

Processos oxidativos avançados no tratamento de efluente da indústria têxtil

Aline Aparecida Carvalho França (Bolsista PIBIC/UFPI); Carlos Ernando da Silva (Orientador, Depto. de Recursos Hídricos e Geologia Aplicada - UFPI)

1. INTRODUÇÃO

Os Processos Oxidativos Avançados apresentam um grande potencial de aplicação nos sistemas de tratamentos de efluentes. Os POA's, como são mais comumente conhecidos, são baseados em processos físico-químicos que são capazes de produzir mudanças significativas na estrutura de poluente, pois apresentam um considerável potencial para produzir radicais hidroxila ($\cdot\text{OH}$), que são espécies altamente oxidantes capazes de mineralizar a matéria orgânica a dióxido de carbono, água e íons inorgânicos (KRUSCHE et al., 2006).

Dentre os diversos Processos Oxidativos Avançados, merecem destaque os sistemas UV/H₂O₂, reagente de Fenton e o sistema Foto-Fenton. No processo UV/H₂O₂, a geração dos radicais ocorre durante a fotólise do peróxido de hidrogênio, o reagente de Fenton por sua vez é a combinação de sais ferrosos e peróxido de hidrogênio em meio ácido, que reagem formando $\cdot\text{OH}$. O sistema Foto-Fenton é um processo associado à presença de radiação ultravioleta e visível, que acaba por produzir um ciclo catalítico capaz de gerar dois moles de radicais $\cdot\text{OH}$, o que aumenta de forma significativa a sua capacidade de mineralização.

O objetivo deste trabalho consistiu na avaliação da eficiência dos processos Fenton, Foto-Fenton e UV/H₂O₂ na degradação do corante Preto biozol-UC muito utilizado na indústria têxtil.

2. METODOLOGIA

O efluente sintético utilizado neste trabalho consistiu de uma solução do corante direto Preto Biozol UC em meio aquoso, conforme o método proposto por Mo *et al* (2007).

Tabela 1. Composição do efluente sintético.

Composição	Concentração (g/L)
Corante	0,10
Álcool polivinílico (PVA)	0,50
NaCl	0,25
Na ₂ SO ₄	0,75

Fonte: Mo *et al* (2007).

As condições operacionais necessárias para a realização das análises dos processos Fenton, Foto-Fenton e UV/H₂O₂ consistiam na utilização de um reator com capacidade de 1000 mL, onde a tampa do reator, produzida em Nylon, contém 3 orifícios para adaptação dos

instrumentos de medição de pH e temperatura, adaptação da lâmpada de 80W vapor de mercúrio (para os experimentos Foto-Fenton e UV/H₂O₂) e para a retirada das amostras. Para serem mantidas as condições isotérmicas na temperatura de 25°C fez-se uso de um banho ultratermostatizado (Marconi), modelo MA- 184 e a homogeneização da solução foi mantida através de um agitador magnético. As reações ocorriam em meio ácido (pH 3), onde as amostras eram coletadas nos intervalos: 0, 2, 5, 10, 20', 30, 40, 50, 60, 80, 100 e 120, medindo-se a demanda química de oxigênio (DQO) através do método do refluxo fechado e cor através de método espectrofotométrico, após agitação de 2000 rpm durante 5 minutos em centrífuga

Ao final do experimento foi feita a análise do peróxido residual, seguindo o método proposto por Ohlweiler (1968), e para a análise da correção da DQO final, segue-se o método conforme Kang *et al* (1999).

Para a medição da remoção de cor foi utilizada a equação 1:

$$\text{Remoção de cor} = \frac{(\text{Cor}_{\text{corante } t=0} - \text{C}_{\text{corante } t}) \times 100}{\text{C}_{\text{corante } t=0}} \quad (\text{equação 1})$$

e para remoção de DQO utilizou-se a equação 2:

$$\text{Remoção de DQO} = \frac{(\text{DQO}_0 - \text{DQO}) \times 100}{\text{DQO}_0} \quad (\text{equação 2})$$

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A relação utilizada entre os reagentes [H₂O₂]: [Fe²⁺] foi 20, pois como Martins, *et al* (2010) mostra em seu trabalho, esta é a relação que apresenta os melhores resultados para remoção de cor e DQO para o efluente têxtil estudados.

Analisando os 3 processos utilizados constatou-se que a melhor remoção de cor (83,24%) para o experimento Fenton ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1500 mg/L e Fe²⁺ igual a 75 mg/L. Por outro lado a melhor remoção de DQO (97,45%) ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1250 mg/L e Fe²⁺ igual a 62,5 mg/L.

