metodologia analítica empregada para sua determinação. Os sólidos em suspensão voláteis (SSV) estão associados ao material particulado de origem orgânica. Os sólidos em suspensão fixos (SSF) estão associados ao material particulado inorgânico. Assim, pode-se escrever:  $\text{SST} = \text{SSV} + \text{SSF}$ .

A razão  $\text{SSV/SST}$  fornece indicação a respeito do conteúdo orgânico do material sólido e, para o caso de lodos biológicos, é muito usado como indicativo do grau de mineralização desse material.

Candidato (Código): \_\_\_\_\_



Ao se proceder à caracterização de efluentes, deve-se avaliar a contribuição do material sólido para a demanda total de oxigênio (DQO ou DBO). A filtração para determinação dos sólidos em suspensão gera um filtrado, cuja demanda de oxigênio está associada às substâncias não retidas no filtro. Logo, com certo grau de aproximação, essa demanda pode ser atribuída às substâncias solúveis presentes na amostra. Assim, a determinação da demanda bruta (amostra não filtrada) e da demanda solúvel (amostra filtrada) fornece a informação que pode inclusive auxiliar na concepção do projeto do sistema de tratamento do efluente. Dessa maneira, pode-se escrever:  $DBO_{bruta} = DBO_{filtrada} + DBO_{particulada}$ .

**QUESTÃO 2.** A disponibilidade de água, tanto em quantidade como em qualidade, é um dos principais fatores limitantes ao desenvolvimento das cidades. Em Alagoas, em alguns municípios, a água é captada em mananciais subterrâneos, pois são menos susceptíveis a flutuações sazonais e secas prolongadas, podem estar próximos dos pontos de abastecimento, podem não necessitar de tratamento convencional, e por apresentarem água de qualidade superior aos mananciais superficiais. Porém, em alguns casos, em função das características do solo, podem apresentar altas concentrações de ferro, cálcio e manganês. A esse respeito responda:

- Com relação à presença de ferro e manganês em mananciais subterrâneos e superficiais, discorra sobre o efeito que poderia causar caso fosse destinada ao abastecimento público;
- Descreva as etapas de uma Estação de Tratamento de Água (ETA) convencional, utilizando um fluxograma, e seus respectivos produtos e resultados esperados.

### Resolução

- Os íons de ferro e manganês em águas destinadas ao abastecimento causam depósitos, incrustações e possibilitam o aparecimento de bactérias ferruginosas nocivas nas redes de abastecimento, além de serem responsáveis pelo aparecimento de gosto e odor, manchas em roupas e aparelhos sanitários e interferir em processos industriais.
- 

