ESTUDO MATEMÁTICO DA REMOÇÃO DE NITRATO EM REATOR DE LEITO FIXO DE SABUGO DE MILHO

João Elias Annes de Assis (PIBIC/FA), Guilherme de Araujo Vuitik (Orientador), e-mail: gavuitik@upeg.br.
Universidade Estadual de Ponta Grossa/Engenharia Civil.

Engenharia Sanitária - Tratamento de Águas de Abastecimento e Residuárias

Palavras-Chave: *desnitrificação, reatores biológicos, modelagem matemática*

Resumo

O projeto teve como objetivo modelar a desnitrificação em reatores biológicos, avaliando três modelos cinéticos (ordem zero, ordem um e Monod) e implementando um website interativo em JavaScript para simulação e visualização gráfica dos resultados. A ferramenta mostrou-se eficaz na análise do desempenho dos reatores, permitindo compreender o comportamento do sistema e avaliar diferentes condições operacionais de forma rápida e precisa.

Introdução

Os reatores biológicos são amplamente empregados no tratamento de efluentes, utilizando microrganismos para remover poluentes. Entre os processos, a desnitrificação destaca-se por reduzir nitratos a nitrogênio gasoso, sendo essencial para a proteção ambiental e da saúde pública (Metcalf & Eddy, 2014). Para analisar e prever esse processo, aplicam-se modelos cinéticos, como os de ordem zero, ordem um e Monod, enquanto a modelagem computacional permite simular diferentes cenários de operação de forma rápida e precisa, contribuindo para a otimização dos sistemas de tratamento.

Materiais e Métodos

A modelagem matemática da desnitrificação em reatores de leito fixo com sabugo de milho como meio suporte e fonte de carbono é essencial para prever a eficiência da remoção de nitratos e otimizar o tratamento biológico. Foram aplicados três modelos cinéticos: ordem zero, com taxa de reação constante; ordem um, dependente da concentração do contaminante; e Monod, que considera a saturação microbiana. Dados de constantes cinéticas e condições operacionais, obtidos da literatura, foram usados para desenvolver uma ferramenta computacional interativa em Python e JavaScript, permitindo simulação do processo, inserção de parâmetros e visualização gráfica dos resultados, oferecendo suporte à análise e otimização da conversão biológica de nitrato.

Resultados e Discussão

O website apresenta um layout inicial onde o usuário pode escolher o modelo cinético, inserir as constantes e visualizar os resultados da simulação de desnitrificação de nitrato de forma gráfica, com concentração no eixo y e tempo no eixo x. A ferramenta demonstrou ser eficaz na análise do desempenho de reatores de leito fixo com meio suporte orgânico, consolidando dados bibliográficos, padronizando informações e permitindo a simulação precisa do processo de desnitrificação, oferecendo suporte confiável para pesquisadores na compreensão do comportamento do sistema e na avaliação de diferentes condições operacionais.

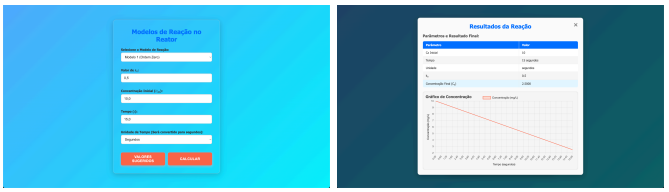


Figura 1 e 2. Imagens que demonstram o funcionamento do algoritmo através da página web

Conclusão

O desenvolvimento da ferramenta computacional permitiu simular e analisar a eficiência da desnitrificação em reatores de leito fixo, oferecendo suporte à compreensão do processo e possibilitando futuras validações experimentais e melhorias na interface. Pela capacidade de gerar resultados em milésimos de segundo, a plataforma proporciona ao pesquisador uma economia significativa de tempo, substituindo meses de experimentação laboratorial por análises preliminares rápidas e precisas.

Agradecimentos

Agradeço ao meu orientador, Guilherme Araujo Vuitik, CNPq, Fundação Araucária e a UEPG.

Referências

Metcalf, L.; Eddy, H. P. Wastewater Engineering: Treatment and Resource Recovery. 5. ed. New York: McGraw-Hill, 2014.