Para o experimento Foto-Fenton, a melhor remoção de cor (96,72 mg/L) ocorreu na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1500 mg/L e Fe²⁺ igual a 75 mg/L, e a melhor remoção de DQO (80,96%) não ocorreu na mesma faixa de concentração da remoção de cor, ocorrendo na concentração de peróxido de hidrogênio igual a 1250 mg/L e Fe²⁺ igual a 62,5 mg/L. Para o experimento UV- H₂O₂ a melhor remoção de cor e DQO ocorreram na mesma faixa de concentração, ambas ocorreram na concentração de H₂O₂ igual 1000 mg/L.

Para os três processos oxidativos analisados, todos apresentaram baixa formação de lodo após as amostras do efluente ficarem 24 horas em repouso para decantação. A figura 1

ilustra o experimento Foto-Fenton que apresentou a melhor remoção de cor dentre os três processos.

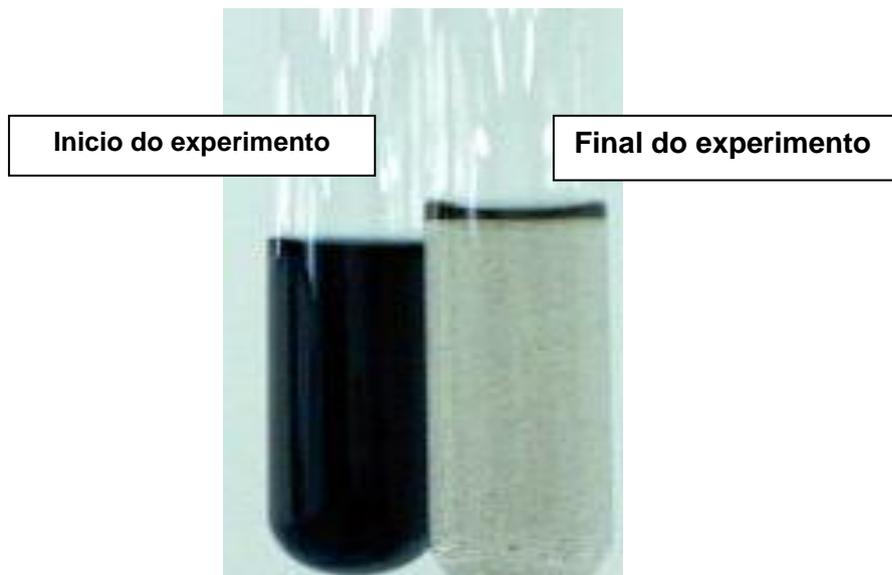


Figura 1: Melhor remoção para o processo foto-Fenton (96,72% de remoção de cor).

4. CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou que os processos oxidativos avançados são eficientes na degradação de efluentes, mostrando resultados satisfatórios para a degradação do corante Preto Biozol UC, que foi objeto de estudo deste trabalho. O processo Foto-Fenton foi o que apresentou os melhores resultados, mostrando assim, ser dos três processos, o mais eficiente. Este processo apresentou as melhores remoções de cor, (94,70% e 96,72%) nas concentrações de 1250 mg/L e 1500mg/L para o peróxido de hidrogênio e 62,5 mg/L e 75 mg/L para o Fe^{2+} .

5. REFERÊNCIAS

1. KANG, S.F.; LIAO, C H.; CHEN, M.C. Pré-oxidation and coagulation of textile wastewater by the fenton process. In: Chemosphere. V.56, 2002.
2. KRUSCHE, Felipe B.; et al. **Montagem experimental de foto-reator para utilização em processo oxidativos avançados**. Rio Grande do Sul: CRICTE, 2006.
3. MARTINS, L. M.; et al. Aplicação de processo oxidativo avançado no tratamento de efluente têxtil sintético contendo o corante preto biozol UC. In: **X Simpósio Ítalo-Brasileiro de engenharia Sanitária e ambiental**. 2010.
4. MO, J.; HWANG, J. E.; JEGAL, J.; KIM, J. Pretreatment of a Dyeing Wastewater Using Chemical Coagulants. *Dyes and Pigments*, 72 (2007) 240-245.
5. NOGUEIRA, R. F. P.; et al. Fundamentos e aplicações ambientais dos processos fenton e foto-fenton. **Química Nova**. v. 30. N.2. 2007.

Palavras-chave: Corante. Efluente têxtil. Processos oxidativos avançados.