

APLICAÇÃO DO PROCESSO FERRO ZERO ACOPLADO AO PROCESSO FENTON PARA A REMOÇÃO DE COR DE UM EFLUENTE TÊXTIL SIMULADO

Bárbara Bernardino¹

Bárbara Franco Vieira² ; Vanessa Feltrin Labriola³

Prof. Dr. Eduardo Bessa Azevedo⁴

Universidade de São Paulo - Instituto de Química de São Carlos

1 barbarabernardino@usp.br ; 2 franco.barbara@hotmail.com ; 3 vanlabri@hotmail.com ;

4 bessa@iqsc.usp.br

Objetivos

Este trabalho tem como objetivo avaliar o decoloramento de um efluente têxtil simulado usando o tratamento biológico anaeróbio como pré- ou pós-tratamento ao processo Ferro Zero acoplado ao processo foto-Fenton.

Métodos e Procedimentos

O efluente têxtil foi simulado com os corantes, Eritrosina, Tartrazina e Azul Brilhante FCF (20 mg L⁻¹ cada), NaCl (50 g L⁻¹) e Na₂CO₃ (10 g L⁻¹)¹. Em pH ácido, ele é bombeado para o reator de leito fixo recheado com lã de aço previamente tratada com H₂SO₄ (10%), caracterizando o processo Ferro Zero (PFZ). À medida em que o efluente deixa este reator, peróxido de hidrogênio é bombeado para o sistema e desencadeia o processo Fenton. Por fim, em um vaso de mistura, o efluente é mantido em agitação constante sob a radiação ultravioleta de 4 lâmpadas fluorescentes negras (processo foto-Fenton). Nesse caso, foi determinado quando o sistema entra em regime estacionário e por quanto se mantém nele.

No caso do tratamento biológico anaeróbio, ensaios em diferentes condições direcionaram a escolha das condições avaliadas como pré- e pós-tratamento ao físico-químico. Além disso, um ensaio cinético para avaliar o metabolismo microbiano foi realizado. Por fim, o efluente têxtil simulado, com pH 4,0 e 6,0 foi tratado por 4 caminhos distintos, a fim de avaliar a remoção de cor utilizando reatores biológicos anaeróbios como pré- e pós-tratamento ao PFZ acoplado ao foto-Fenton. Os métodos de avaliação para esses ensaios foram a remoção de cor em espectrofotômetro (Nanocolor®, MN) e a produção de biogás por um cromatógrafo à gás (Nexis GC-2030 SHIMADZU).

Resultados

A tabela 1 apresenta os resultados obtidos para cada acoplamento avaliado.

Tabela 1. Porcentagem de remoção total após o tratamento em cada acoplamento avaliado.

Acoplamento	Etapa 1	Etapa 2	Remoção Total (%)
1	Físico-	Biológico	87,5

	químico pH 4,0	pH 4,0	
2	Biológico pH 4,0	Físico- químico pH 4,0	91,2
3	Físico- químico pH 4,0	Biológico pH 6,0	90,0
4	Biológico pH 6,0	Físico- químico pH 4,0	93,9

Resultados apontam que, ao aplicar o tratamento biológico anaeróbico em pH 6,0, seguido do processo físico químico obteve maior remoção, de 93,9%, quando comparado com a segunda possibilidade de acoplamento. Esse resultado condiz com a literatura ao indicar que o processo de digestão anaeróbia ocorre de forma mais efetiva em pH na faixa de 6,0 – 8,3 ². Por fim, como esperado, a elevada concentração de Na⁺ presente no efluente pode inibir a atividade dos microrganismos, afetando o rendimento quanto à remoção de cor ³.

A figura 1 ilustra os espectros do efluente inicial, antes de qualquer tratamento, após a primeira e a segunda etapa, para o quarto acoplamento testado.

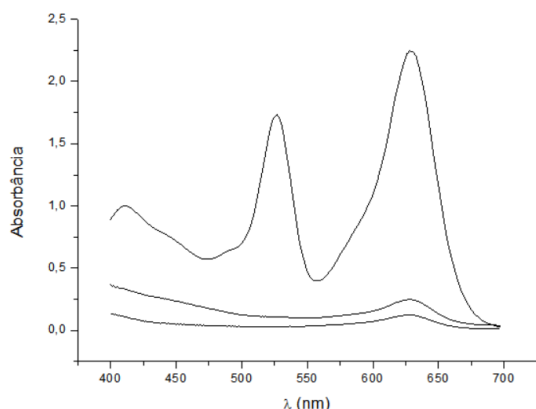


Figura 1: Tratamento após processo biológico anaeróbico em pH 6,0, seguido do físico-químico.

A produção de biogás no 2º acoplamento foi menor que no 1º, que pode indicar que o tratamento físico-químico remove interferentes do metabolismo anaeróbico. Contudo, a produção de biogás no 3º caso foi muito baixa, que pode indicar um acúmulo de ácidos e acetato na fase líquida, ao invés de completar a degradação até alcançar o estágio de metano e gás carbônico. Por fim, no 4º acoplamento, a produção de biogás, no geral, foi maior e pode ser relacionada ao pH próximo à neutralidade, influenciando positivamente no metabolismo dos microrganismos.

Conclusões

O estado estacionário foi alcançado após 60 minutos do tratamento físico-químico e foi obtido 87,3% de remoção dos corantes.

Foi observada uma maior remoção de cor foi observada ao aplicar o tratamento biológico anaeróbico em pH 6,0, seguido do processo físico-químico em pH 4,0.

Agradecimentos

Os autores agradecem o CNPq pelo apoio financeiro e ao Laboratório de Processos Biológicos (LPB – USP São Carlos) pelo apoio neste estudo.

Referências

1. BERGAMINI, R; AZEVEDO, E; ARAÚJO, L. Heterogeneous photocatalytic degradation of reactive dyes in aqueous TiO₂ suspensions: decolorization kinetics. Chem. Eng. J. v. 149, p. 215-220, 2009.
2. ANGELIDAKI, Irini & SANDERS, Wendy. Assessment of the anaerobic biodegradability of macropollutants. Reviews in Environmental Science and Bio/Technology. 3: 117-129, 2004.
3. KARGI, F; DINCER, A. R. Effect of salt concentration on biological treatment of saline wastewater by fed-batch operation. Enzyme and Microbial Technology. 19, pp 529-537, 1996.